

Supplier  
Assessments

BMW AG  
Dr. J. Knoblach

Q-Labs  
Dr. K. Hörmann

05.06.2003  
Seite 1

# Elektronik im Automobil

## *Automotive Electronics*

# Lieferanten-Assessments in der Automobilindustrie für software-bestimmte Systeme

Dr. Jürgen Knoblach, BMW AG  
Dr. Klaus Hörmann, Q-Labs

**BMW Group**

**Q-Labs®**



# Inhalte

BMW AG  
Dr. J. Knoblach

Q-Labs  
Dr. K. Hörmann

05.06.2003  
Seite 2

- Motivation
- Qualitätsverbesserung der Entwicklungsprozesse
- Reifegradmodelle, SPICE
- Vorgehensweise bei Assessments
- Erfahrungen aus Lieferanten-Assessments, typische Schwachstellen
- Implikationen für Prozessverbesserungsprojekte beim Lieferanten

# Motivation

## Stellung der Elektrik/Elektronik im Auto

„90% zukünftiger Innovationen basieren auf Software“

„Die Größe der Software verdoppelt sich alle 2-3 Jahre“

Software wird zum strategischen Produkt für Automobilhersteller.

„50 - 70% der Entwicklungskosten für Steuergeräte entstehen durch Software“

„Der Anteil der Produktionskosten bzgl. Software und Elektronik wird auf 35% steigen (2010)“

# Motivation

## Fehlerquelle Elektronik

Untersuchung des Center Automotive Research, Gelsenkirchen zeigt, dass

- Anzahl der Elektronikdefekte stieg von 1998 bis 2001 um 23%
- Bleibt ein Auto liegen, so liegt es in 6 von 10 Fällen an der Elektronik.

# Motivation

## Problematik der Produkthaftung

- Im Produkthaftungsfall muss eine dem Stand der Technik genügende Entwicklungsmethodik nachgewiesen werden.
- Dazu gehören z.B.
  - Ordentliche Dokumentation von Anforderungen
  - Schlüssige Designdokumentation
  - Implementierung, Test und Integration nach dem Stand der Technik mit sauberer Planung und Dokumentation
  - Konfigurationsmanagement
  - Qualitätssicherung
  - Projektmanagement
- Zur Bewertung des Standes der Entwicklungsmethode werden sog. Reifegradmodelle herangezogen.

