

IBM GLOBAL BUSINESS SERVICES

# Sind Fahrzeughersteller für das Software-Geschäft vorbereitet?

SOFTWARE UND ELEKTRONIK IM AUTO

**Die Komplexität von Software und Elektronik zu beherrschen, gilt als Schlüssel für die Zukunft der Automobilindustrie. Dr. Stefan Gumbrich von IBM Global Business Services reflektiert die steigenden Herausforderungen an die Entwicklung des Gesamtsystems. Die Perspektive der Geschäftsabläufe und die der Technologie bilden den Ausgangspunkt für seine Analyse.**

**ZUSAMMENSPIEL.** Fahrzeugelektronik und Software haben das Potenzial, den Standard in der Fahrzeugsicherheit anzuheben und den Bedienkomfort zu steigern. Dies

gilt aber nur dann, wenn alle daran beteiligten Systeme einwandfrei funktionieren. Was passiert aber, wenn z.B. die Sensoren, die normalerweise den Airbag kontrollieren, plötzlich den so genannten »intelligenten« Parkassistenten stören und dadurch eine Fehlfunktion auslösen? Oder wenn das Fahrzeug auf einer stark befahrenen Straße wegen eines Software-Fehlers einfach liegen bleibt?

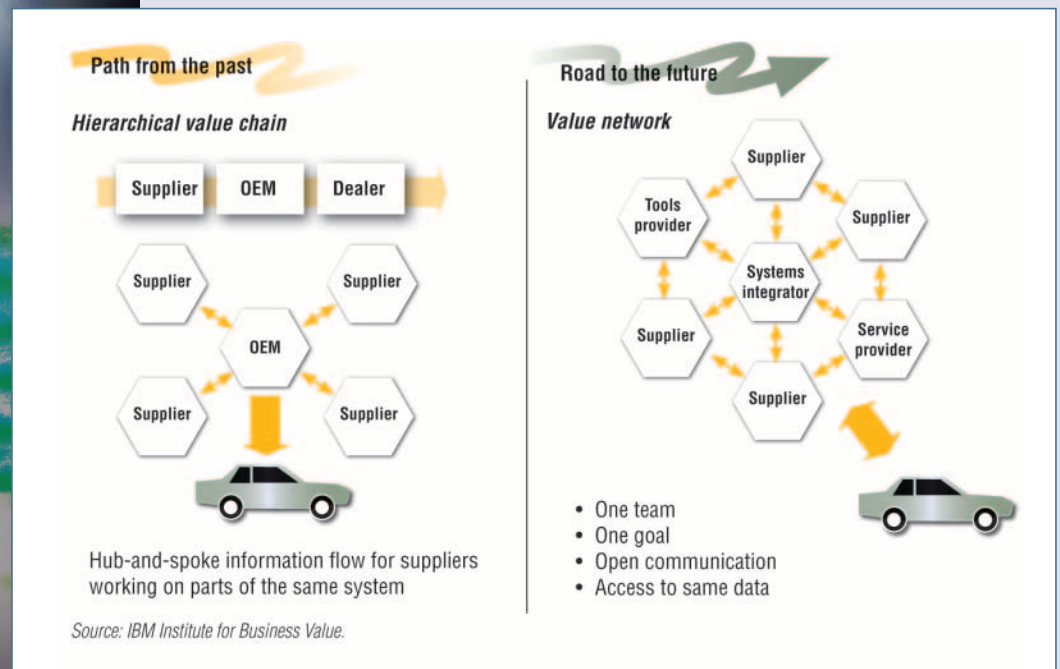
Der stetig wachsende Software-Anteil in modernen Fahrzeugen bedeutet neue Herausforderungen für die Automobilindustrie. Während der Lebenszyklus



**Dr. Stefan Gumbrich, IBM Global Business Services: »Zukünftig wird es davon abhängen, wie gut wir die Komplexität von Embedded Systems in Fahrzeugen beherrschen können. Es gibt viel versprechende Ansätze, um das anzugehen.«**

eines Fahrzeugs ein bis zwei Jahrzehnte umfasst, beträgt der Lebenszyklus von Elektronikprodukten lediglich ein bis fünf Jahre. Aufgrund dieser Diskrepanz kann es passieren, dass fortschrittliche Fahrzeugelektroniksysteme bereits veraltet sind, wenn das neue Fahrzeug vom Fließband rollt.

