

# Software Kompetenz in der Embedded-Welt

Bedeutung, Probleme und Herausforderungen für die  
SW-Entwicklung in der heutigen Zeit.

- Wo begegnet uns Embedded-SW ?
- Wo liegen die Probleme heute ?
- Welche Herausforderungen erwarten uns ?

Dr. Andree Zahir  
Leiter Entwicklungsbereich Software  
Fahrerinformationssysteme, Blaupunkt GmbH



19.03.2014

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

## Mikrosystemtechnik und Embedded-SW

- Die industrielle Bedeutung der Software Entwicklung ist eng an den weltweiten Halbleitermarkt gekoppelt.
- Seit 1960 ist der Weltmarkt für Halbleiter – getragen von einem **rasanten technischen Fortschritt** – um jahresdurchschnittlich etwa 14 % gewachsen. Zusammen mit der gestiegenen Leistungsfähigkeit der elektronischen Datenverarbeitung erhöhte sich auch die Anwendungsvielfalt. Inzwischen ist die **Mikrosystemtechnik** aus nahezu allen Lebensbereichen nicht mehr wegzudenken.  
(Branchen und Märkte, September 2003, „Die Halbleiterindustrie wieder unter Strom - schneller, kleiner, besser“, Dresdner Bank AG)



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

### Bedeutende Einsatzbereiche von elektronischen Bauelementen

<b>Datenverarbeitung</b>	Großrechner, PCs, Laptops, Scanner, Drucker, Taschenrechner
<b>Nachrichtentechnik</b>	Mobiltelefone, digitale Netze, Richtfunkanlagen, Signaltechnik
<b>Industrie-Elektronik</b>	Maschinen- und Robotersysteme, Prozessautomatisierung, Gebäudeautomatisierung
<b>Private Lebensbereiche</b>	Waschmaschinen, Fotogeräte, Zeitmessgeräte, Blutdruckmesser, Rasierapparate
<b>Unterhaltungselektronik</b>	Audio- und Videogeräte, Camcorder, Fernseh- und Rundfunkgeräte, CD-Player, DVD
<b>Kfz-Technik</b>	Motorsteuerung, Sicherheitselektronik (ABS, ASR), Airbag, Diagnosetechnik, Navigationssysteme

(IKB-Report, Märkte im Fokus, September 2001, „Elektronische Bauelemente“, IKB Deutsche Industriebank AG)



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.



## The World Is Changing

Software now flies our airplanes.

Software accelerates, steers, and brakes our automobiles.

Software transfers our funds.

Software now impacts almost every aspect of our lives.



## Embedded-SW ist überall

- **Mikroprozessoren befinden sich nahezu überall. Bei weitem nicht nur dort, wo wir sie erwarten.**

**In the aggregate, PC microprocessors are responsible for less than 1% of all processors sold. Embedded processors outsell PC processors by more than 99%.**

([www.microcontroller.com](http://www.microcontroller.com))

- **Ohne Elektronik geht immer weniger !**



BoCSE  
SW-Engineering  
H.-G. Frischkorn  
BMW Group  
07.10.2002  
Seite 4

## Bedeutung der Elektronikthemen im KFZ

„90% der zukünftigen Innovationen im Automobil basieren auf der Elektronik“

„der SW-Umfang in KFZ Steuergeräten verdoppelt sich ca. alle 2-3 Jahre“



Software wird zum strategischen Produkt des KFZ Herstellers.

„50 - 70% der Entwicklungskosten eines Steuergerätes entfallen auf die SW“

„der Elektronik und SW Anteil an den FZG-Herstellungskosten steigt auf 35% (2010)“