# Konsequenzen

## Qualitätsverbesserung der Entwicklungsprozesse

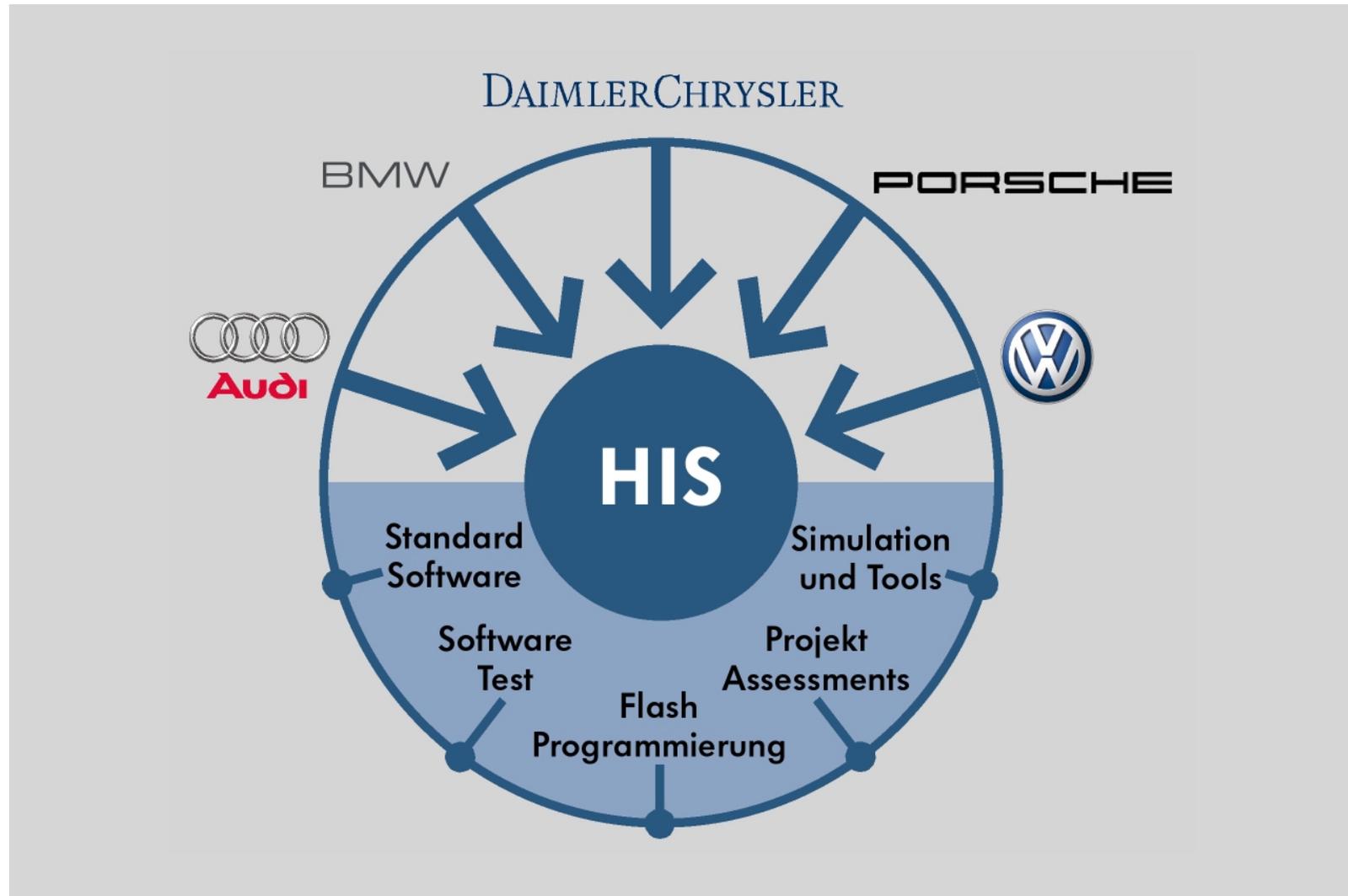
- Qualität der Software-Entwicklungsprozesse muss flächendeckend verbessert werden.
- OEM's beschäftigen sich mit Softwarequalität:
  - Starten eigene Prozessverbesserungsaktivitäten
  - Orientieren sich an Reifegradmodellen
  - Setzen Reifegradmodelle zur Lieferantenbewertung ein (ISO 15504 „SPICE“)
  - Herstellerinitiative Software (HIS) definiert einheitliches Vorgehen bei Lieferantenassessments.

# Reifegradmodelle

- Reifegradmodelle enthalten in der Industrie bewährte best practices.
- Reifegradmodelle können genutzt werden
  - als Modell und Orientierungshilfe für Prozessverbesserung
  - zur Standortbestimmung durch Assessments
  - zur Lieferantenbewertung durch Assessments
- Gängige Reifegradmodelle sind
  - CMM
  - ISO 15504 „SPICE“
  - BOOTSTRAP
  - CMMI

# Herstellerinitiative Software „HIS“

## Struktur der HIS



# Herstellerinitiative Software HIS

## Arbeitsgruppe Assessments

- Vereinheitlichung der Reifegrad-Ermittlung der SW-Entwicklungsprozesse durch Assessments auf Basis der ISO 15504:
- Lieferant muss sich nur auf eine Testmethode einstellen:
  - Sie ist geeignet, um den Reifegrad der Software-Entwicklungsprozesse bei Lieferanten beurteilen zu können.
  - Kann spezifisch angepasst werden: Prozess-Subset entsprechend den Anforderungen der Automobilindustrie.
  - Ist ein internationaler Standard, der in der Software Community weit verbreitet ist.
  - Erlaubt Assessments von Projekten und Organisationen.
- HIS arbeitet mit der AutomotiveSIG zusammen, einer internationalen Interessentenvereinigung, die SPICE weltweit in der Automobil-Industrie etablieren möchte.

