

# Ersatzteilversorgung: ungewiss!

Die Langzeitversorgung des Automobilmarktes mit Elektronik-Bauelementen erfordert dringend neue Konzepte und Lösungen



Beitrag als PDF auf  
www.EuE24.net

**Die Automobilindustrie wächst kontinuierlich und der Elektronik-Anteil in Kraftfahrzeugen nimmt stetig zu: Zwei Gründe für viele Elektronik- und Software-Unternehmen, sich in diesem Markt besonders zu engagieren. Allerdings hat die Automobilbranche ihre Eigenheiten und gerade die extrem lange Lebensdauer der Fahrzeuge macht Firmen aus der schnelllebigen Elektronik-Welt schwer zu schaffen. Denn wie sollen heute ausgelieferten Fahrzeugen auch noch in zehn oder fünfzehn Jahren mikroelektronische Ersatzteile zur Verfügung stehen, wenn die Chip-Technologien bereits nach zwei Jahren veraltet sind und nirgends sonst mehr Verwendung finden? E&E hat mit Betroffenen über tragfähige Konzepte für den Moment und die Zukunft diskutiert.**

■ Andreas Donner



**G**erade erst hat die Automobilindustrie ihre massiven, häufig auf Software-Fehler zurückzuführenden Probleme erkannt und mit Nachdruck begonnen, diese zu beseitigen, da droht neues Ungemach: Enorme Mengen an elektronischen Komponenten sind in aktuelle Fahrzeuge eindesignt und bereits heute wird jährlich eine siebenstellige Zahl von ECUs alleine im Wartungs- und Service-Bereich ausgetauscht – Tendenz steigend. Allerdings sind die schnelllebigen elektronischen Komponenten und Bauteile der ECUs in den seltensten Fällen über die gesamte Produktlebensdauer eines Kraftfahrzeuges erhältlich und der rasant steigende Anteil an Elektronik in Kraftfahrzeugen wird dieses Problem weiter verschärfen. Und so wird der

BMW M1, der Gerüchten zufolge immer noch fahren würde, wenn man das Motorsteuergerät heute noch bauen könnte, nicht das letzte Fahrzeugmodell bleiben, das aufgrund der Probleme in der Langzeitverfügbarkeit von elektronischen Bauelementen auf der Strecke bleibt. Dieses Dilemma ist bereits seit einigen Jahren sowohl bei Zulieferern als auch bei Automobilherstellern (OEMs) bekannt, konkrete mittel- und langfristige Lösungsansätze für dieses wachsende Problem gibt es bisher jedoch nicht. Einzig im kurzfristigen Bereich liegen derzeit einige Konzepte vor, die jedoch allesamt bestenfalls als Notlösungen eingestuft werden können. Denn so ist beispielsweise eine Lagerhaltung der über die Produktlebensdauer benötigten Bauelemente oder Wafer

nur bedingt möglich, da dem sowohl das Problem der Alterung als auch wirtschaftliche Argumente gegenüberstehen. Ein Rückkauf „alter“ Fahrzeuge aus dem Feld, scheidet – obwohl man munkelt, dass dies gelegentlich bereits praktiziert wird – zur wirtschaftlichen Bauteilebeschaffung ebenfalls aus, da ein derartiges Konzept weder konkret planbar noch besonders imagefördernd ist. So bleibt vielen Kraftfahrzeugherstellern heute nichts anderes übrig, als ihre lange gelebte Ersatzteilgarantie in eine Mobilitätsgarantie umzuwandeln, um gegebenenfalls die durch fehlende Ersatzteile irreparabel gewordenen Kraftfahrzeuge durch andere Autos ersetzen und so den Kundensupport aufrecht erhalten zu können. Bereits vor einigen Jahren hat sich auch der ZVEI die-

sem heiklen Thema angenommen und sein sog. Weißbuch veröffentlicht, das „allen Akteuren als wichtige Hilfestellung und Orientierung im Wertschöpfungsnetzwerk der Automobilelektronik dienen soll“. Jetzt gibt es im ZVEI einen neu gebildeten Arbeitskreis, der sich der komplexen Problematik wieder zugewandt hat, um die Belange auf Seiten der Kunden und Lieferanten von Bauelementen verstärkt bewusst zu machen.