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

BoCSE  
SW-Engineering  
H.-G. Frischkorn  
BMW Group  
07.10.2002  
Seite 9

## Vergleich der historischen Entwicklung der Busse zwischen 2 Generationen BMW 7er

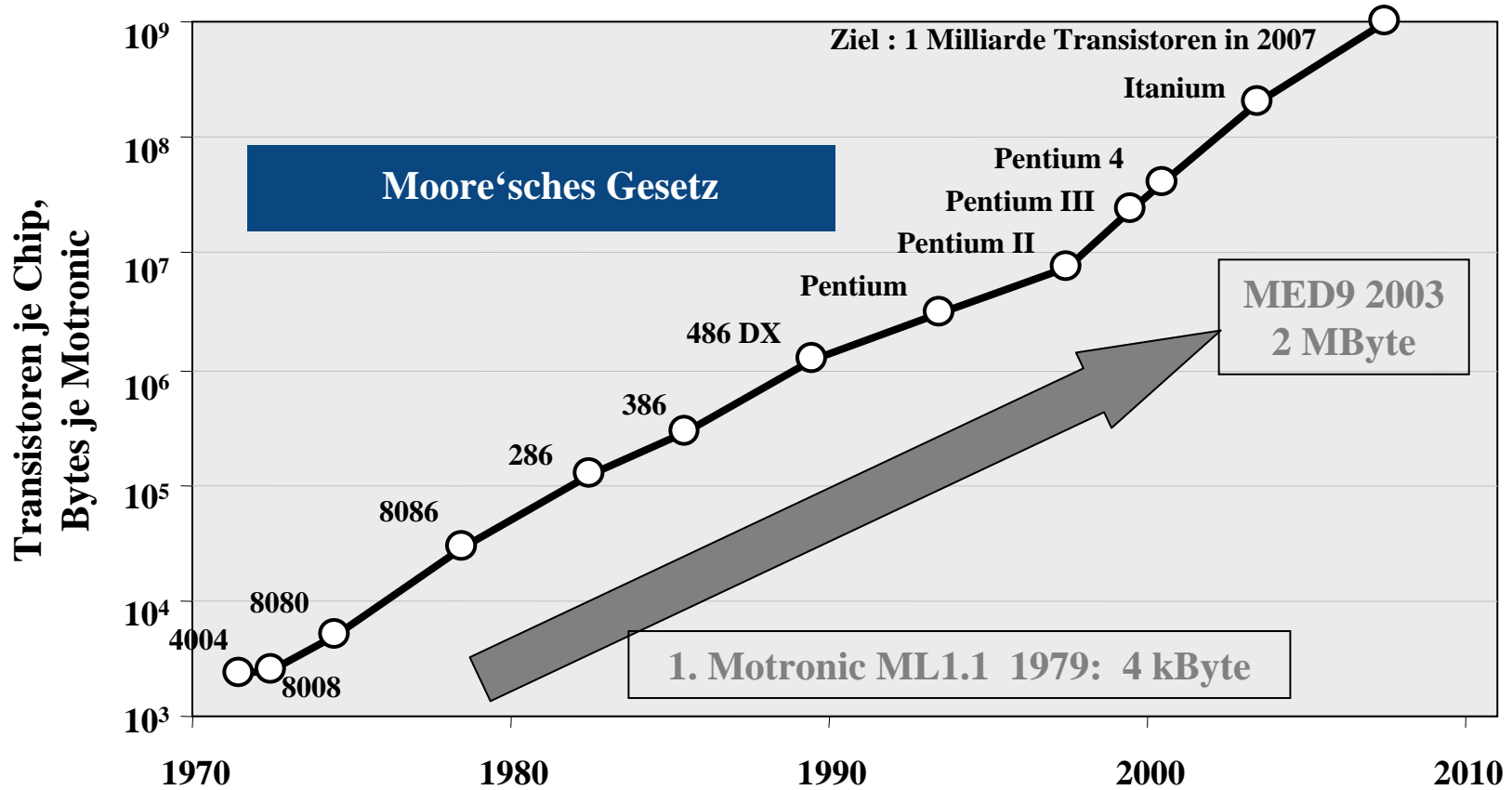
<u>Busse</u>	<u>E-38</u> ECU's / Nachrichten	<u>E-65</u> ECU's / Nachrichten
• Information/ Kommunikation (I/K → MOST + SI)	32 / 121	27 / 558
• Controller Area Network (PT-CAN + K-CAN)	8 / 23	43 / 287
<u>SUMME</u>	<u>40 / 134</u>	<u>70 / 845</u>