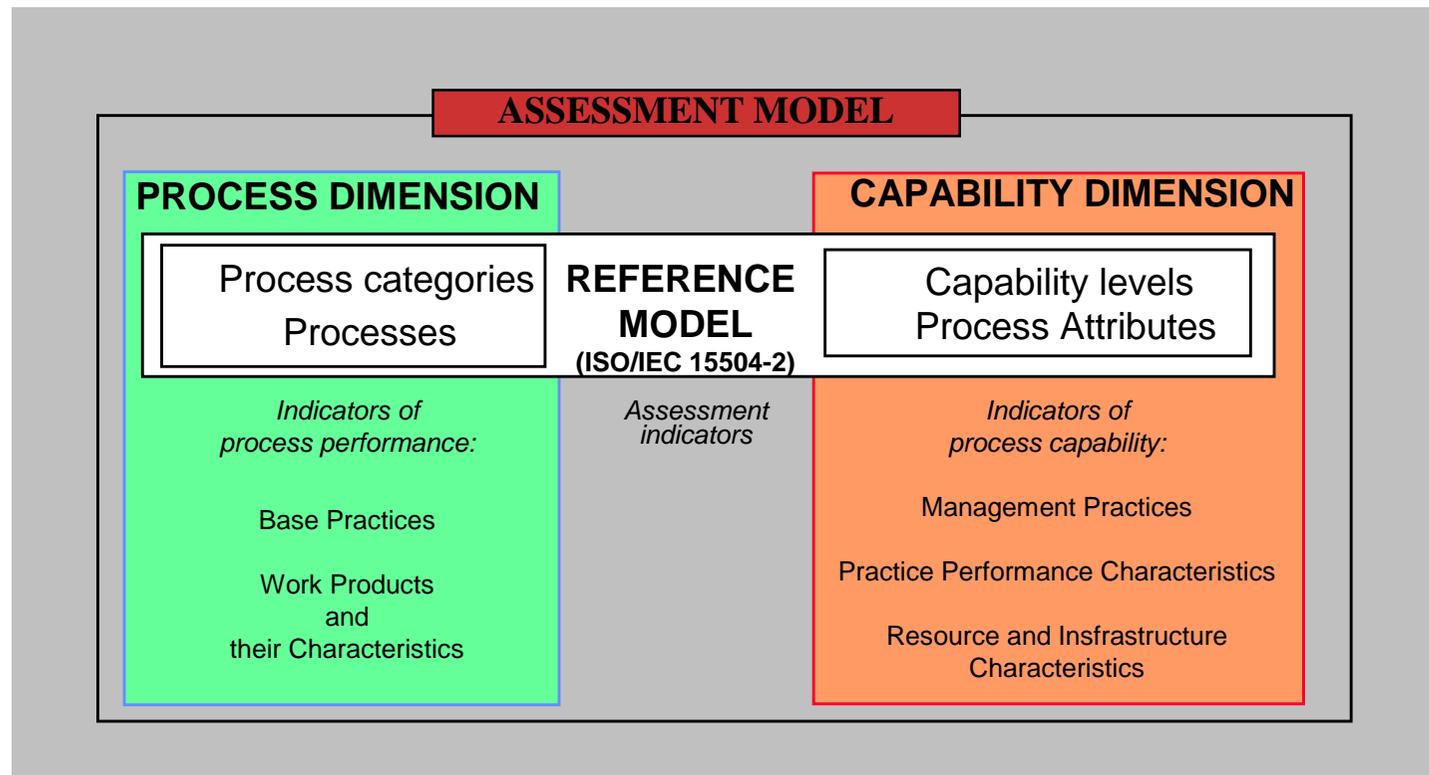
# Einführung in SPICE

## Entwicklung von SW-Reifegradmodellen

- 1987 ISO 9001 publiziert, Grundidee des späteren CMM als SEI-Report (Humphrey) erschienen
- 1990 Esprit Project No 5441 (BOOTSTRAP) gestartet
- 1991 CMM V 1.0 publiziert, ISO veranlasst eine Studie zu Prozessassessments
- 1993 SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination) Projekt gestartet
- 1995 SPICE Dokumente (Working Draft) publiziert
- 1997 BOOTSTRAP V 3.0 publiziert
- 1998 ISO 15504 als Technical Report publiziert
- 1998 CMMI erster Entwurf publiziert
- 2001 CMMI stabile Version 1.1 publiziert