## Dilemma Langzeitversorgung

„Der Automotive-Anteil am weltweiten Halbleitermarkt liegt aktuell bei rund acht Prozent. Um eine Halbleiterfabrik rentabel betreiben zu können, muss diese jedoch zu mindestens 80 Prozent ausgelastet sein. Daher ist es für Halbleiterhersteller unmöglich, eine moderne Fab ausschließlich für die Produktion von Auto-



**„In der Luft- und Raumfahrt ist der Einsatz von partitionierter, zertifizierbarer Software längst State of the Art“**

*Knut Degen, Sysgo*

omotive-Halbleitern zu betreiben“ weiß Dr. Kai Borgwarth. Folglich werden in den Chip-Fabriken neben den Automotive-Derivaten immer auch Halbleiter für andere Einsatzbereiche gefertigt und hier steht in der Regel alle zwei Jahre ein neuer Prozessschritt an, der für Kfz-Bauteile während der Serie nicht in Frage kommt. Denn bereits ein bloßer Struktur-Shrink kann die Eigenschaften eines Bauteils derart verändern, dass es im strapaziösen Kraftfahrzeug-Einsatz nicht mehr das gewünschte Verhalten zeigt und bspw. alleine durch ein verändertes EMV-Verhalten andere Schaltungsteile negativ beeinflusst. Zudem erläutert Alfred Hesener, dass „viele Entwickler Bauelemente außerhalb oder am Rande der im Datenblatt festgelegten Spezifikationen betreiben bzw. so genannte Hidden Features nutzen. Dies wirft gerade im Automotive-Bereich dann enorme Probleme auf, wenn Bauelemente ab einem Stichtag X mit anderen, neueren Prozesstechnologien gefertigt werden oder die Eigenschaften der Bauelemente vom Hersteller aus Kostengründen innerhalb der Datenblatt-Spezifikationen auch nur minimal verändert werden“. Um diesem Problem zu entgehen, hält man bei Fairchild beispielsweise gut 100 unterschiedliche Prozesstechnologien für diskrete Leistungshalbleiter vor. Für Borgwarth liegt dagegen „der Schlüssel für die zuverlässige Belieferung der Automobilindustrie mit Bauelementen über einen sehr langen Zeitraum in der Portierung alter Prozesse auf neues Equip-



**„Die Langzeitverfügbarkeit von Halbleitern ist kostenneutral machbar“**

*Dr. Kai Borgwarth, Micronas*

ment.“ Und dennoch möchte trotz aller Schwierigkeiten verständlicherweise nahezu kein größeres Elektronik-Unternehmen auf sein Stück vom Automotive-Kuchen verzichten – ist doch gerade im automobillastigen Europa hiermit ein bedeutender Teil des Umsatzes zu erzielen.

Doch die zeitliche Lücke zwischen aktuellen Halbleitertechnologien und den von der Automobilindustrie benötigten Bauelementen wächst unaufhaltsam und das Problem der Langzeitverfügbarkeit verschärft sich täglich. Folglich müssen neue Konzepte her, die einer-

seits die Bedürfnisse der Automobilindustrie erfüllen und sich andererseits wirtschaftlich attraktiv von Halbleiterherstellern realisieren lassen.



**„In Europa wird ein breiter Erfahrungsaustausch zwischen den Halbleiterunternehmen und den OEMs oft gar nicht gewünscht“**

*Alfred Hesener, Fairchild Semiconductor*

## Schwieriger Partner Automobilindustrie

Doch einen derartigen Lösungsansatz gemeinschaftlich mit der Automobilindustrie zu entwickeln scheint schwierig, sehen die Fahrzeughersteller derzeit ihre Kernkompetenzen immer noch im Maschinen- und Motorenbau. Der Elektronik kommt dabei im Haus der OEMs meist noch nicht der Stellenwert zu, den er heute bereits haben sollte – und auch dieses Problem verschärft sich zusehens, rechnen Experten doch bereits in einigen Jahren mit einem auf die Elektronik entfallenden Wertschöpfungsanteil im Fahrzeug von 50 Prozent und mehr. Aber dieser zwingend nötige Paradigmenwechsel in der Automobilindustrie ist nicht der einzige Hemmschuh, den viele Zulieferer aus den Bereichen Elektronik und Soft-