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

## Entwicklung Speicherdichte und -bedarf



**→ Verdoppelung Motronic-Speicherbedarf alle 2-3 Jahre**



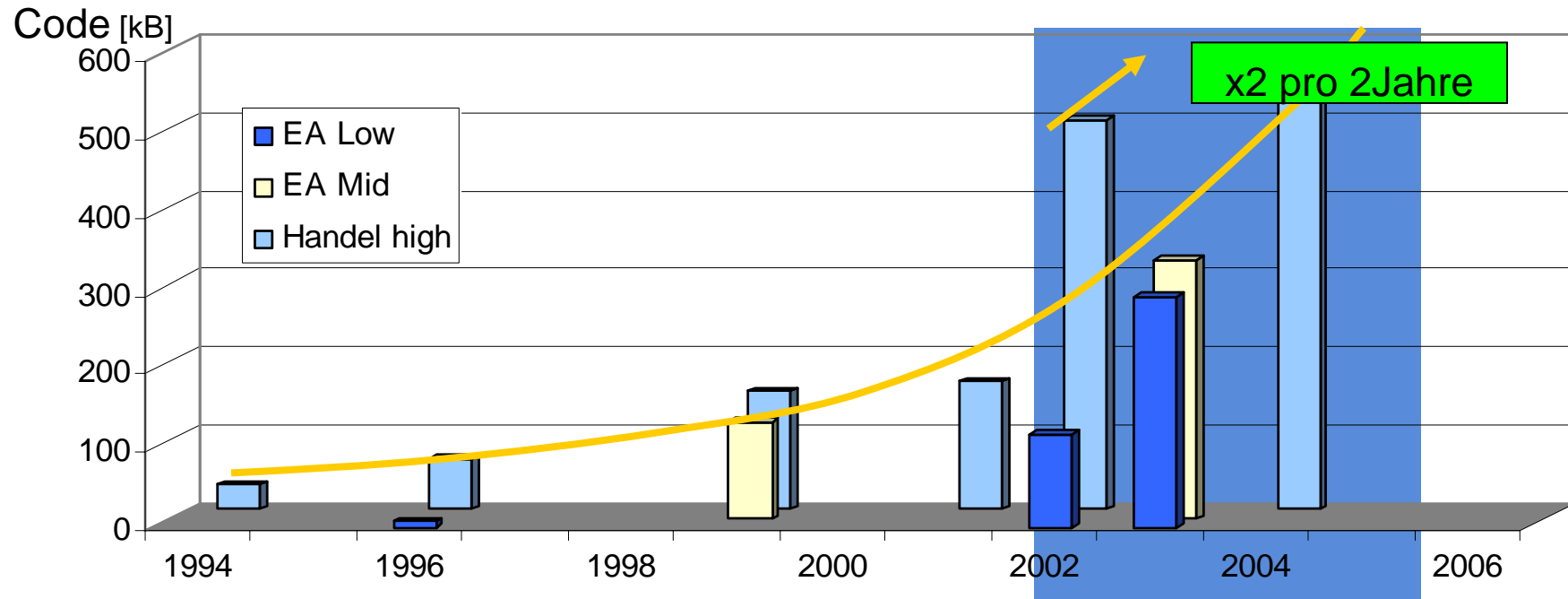
19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.



## Entwicklung Speicherbedarf im Autoradio

→ Das Moore'sche Gesetz bei Blaupunkt.



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.



## It Is Only a Matter of Time

Even widely used software has many defects.

Software now so pervades our lives that these defects will inevitably cause problems.

While there are few cases to date, defective or hard- to-use software will almost certainly

- kill or maim people
- seriously disrupt businesses
- trigger devastating accidents or disasters

## Wo liegen die Probleme bei der SW ?

- Erste Tagung zur SW-Krise, NATO Science Committee, 1968
  - Der Begriff SW-Engineering wird geboren..
  
- Zitiert werden :
  - Todesfälle verursacht durch SW-Fehler !
  - Gescheiterte Projekte von enormer Grösse (Flughafen Denver).
  - Enorme wirtschaftliche Schäden.
  
- Als Reaktion reift die Ingenieursdisziplin SW-Engineering.
  - SW-Engineering wird Lehrfach an den Universitäten.
  - Prozessmodelle werden etabliert (CMM vom SEI).
  - Beratung und Auditierung von Prozessen boomen.