# Einführung in SPICE

## Inhalt des Assessment Modells



# Einführung in SPICE

## Prozess Dimension

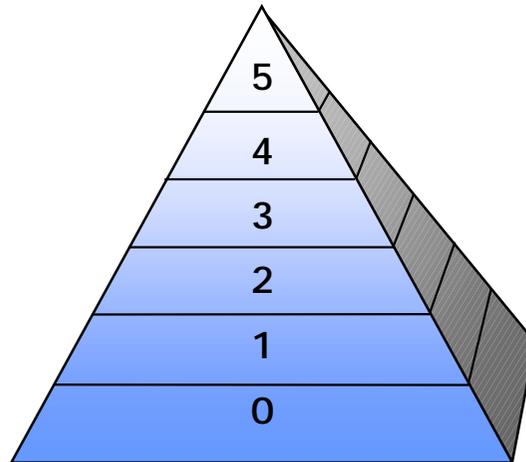
PRIMARY LIFE CYCLE PROCESSES		SUPPORTING LIFE CYCLE PROC.	
CUS.1 Acquisition	ENG.1 Development	SUP.1 Documentation	
CUS.1.1 Acquisition Preparation	ENG.1.1 System requirements analysis and design	SUP.2 Configuration management	
CUS.1.2 Supplier selection	ENG.1.2 Software requirements analysis	SUP.3 Quality Assurance	
CUS.1.3 Supplier monitoring	ENG.1.3 Software design	SUP.4 Verification	
CUS.1.4 Customer acceptance	ENG.1.4 Software construction	SUP.5 Validation	
CUS.2 Supply	ENG.1.5 Software integration	SUP.6 Joint Review	
CUS.3 Requirements elicitation	ENG.1.6 Software testing	SUP.7 Audit	
CUS.4 Operation	ENG.1.7 System integration and testing	SUP.8 Problem Resolution	
CUS.4.1 Operational use	ENG.2 System and software maintenance		
CUS.4.2 Customer support			
ORGANISATIONAL LIFE CYCLE PROCESSES			
MAN.1 Management	ORG.1 Organisational alignment	ORG.3 Human resource management	
MAN.2 Project Management	ORG.2 Improvement process	ORG.4 Infrastructure	
MAN.3 Quality Management	ORG.2.1 Process establishment	ORG.5 Measurement	
MAN.4 Risk Management	ORG.2.2 Process assessment	ORG.6 Reuse	
	ORG.2.3 Process improvement		

# Einführung in SPICE

## Reifegradermittlung nach ISO 15504

Die Ermittlung des Prozessreifegrads erfolgt nach ISO 15504 (SPICE) eingeteilt in ein zweidimensionales Bewertungsschema:

Reifegrad-Dimension

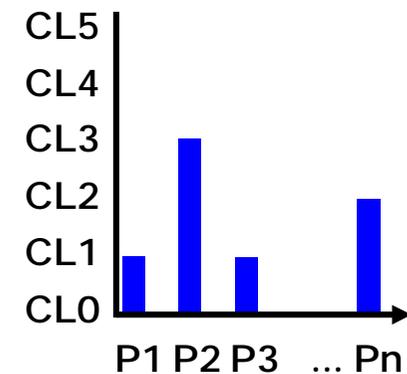


- 5: optimiert
- 4: vorhersehbar
- 3: etabliert
- 2: beschrieben
- 1: ausgeführt
- 0: unvollständig

Prozess-Dimension



Bewertung



# Einführung in SPICE

## Reifegrad Dimension: Prozessattribute

	Level	Attributes
5	"Optimising"	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Process change</li><li>▪ Continuous improvement</li></ul>
4	"Predictable"	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Measurement</li><li>▪ Process control</li></ul>
3	"Established"	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Process definition</li><li>▪ Process resource</li></ul>
2	"Managed"	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Performance management</li><li>▪ Work product management</li></ul>
1	"Performed"	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Process performance</li></ul>

# SW-Assessments

## Referenzmodell: Betrachtete Prozesse

- Betrachtet werden immer folgende Prozesse und Teilprozesse (abgestimmt innerhalb der HIS):
  - **ENG**
    - **ENG.1.1** Systemanforderungsanalyse und -entwurf
    - **ENG.1.2** Software-Anforderungsanalyse
    - **ENG.1.3** Software-Entwurf
    - **ENG.1.4** Software-Erstellung
    - **ENG.1.5** Software-Integration
    - **ENG.1.6** Software-Test
    - **ENG.1.7** Systemintegration and -test
  - **MAN**
    - **MAN.2** Projektmanagement
  - **SUP**
    - **SUP.2** Konfigurationsmanagement
    - **SUP.3** Qualitätssicherung
    - **SUP.8** Problemlösung
  - **CUS**
    - **CUS.1.3** Lieferanten-Monitoring (optional)
- Weitere Prozesse aus den Bereichen ENG, SUP, MAN, ORG und CUS können bei Bedarf verifiziert werden