ware als Problem in der Zusammenarbeit mit den OEMs erkannt haben. „OEMs sind es gewohnt, dass ihre Zulieferer zu 100 Prozent Automotive-Geschäfte machen. In der Halbleiterei ist Automotive jedoch in der Regel nur ein Teil des Gesamtgeschäfts. Diese Voraussetzung ist für OEMs einzigartig und bedarf einiger Gewöhnung“ fasst Kai Borgwarth die Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit der OEMs mit den Elektronik-Firmen zusammen. Und Knut Degen ergänzt: „Das Halbleiter- und das Software-Geschäft sind in Deutschland wesentlich abhängiger von der Automobilindustrie als in anderen Ländern und das lässt uns die Automobilindustrie auch immer wieder deutlich spüren“. Dabei wäre es unbedingt nötig, dass sich OEMs und Zulieferer nach japanischem Vorbild regelmäßig an einen runden Tisch setzen und im partnerschaftlichen Dialog konstruktiv Lösungen für kommende Herausforderungen erarbeiten. In den Augen von Dr. Friedrich-Wilhelm Wulfert „geht es in Deutschland jedoch zu sehr darum, nur den gesetzlichen Vorgaben zu entsprechen und so im Fehlerfall nicht verantwortlich zu sein. Darüber hinausgehende An-

strengungen, im Dialog zwischen OEMs und Tier-Ones wirklich an der Verbesserung und Weiterentwicklung von Standards und Qualifizierungsverfahren zu arbeiten, finden in Europa nicht statt.“ Zudem hat nicht nur Knut Degen >



### Die Gesprächsteilnehmer

**Dr. Kai Borgwarth**, Sales Manager Automotive, Micronas

**Knut Degen**, Vorstand & CEO, Sysgo

**Alfred Hesener**, Marketing Director Europe, Fairchild Semiconductor

**Heiko Rießland**, Product Manager, pls Development Tools

**Dr. Friedrich-Wilhelm Wulfert**, Standards and Technologies, EMEA Quality Manager, Freescale Semiconductor



**„Funktionsidentische Baugruppen lassen sich auf unterschiedlichen Plattformen nur mit Hilfe neuer Methoden und Tools für Verifikation und Test realisieren“**

*Heiko Rießland, pls Development Tools*

bereits mehrfach die Erfahrung gemacht, dass „eine partnerschaftliche Zusammenarbeit, wie sie mit Kunden aus anderen Branchen Usus ist, mit der Automobilindustrie aufgrund des kurzfristigen Kostendrucks immer wieder an Grenzen stößt.“ Heiko Rießland kann dagegen „nur von partnerschaftlichen Gesprächen und Beziehungen“ mit der Automobilindustrie berichten. Wulfert fasst die gegensätzlichen Aussagen zusammen und erläutert aus seiner Sicht, dass „die Zusammenarbeit mit den OEMs bei sehr hochpreisigen Produkten und in technologieintensiven Bereichen wie Getriebe- und Motorsteuerungen meist sehr partnerschaftlich verläuft, wohingegen bei „Wald-und-Wiesen-Bauelementen“ ein enormer Druck von den Herstellern auf ihre Zulieferer ausgeübt wird und fast schon eine gewisse Arroganz die Kommunikation kennzeichnet.“

## Die Lösung im Blick

Dabei wäre es zur Lösung der anstehenden Herausforderungen nicht nur im Sinne der Kunden zwingend erforderlich, dass sich die Zusammenarbeit zwischen OEMs und Zulieferern auf



### Nachgehakt: Die Meinung von VW



**Dr. Thomas Scharnhorst ist Leiter E/E Architekturen und Konzepte bei Volkswagen, Geschäftsführer von Carmeq und Sprecher von AUTOSAR**

gesichert. Außerdem müssen künftig in geringerem Maße „veraltete“ elektronische Komponenten für lange Zeit auf Lager gehalten werden, da die in den meisten Fällen dann existierende Software auf neu entwickelte Hardware „aufgespielt“ werden kann.