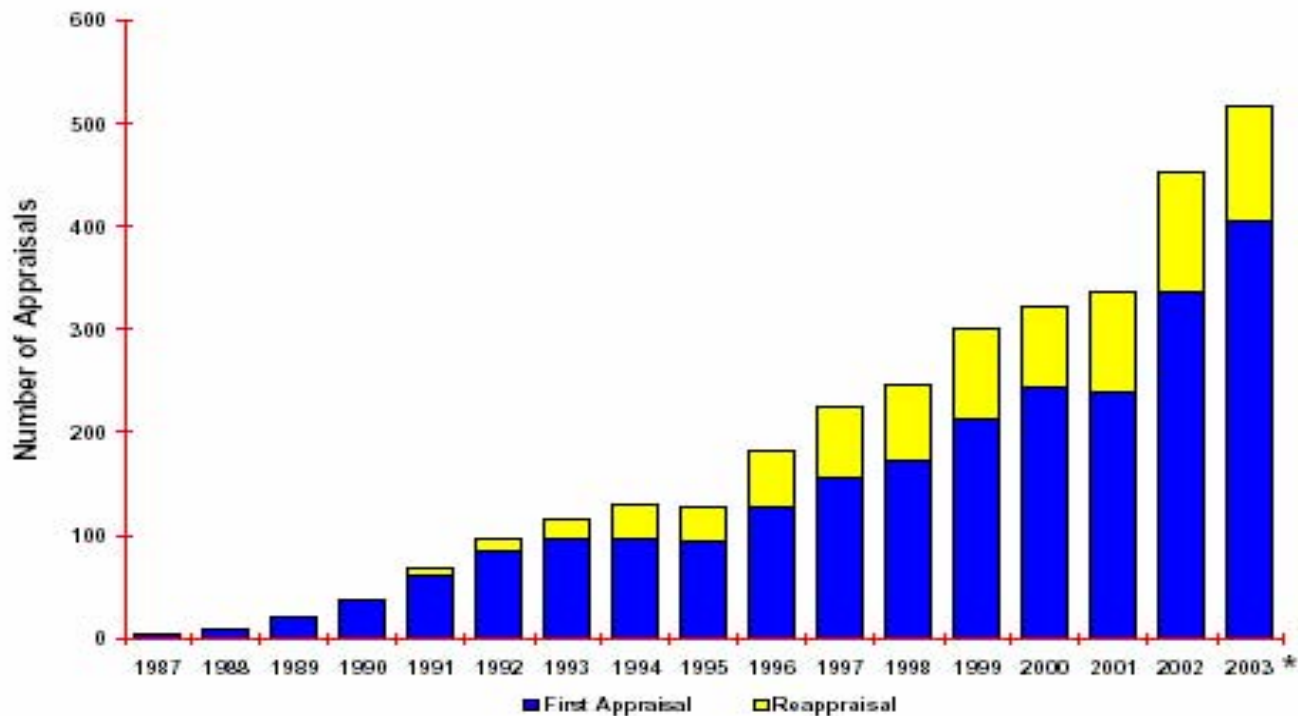
19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

# Software Kompetenz in der „Embedded“- Welt Software Engineering - Branchentrends



## Number of Appraisals Reported to the SEI by Year



Based on 3,157 appraisals conducted through Dec. 2003 and reported to the SEI by Jan 2004 \*