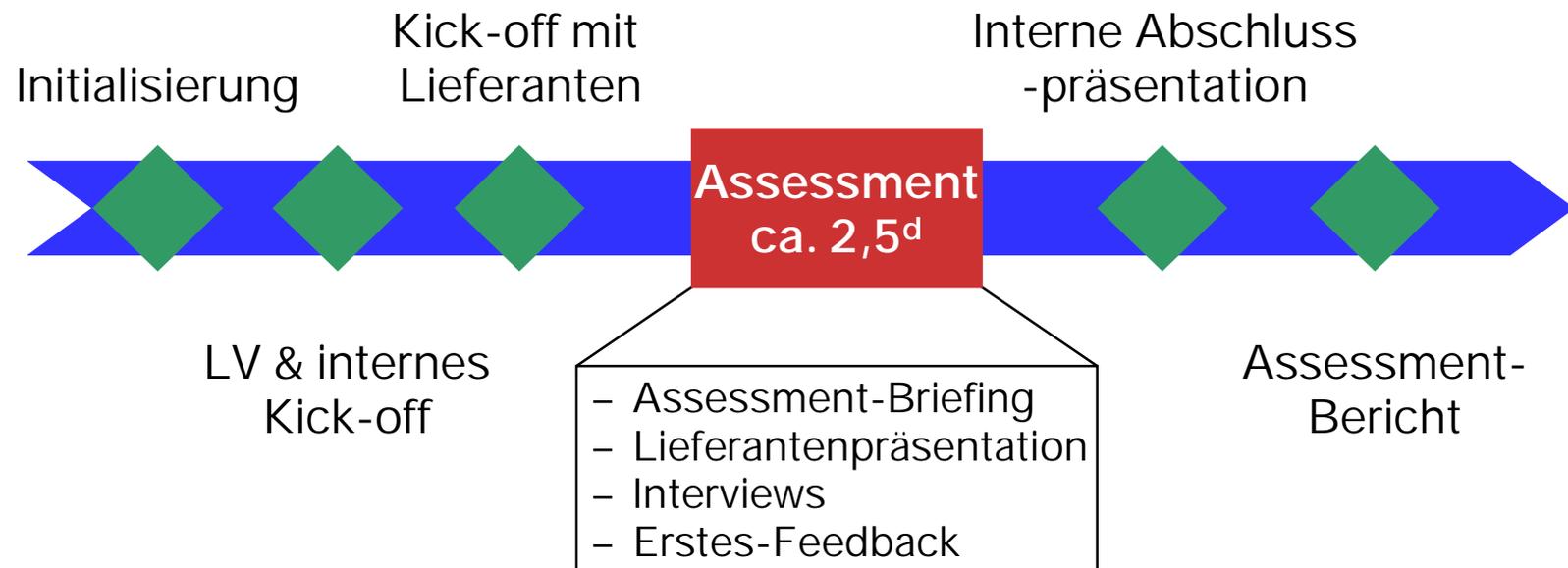
# SW-Assessments

## Ziel der Assessments

- Bewertung der Software-Entwicklungsprozesse bei Lieferanten mit einer standardisierten Methode (ISO-TR 15504 "SPICE")
- Laufende Projekte werden dazu genutzt, um die gelebten Prozesse in der Organisationseinheit zu bewerten.
- Die Assessment-Ergebnisse werden genutzt
  - um Verbesserungspotentiale im laufenden Projekt zu identifizieren,
  - als weitere Beurteilungsgröße für die Lieferantenentscheidung bei zukünftigen Fahrzeugprojekten,
  - um den Lieferanten im Sinne von Entwicklungspartnerschaften zu platzieren (geplant).