Obwohl die Wiederverwendung von Komponenten, Subsystemen, Entwicklungskonzepten und Software-Architekturen ein gemeinsames Ziel aller Hersteller ist, erfinden die Fahrzeugentwickler oftmals das Rad neu,



Zielführende Teamarbeit: Der Trend geht von der hierarchischen Struktur zum Beziehungsnetzwerk zwischen Automobilherstellern und Zulieferern.

tiven vollzogen: der Sicht der Geschäftsabläufe einerseits und der der Technologie andererseits.

### Gemeinsam entwickeln

Häufig ähnelt das Verhältnis zwischen dem Automobilhersteller und seinen Zulieferern einem hierarchischen Ansatz: Der OEM ist die zentrale Kommunikationsbasis. Aufgrund bestehender Verträge dürfen Zulieferer untereinander meist nicht direkt zusammenarbeiten und haben oft keine Sicht auf das Gesamtsystem. Der OEM ist nicht willens oder nicht in der Lage, Kommunikationslücken auszugleichen. Ein teamorientierter Entwicklungsansatz mit einer offenen Kommunikation kann hier helfen.

### Aufgaben verteilen

Derzeit sind es hauptsächlich die Zulieferer, die die Innovationen in Software und Elektronik vorantreiben. Da einige Systemzulieferer mehr in Forschung und Entwicklung investieren als die Hersteller, erreichen sie oft eine höhere Software-Kompetenz und Innovationsfähigkeit. Bisher haben Zulieferer die Entwicklung der Fahrzeugelektronik dadurch vorange-

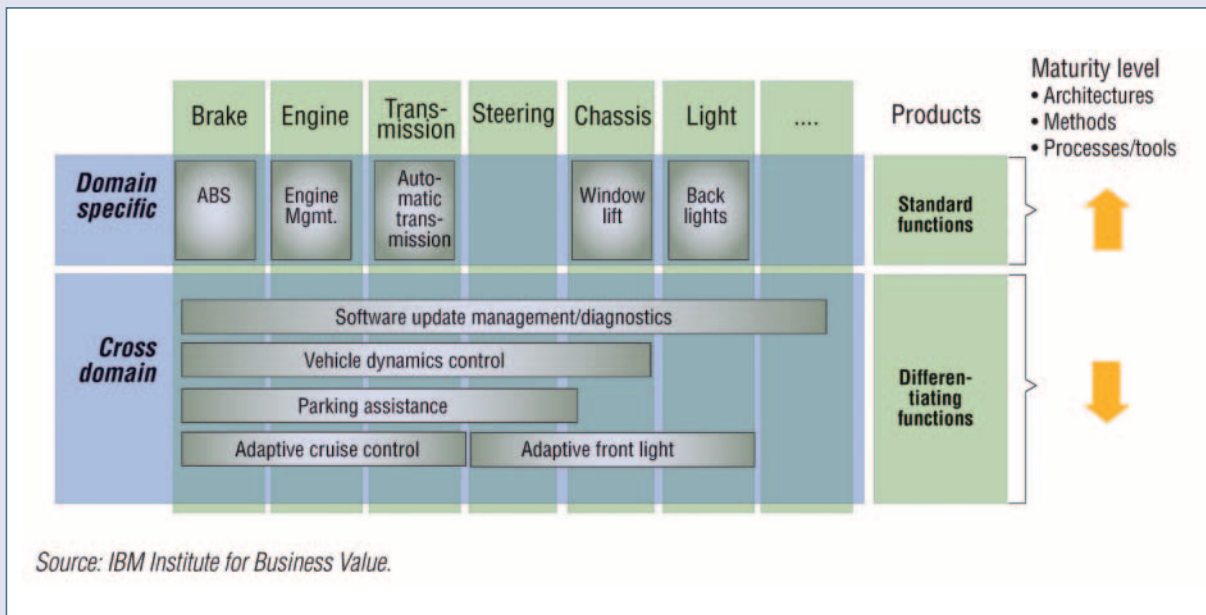
trieben, dass sie Innovationen für einzelne Fahrzeugkomponenten in der Form von ›Black Boxes‹ an die OEMs weitergegeben haben. OEMs sollten sich von der derzeitigen Rolle eines Systemintegrators fortbewegen und in die Rolle des Managers der Systemarchitektur schlüpfen. Die Kompetenz für die Definition der Systemarchitektur versetzt OEMs in die Lage, die Kosten und Qualität des Gesamtsystems zu steuern.