Die Automobilindustrie arbeitet derzeit mit Hochdruck an der Etablierung eines einheitlichen De-facto-Standards für Software im Automobil: Mit AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture) wird es leichter sein, bewährte Software-Lösungen in neuen Fahrzeugen wiederzuverwenden. Damit wird die Zuverlässigkeit der elektronisch komplexen Automobile der Zukunft

breiter Basis partnerschaftlich gestaltet. Denn nur ein grundsätzliches Umdenken und damit ein Trend hin zur Software kann sowohl die Probleme in puncto Bauteilverfügbarkeit lösen als auch – so paradox das klingen mag – die Qualitätsprobleme bei den Fahrzeugen beseitigen. Doch hierzu ist in erster Linie und in allen Entwicklungsbereichen eine klare formale Requirement-Formulierung ebenso nötig, wie die



**„Was heute mit stressgetriebenen Qualifikationen durchgeführt wird, kann den ZERO-Defect-Anforderungen auf keinen Fall gerecht werden, wenn die Einsatzbedingungen nicht berücksichtigt sind“**

*Dr. Friedrich-Wilhelm Wulfert, Freescale Semiconductor*

Schaffung von Standards für Hard- und Software. Denn „im Gegensatz zum Bereich Avionik gibt es in der Automobilindustrie immer noch keinen formalen Software-Zertifizierungsstandard“, der laut Knut Degen aber zwingend nötig ist, um fehlerfreier Software den Weg zu ebnet. Was formale Zertifizierung angeht, ist man in den USA etwas weiter. Dies liegt laut Degen vor allem daran, „dass in Amerika sehr häufig Ingenieure in den Zertifizierungsgremien sitzen; in Europa finden sich in diesen Gremien dagegen oft Bürokraten, die der technischen Brisanz des Themas meist nicht gewachsen sind“. Dabei könnte die garantierte Fehlerfreiheit von Software aber genau die Brücke in die Zukunft bauen, die von der Automobilindustrie so dringend benötigt wird. Denn damit wird der in anderen Bereichen bereits erfolgreich gelebte System-Ansatz möglich, der eine plattformunabhängige Zentralisierung vieler Funktionen im Kraftfahrzeug auf zentrale, hochleistungsfähige Recheneinheiten modernster Technologie erlaubt. Viele Funktionen, die heute noch rein in Hardware gegossen und in die ECUs implementiert werden, können damit zentralisiert und in die Software verlagert werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch der Einsatz partitionierbarer Betriebssysteme, die ein fehlerfreies und deterministisches Ausführen vieler unterschiedlicher Funktionen auf einer Hochleistungs-Hardwareplattform möglich machen. Damit können dann die in den Steuergeräten

kombinierten Digital- und Analogfunktionen wieder getrennt werden und das Problem der Langzeitversorgung mit Bauelementen verschiebt sich massiv hin zu den zentralen Recheneinheiten, die als Systeme spezifiziert sind und im Bedarfsfall als ganzes gegen modernere Geräte ausgetauscht werden.

## Fazit

Der Plattform-Ansatz ist sicher der richtige Weg, einerseits das Problem der Langzeitverfügbarkeit von elektronischen Bauelementen in den Griff zu bekommen und ermöglicht andererseits sowohl weiterhin das stetige Wachstum von Elektronik in Kraftfahrzeugen als auch den Ausbau der Fahrzeugelektronik zu modernsten Systemen. Aller-

dings ist hierzu neben einem grundsätzlichen Paradigmenwechsel in der Automobilindustrie auch ein Fokus-Wechsel von der Hardware auf die Software zwingend nötig. Denn nur über plattformunabhängige Softwarelösungen lassen sich Funktionen aus den Steuergeräten herauslösen und in hochmoderne und leistungsfähige zentralisierte Recheneinheiten übertragen. Dass dann jedoch die Verfügbarkeit fehlerfreier Software unerlässlich wird, liegt auf der Hand. Der Schlüssel hierzu liegt in einer Standardisierung, die sowohl die Hard- als auch die Software im Fahrzeug vollständig abdeckt und kontrollierbar macht. AUTOSAR gibt hierzu erste notwendige Ansätze, reicht langfristig jedoch wohl nicht aus, um den immensen Herausforderungen gerecht zu werden. Plattformunabhängigkeit, Software-dominanz und zentralisierte Systeme sind die Schlagworte zukünftiger Automobilelektronik nach Avionik-Vorbild. Und neben allen technischen Vorteilen, die auch die Reduktion der fehlerträchtigen Kabelbaumverbindungen und die Minimierung an Schnittstellen einschließen, lässt sich mit dem System-Ansatz auch noch eine Menge Geld sparen, denn ein hoher Abstraktionsgrad in der Software macht diese leicht portierbar auf unterschiedliche Systeme und erlaubt damit die einfache Individualisierung jeder Fahrzeugbaureihe. ■

Weiterführende Infos auf [www.EuE24.net](http://www.EuE24.net)

**more @ click EE115051**