# SW-Assessments

## Assessment-Sollprozess

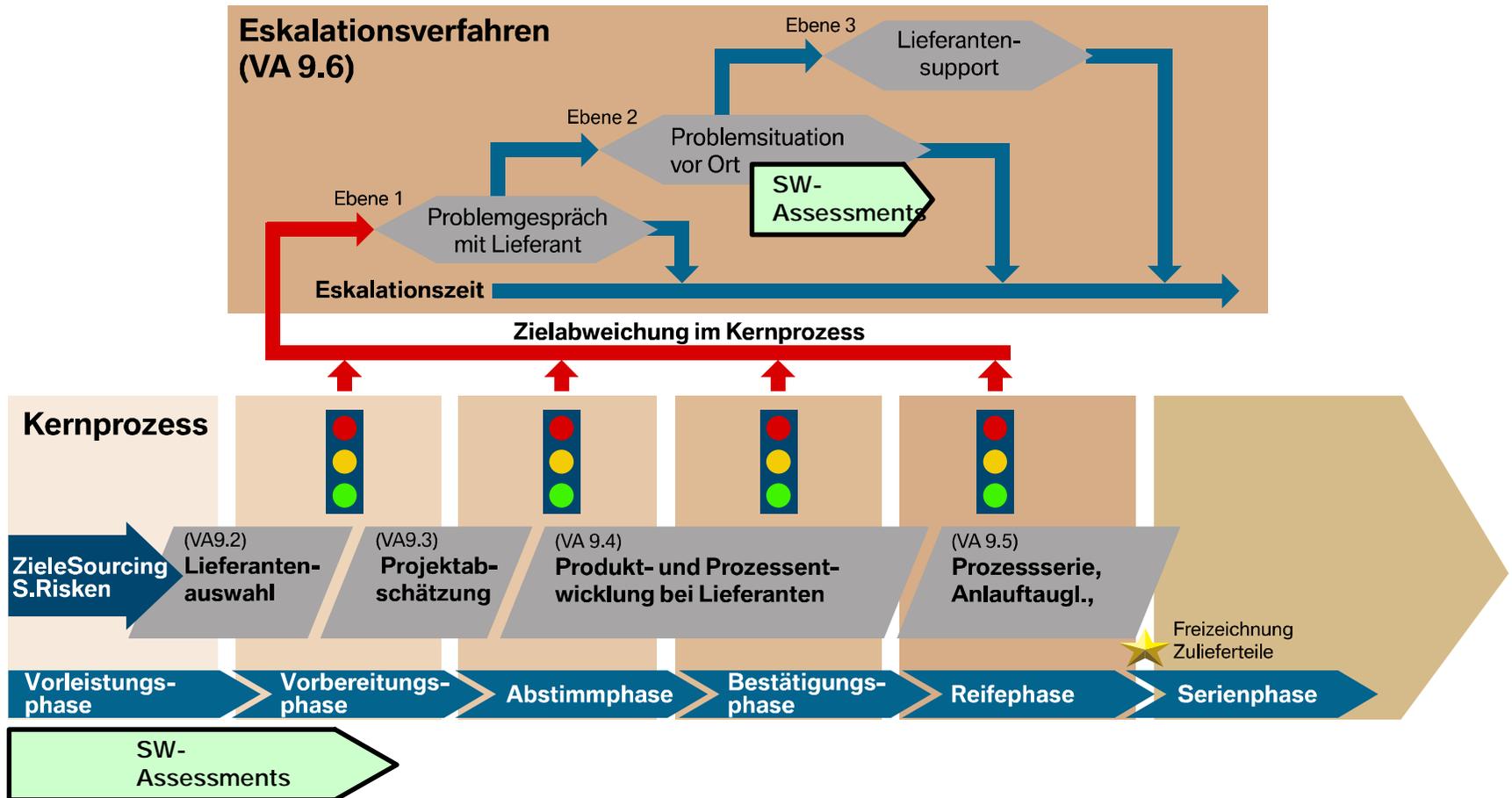


### Assessment-Vorbereitung:

- Geheimhaltungsvereinbarung
- Datenanalyse im Vorfeld
- Zeit- und Kapazitätsplanung

# SW-Assessments

## Integration in das BMW Kaufteilemanagement



# SW-Assessments: Verfahren (1)

## Reifegrad der assessierten Prozesse (Beispiel)

		Maturity Level										
		1			2		3		4		5	
		Process attribute										
		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2		
MAN.2	Project Management											
ENG.1.1	System Requirements Anal. and Dev.											
ENG.1.2	Software Requirements Analysis											
ENG.1.3	Software Design											
ENG.1.4	Software Construction											
ENG.1.5	Software Integration											
ENG.1.6	Software Testing											
ENG.1.7	System Integration and Testing											
SUP.2	Configuration Management											
SUP.3	Quality Assurance											
SUP.8	Problem Resolution											
CUS.1.3	Supplier Monitoring											