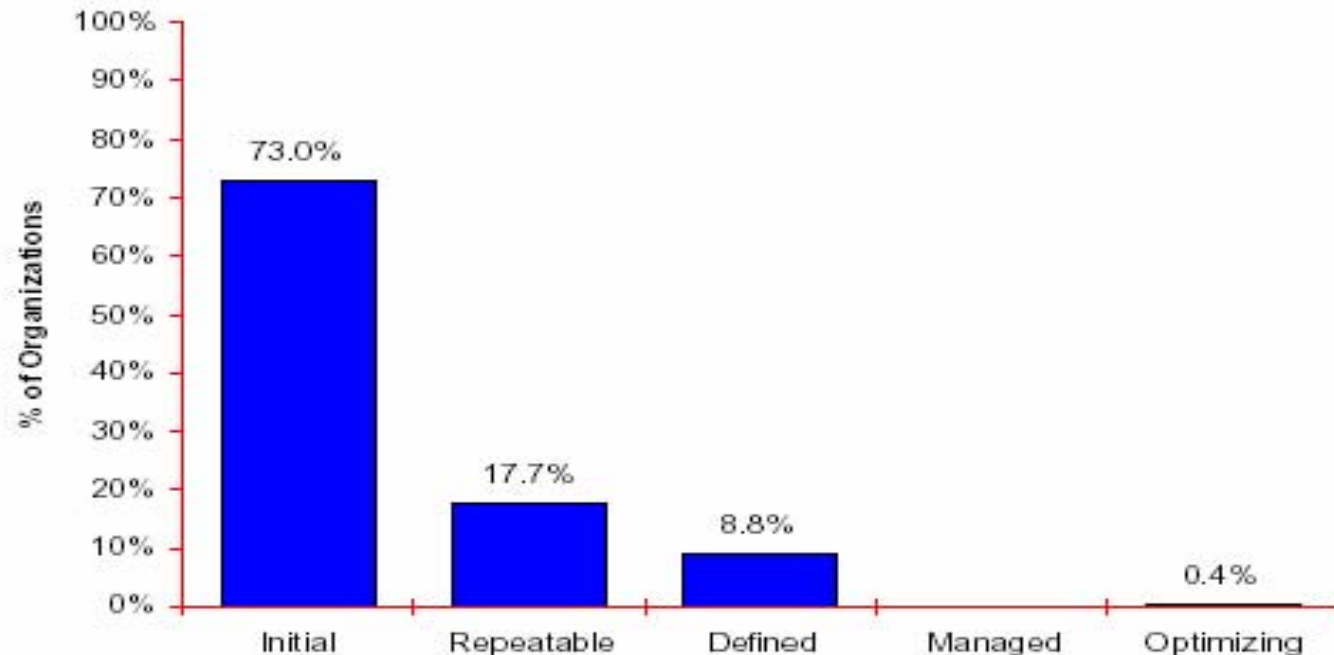
19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.



Carnegie Mellon University  
Software Engineering Institute

## Organization Maturity Profile October 1994



Based on most recent assessment, since 1992, of 226 organizations



10

© 1997 by Carnegie Mellon University

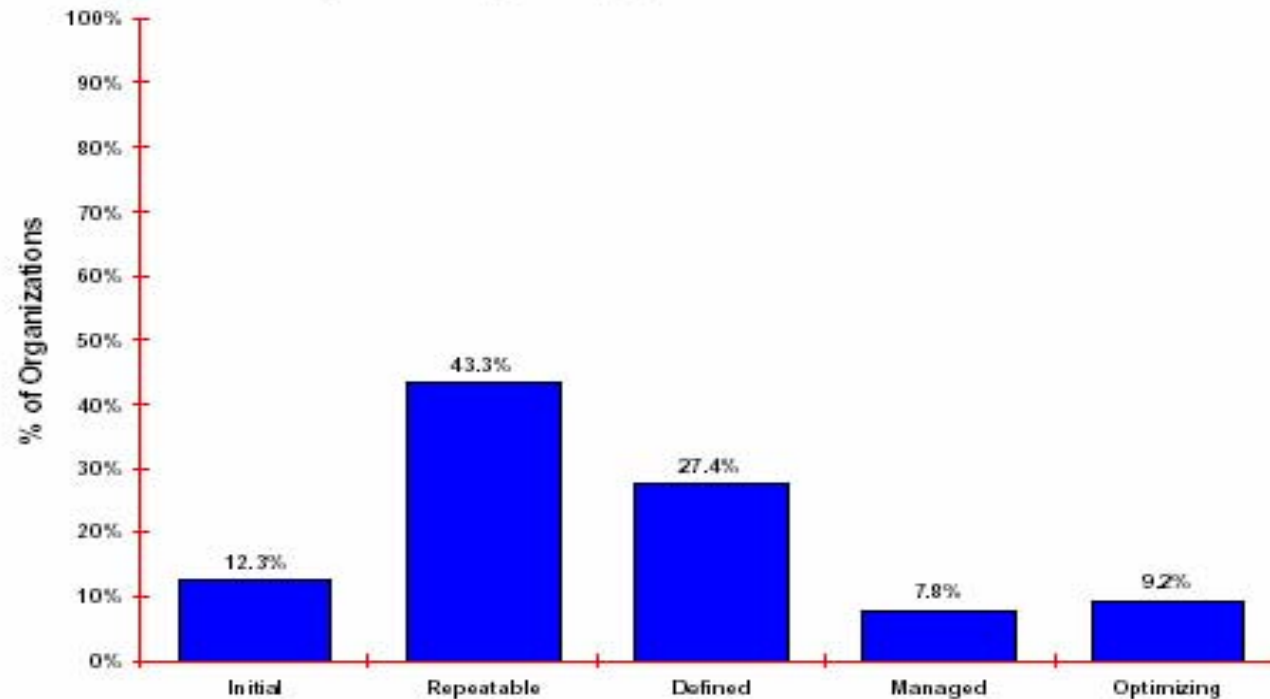
Process Maturity Profile of the Software Community 1994 Update - SEMA 10/94

19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.