### Interdisziplinär arbeiten

Bislang konzentrierte sich die Entwicklung im Bereich ›Fahrzeugelektronik‹ auf Lösungskonzepte für spezifische Bereiche wie ›Bremsen‹, ›Getriebe‹ oder ›Lenkung‹. Die neuen Anforderungen wie z.B. automatische Parkassistenten oder dynamische Fahrzeugkontrolle erfordern eine interdisziplinäre Zusammenarbeit, wie Bremse + Getriebe + Lenkung + Licht. IBM-Untersuchungen zeigen, dass die Entwicklung von bereichsübergreifenden Funktionalitäten geeignete Architekturen, Entwicklungsmethoden und -prozesse voraussetzt. Dies müssen Hersteller und Zulieferer beherrschen, um sich zu diffe-

weil es zu schwierig ist, bereits entwickelte Komponenten wiederzuverwenden. Es steigt zwar die Anzahl von qualifizierten Fachkräften im Bereich ›Informationstechnologie‹ an, dennoch prognostiziert die Meta Group einen Mangel an Kräften für die spezialisierten Bereiche der ›Fahrzeugelektronik‹. Software-Architekten mit Automobilerafahrung und Auto-Manager mit Erfahrung in der ›Software-Entwicklung‹ werden intensiv gesucht.

Wie lassen sich diese Herausforderungen meistern? Automobilfirmen können damit beginnen, die Art und Weise ihrer internen und externen Zusammenarbeit zu überprüfen und neu zu ordnen. Die folgenden Schritte können Unternehmen dabei helfen, die wachsende Komplexität der Fahrzeugelektronik in den Griff zu bekommen. Die Betrachtung wird aus zwei Perspek-



**Problematisch:** Architekturen, Methoden und Prozesse für die Entwicklung von Funktionen, die mehrere Bereiche umspannen, zeigen häufig einen geringen Reifegrad.

renzieren und die wachsende Komplexität in den Griff zu bekommen.

Die Autoindustrie untersucht Systemstandards, um die Unabhängigkeit der Software von Hardware-Komponenten zu erreichen. Dies kann zu einer höheren Wiederverwendungsrate führen und den Austausch von Software-Modulen zwischen verschiedenen Automobilherstellern und Zulieferern ermöglichen. Ein einzelnes elektronisches Steuergerät kann für mehrere Funktionen eingesetzt werden. Mit einer geringeren Anzahl von Steuergeräten und der Entkoppelung von Software und Hardware kann die Komplexität reduziert werden.

**Auf Systemstandards setzen**

In modularen Systemen werden standardisierte und austauschbare Komponenten unabhängig entwickelt, aber sie können als integriertes Ganzes funktionieren. Heute bezeichnet der Terminus ›Architektur‹ häufig nur die physikalische Anordnung von Controllereinheiten, ihre Verbindungstechnik und den Datenfluss zwischen den Komponenten. Zwar werden komplexe Systeme aus überschaubaren Subsystemen gebaut, aber die Aufbauprinzipien sind in der Regel

nicht transparent, und die Schnittstellen zwischen den Subsystemen sind proprietär.

Künftig beschreibt das Wort ›Architektur‹ alle Aspekte – von der Konzeption bis zum Betrieb – der Fahrzeugelektronik und -Software. Standardisierung und Modularisierung steigern die Wiederverwendbarkeit von Software, was heute noch zu selten der Fall ist. Viele Zulieferer arbeiten an Software-Bibliotheken, von denen fertige Module abgerufen werden können. Software-Bibliotheken enthalten Softwarecode-Module, welche unabhängig entwickelt werden und in verschiedenen Fahrzeugentwicklungsprogrammen eingesetzt werden können. Nach Angaben von Siemens VDO könnten beispielsweise fast 60 Prozent des Programm-Codes von Motoren-Management-Systemen in anderen Fahrzeugprogrammen wiederverwendet werden. Weitere 30 Prozent könnten mit kleineren Anpassungen genutzt werden, wenn sie auf einem generischen Code aufbauen würden. Nur 10 Prozent der Software müsste hersteller- oder fahrzeugprogrammspezifisch sein.

Im Kontext der Systementwicklung mit Schwerpunkt auf Software-Entwicklung sind die der-

zeitigen Engineering-Methoden nicht mehr adäquat. Erfolgversprechende Entwicklungsmethoden für Embedded Systems basieren auf einem systemorientierten ›Systems-Engineering‹-Ansatz.

**Die Entwicklungsmethodik anpassen**

Einige der aktuellen Probleme der traditionellen ›Wasserfall‹- oder ›V‹-Entwicklungsmethodik können durch einen Wechsel zu iterativen Vorgehensweisen beseitigt werden, welche die Anpassung von Systemanforderungen während der Implementierung sowie die Priorisierung von kritischen Elementen erlauben. Dieser Ansatz beruht auf einem iterativen Software-Prototyping-Modell, das bereits in anderen Branchen erfolgreich eingesetzt wird.