Reifegrad: 0: unvollständig  
1: ausgeführt  
2: beschrieben  
3: etabliert  
4: vorhersehbar  
5: optimierend

PA 1.1: Prozessdurchführung  
PA 2.1: Prozessplanung  
PA 2.2: Resultate/Arbeitserzeugnisse  
PA 3.1: Prozessbeschreibung  
PA 3.2: Prozessressourcen

PA 4.1: Metriken  
PA 4.2: Prozesssteuerung  
PA 5.1: Prozessänderung  
PA 5.2: Prozessverbesserung

F: vollständig (fully)  
L: weitgehend (largely)  
P: teilweise (partially)  
N: nicht erreicht  
[: nicht zutreffend

# SW-Assessments: Verfahren (2)

## Bewertung nach Prozessattributen (Beispiel)

		Maturity Level								
		1	2		3		4		5	
Process attribute		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2
MAN.2	Project Management	L	L	L						
ENG.1.1	System Requirements Anal. and Dev.	L	L	L						
ENG.1.2	Software Requirements Analysis	F	F	F	P	N				
ENG.1.3	Software Design	L	L	L						
ENG.1.4	Software Construction	P	P	N						
ENG.1.5	Software Integration	L	L	P						
ENG.1.6	Software Testing	F	F	L						
ENG.1.7	System Integration and Testing	P	P	P						
SUP.2	Configuration Management	P	P	N						
SUP.3	Quality Assurance	P	P	N						
SUP.8	Problem Resolution	L	N	N						
CUS.1.3	Supplier Monitoring	F	L	F	N	P				

Reifegrad: 0: unvollständig  
1: ausgeführt  
2: beschrieben  
3: etabliert  
4: vorhersehbar  
5: optimierend

PA 1.1: Prozessdurchführung  
PA 2.1: Prozessplanung  
PA 2.2: Resultate/Arbeitserzeugnisse  
PA 3.1: Prozessbeschreibung  
PA 3.2: Prozessressourcen

PA 4.1: Metriken  
PA 4.2: Prozesssteuerung  
PA 5.1: Prozessänderung  
PA 5.2: Prozessverbesserung

F: vollständig (fully)  
L: weitgehend (largely)  
P: teilweise (partially)  
N: nicht erreicht  
[]: nicht zutreffend

# Erfahrungen aus Lieferanten-Assessments

## Typische Schwachstellen

- Engineering-Prozesse:
  - „Traceability“ fehlt meistens völlig
  - Oft schwaches Fein-Design
- Projektmanagement:
  - Planung oft zu grob
  - Projektverfolgung meist sehr informell
  - Oft Schwächen bei Koordinierung von Teilprojekten
- SW-Qualitätssicherung: fehlt meistens völlig
- Konfigurationsmanagement:
  - Meistens nur Code unter KM
  - Meistens keine Planung von Baselines
- Lieferantenmanagement: meistens sehr informell

Fazit: Viele Lieferanten erreichen nur mit Mühe Level 1

# Prozessverbesserung beim Lieferanten

## Implikationen

- Prozessverbesserung braucht Zeit
  - Ein bis zwei Jahre, um auf Level zwei zu kommen
- Prozessverbesserung kostet Geld
  - Personal für Prozessverbesserung (Software Process Engineering Group)
  - Personal für Software-QS
  - Externe Beratung
- Prozessverbesserung bringt Kultur- und Verhaltensänderungen mit sich
  - Genauere Schätzungen
  - Gründlichere Planung
  - Bessere Absprachen
  - Mehr Systematik
- Prozessverbesserung benötigt ein starkes Management Commitment und eine aktive Beteiligung des Managements

# Fazit

- Lieferanten-Assessments werden mittlerweile von fast allen OEM's flächendeckend eingesetzt.
  
- Ergebnisse sind noch relativ unbefriedigend.
  - Viele Lieferanten haben das Thema bisher ignoriert.
  
- Ergebnisse von Lieferanten-Assessments fließen mittlerweile in die Lieferantenauswahl bzw. -klassifikation ein.
  
- Es gibt noch sehr viel zu tun, um die Software-Probleme in der Branche in den Griff zu bekommen,
  - sowohl bei den Lieferanten
  - als auch bei den OEM's