## Maturity Profile by All Reporting Organizations



Based on most recent appraisal, since 1999, of 1,593 organizations reporting a maturity level rating



### Sind wir auf dem richtigen Weg ?

- Ja, aber die einzelnen Branchen haben noch unterschiedlich viel zu leisten.
- Für viele Firmen und Branchen ist SW-Kompetenz ein Schlüsselfaktor für den Erfolg, die sich vor wenigen Jahren nicht als SW-Firma bezeichnet hätten.
- Verteidigungs-, Luft- und Raumfahrtindustrie haben die längste Historie im prozessorientierten SW-Engineering. Beispiel CMM :
  - 1994, ~ 57 % Appraisals aus DoD/Military/Federal
  - 2004, ~ 24 % Appraisals aus DoD/Military/Federal



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

## Im Blickpunkt: Die Automobilindustrie

- Ein Teil der Probleme liegt auf der Strasse :
  - Elektronik und SW sind zunehmend verantwortlich für verzögerte Serienanläufe und Ausfälle im Feld.
  - Nach ADAC Pannenstatistik für das Jahr 2002 resultieren ~50% der Ausfälle aus Problemen im Bereich Elektrik/Elektronik
  - Berichte über diese Probleme erscheinen mittlerweile nicht nur in der Fachpresse.
  
- Teilweise wird das rasante Wachstum im Bereich der Elektronik nun in Frage gestellt.  
(Der Spiegel, 40 / 2003)



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.



## Massnahmen in der Automobilindustrie

- Standardisierung soll die Qualität erhöhen
  - Schnittstellen und Busse (CAN, LIN, MOST, Flex-Ray).
  - SW-Komponenten (ISO, OSEK)
  - SW-Architektur (AUTOSAR).
  
- Über die Hersteller-Initiative-Software (HIS) werden Entwicklungsprozesse der Lieferanten einheitlich nach dem SPICE-Modell (ISO 15504) auditiert.
  
- Die BOSCH-Gruppe fokussiert seit 2000 auf die SW-Prozessverbesserungen in allen Bereichen des Konzerns.



19.03.20q4

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

## Welche Herausforderungen erwarten uns ?

- SW-Engineering muss sehr viel schneller zu einer “reifen” Ingenieursdisziplin werden als die klassischen Bereiche.
  
- Das Innovationstempo muss unverändert hoch bleiben, trotz
  - sich ändernder Hardware-Plattformen,
  - noch in Definition befindlicher SW-Architekturen und -Standards,
  - neuer Technologien und Methoden.



19.03.2014

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

## .... und ausserdem ?

→ Neben den technischen Herausforderungen ändern sich auch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

- Das Marktwachstum erfordert vermehrt Fremdvergaben.
- Die Software für ein “embedded” Produkt entsteht bei verschiedenen Firmen.
- SW-Entwicklung an verschiedenen Standorten wird die Regel.
- Der Kostendruck verlangt schon jetzt eine Verlagerung in Niedriglohnländer.

SW-Entwicklung für BOSCH in Bangalore :

Gestartet 01.01.1998, Mitarbeiter 31.01.2004 : ~ 1.200



19.03.2004

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.

## Herausforderungen gemeinsam meistern

- Die Ansprüche an die SW sind hoch, die Anforderungen an das Entwicklungsumfeld sehr herausfordernd. Viel kann erreicht werden, wenn die generellen Aufgaben im Verbund gelöst werden.
- Der Austausch über “[www.software-kompetenz.de](http://www.software-kompetenz.de)” ist ein wichtiger Beitrag für eine branchenübergreifende Zusammenarbeit.
  
- Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



19.03.2014

© Blaupunkt GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.