Die Einführung der Systems-Engineering-Methodik erfordert einige Anpassungen in den Organisationsstrukturen, in den Entwicklungsprozessen, in den unterstützenden Werkzeugen und IT-Systemen. Die Automobilhersteller müssen standardisierte, wiederholbare Prozesse definieren und umsetzen. Außerdem wird es notwendig, dass man die Informationen im Entwicklungsprozess verfolgen

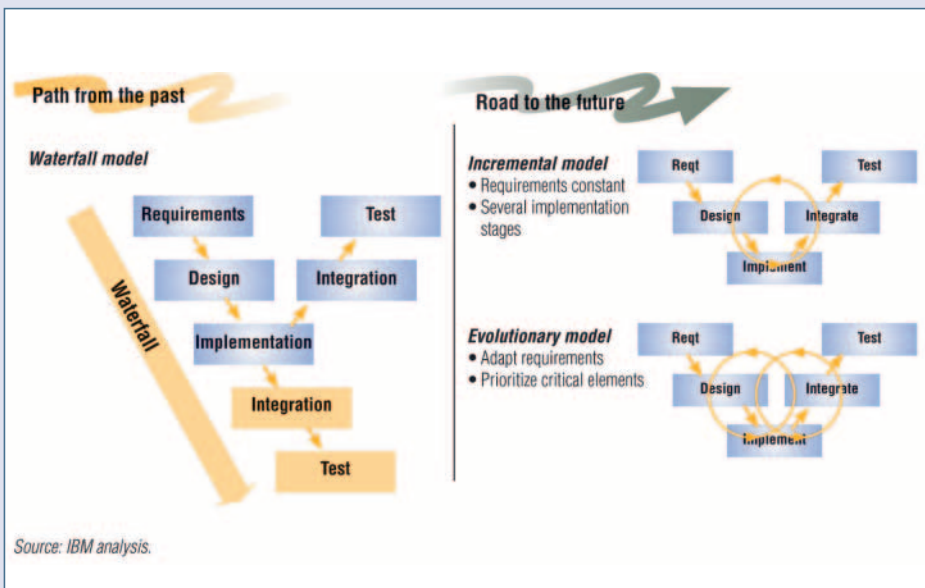
kann. Als Verbindung zwischen unabhängigen Tools und Datenbeständen bietet sich eine Middleware an, über die die Daten des gesamten Prozesses verfolgt und verwaltet werden können.

### Eine zukünftige Systemarchitektur

Bei der Produktentwicklung in der Automobilindustrie werden Innovationen im Wesentlichen von einzelnen Entwicklungsbereichen eingebracht. Die Einführung einer architekturbasierten Entwicklungsmethode setzt ergänzend dazu einen Top-down-Ansatz voraus, der von organisatorischen Strukturen unterstützt wird. So können Strukturen und Produkthanforderungen aus ganzheitlicher Sicht vorgegeben werden. Dazu muss man eine optimale Rollenverteilung im zukünftigen

Als Entscheidungshilfe kann ein holistisches Rahmenwerk dienen, das alle wesentlichen Aspekte einer effizienten Wertschöpfung miteinander verbindet. Diese Aspekte beinhalten eine strategische Ebene mit der Beschreibung zukünftiger Rollen innerhalb des Wertschöpfungsnetzwerkes, eine Ebene für den gesamtheitlichen methodischen Ansatz und eine Ebene der IT-Infrastruktur für die Anwendungssysteme.

Der Erfolg von Automobilunternehmen wird maßgeblich von der Fähigkeit abhängen, wie gut die Komplexität von Embedded Systems in Fahrzeugen berrscht wird. Unsere Erfahrungen zeigen, dass ein teamorientierter Entwicklungsansatz, ein architekturbasierendes Entwicklungsmodell, interdisziplinäre Zusammenarbeit, der



Lösung: Iterative Systems-Engineering-Modelle eignen sich gut für die Entwicklung von komplexen Software-Elektroniksystemen im Fahrzeug.

gen Wertschöpfungsnetz finden. Folgende Fragestellungen sind zu berücksichtigen:

- Welche Kompetenzen sind für Erfolg und Führerschaft entscheidend?
- Wie lange dauert es, diese Kompetenzen aufzubauen?
- Mit welchen Kosten ist das verbunden?

Einsatz offener Standards und geeigneter Entwicklungsmethoden zu schnellerer Innovation, niedrigeren Wartungskosten, höherer Kundenzufriedenheit und zu einem größeren Profit führen können.

Dr. Stefan Gumbrich