



The SPICY Way

Qualitätsverbesserung durch SPICE 4 AUTOMOTIVE SYSTEMS

Martin Auer (Projektleitung BECOM)

Roland Sonnleitner (Consultant Software Quality Lab)

Version 1.00 / 16.01.2012



Prozess Beratung & Quality Management



Nehfort IT-Consulting

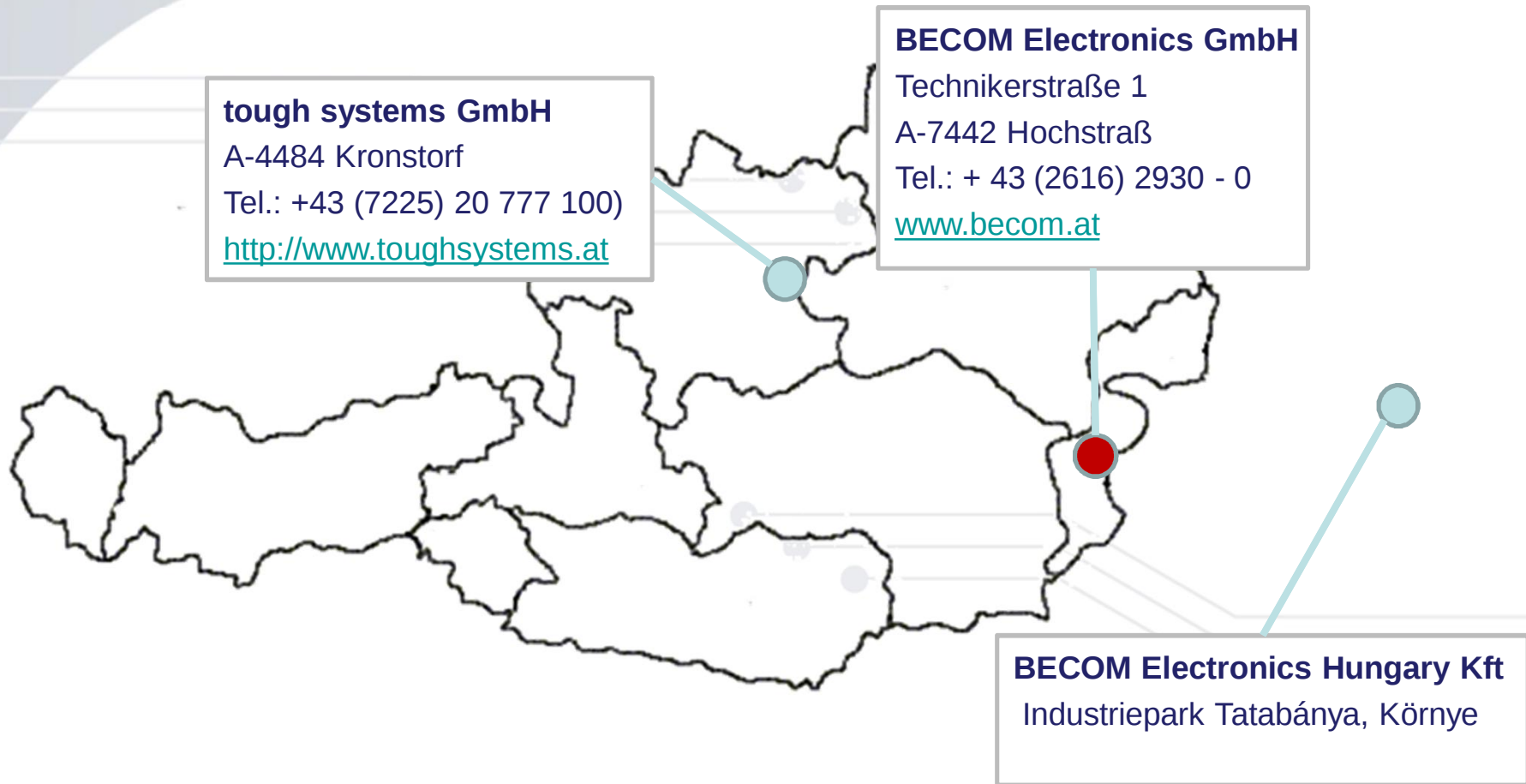
SPICE Assessor

- **1. Vorstellung Fa. BECOM**
- 2. The SPICY Way
- 3. SPICE 4 AUTOMOTIVE SYSTEMS
- 4. Das Projekt

- **Start 1984 als Fertigungsunternehmen**
- **Entwickelt sich immer mehr zum Systemhaus**
- **500 Mitarbeiter insgesamt**
- **30 Mitarbeiter in der Forschung & Entwicklung (Techniker)**



BECOM Standorte



BECOM Eigentümerstruktur



Geschäftsführung

<= Johann Bock

Franz Klein =>



BK Industriebeteiligungs-
und Consulting GmbH

aws-mittelstandsfonds

50,2%

49,8%

BECOM Holding GmbH

100%

BECOM Electronics GmbH

100%

100%

BECOM Electronics Hungary Kft

tough systems GmbH

- **1984** Gründung der BECOM
- **1991** Zertifizierung nach ISO 9001:2008
- **1995** Forschung- und Entwicklungsabteilung
- **2004** BECOM Electronics Hungary Kft
- **2005** 1. Platz E2MS-Award
 - » Electronic Engineering and Manufacturing Services
- **2006** Zertifizierung nach ISO TS 16949:2002
 - » Automotive Norm
- **2007** Zertifizierung nach EN ISO 13485:2003
 - » Medizintechnik Norm
- **2010** Tochterunternehmen tough systems
- **2011** Management Buy-Out

Systemhaus BECOM

ENTWICKLUNG

- Hardwareentwicklung
- Softwareentwicklung
- Schaltungsdesign
- Leiterplattenlayout
- Prototypenbau
- Musterfertigung
- Systementwicklung
- EMV, ESD
- Testing

LOGISTIK

- Beschaffung
- Lagerhaltung
- Versand
- Just in time

FERTIGUNG

- SMT Fertigung
- THT Fertigung
- Coating
- Testing
- Funktionsprüfung
- Assembling
- Mechatronic
- Systemherstellung
- Metering

SERVICE

- Projektmanagement
- Prüfplanung
- Prüfgerätebau
- QM-Support
- After Sales

AUTOMATION

42%

- ELIN EBG Traction
- SCHNEIDER
Electric Power
- SIEMENS Gruppe
- ANDRITZ HYDRO

INDUSTRIE

23%

- AKG Acoustics
- RIEDEL
Communication
- SCHRACK Seconet
- SSI SCHÄFER
- SWARCO FUTURIT
- Thyracont

AUTOMOTIVE

22%

- AVL
- BMW
- HELLA Gruppe
- Leggett & Platt
- MD-Elektronik
- Panasonic
- ZKW

MEDIZINTECHNIK

13%

- Allied Panels
- GE-Medical
- Otto Bock
- Roche Diagnostics
- SCHRACK Seconet

BECOM Referenzkunden



The SPICY Way



PSA PEUGEOT CITROËN



KNORR-BREMSE

ZELISKO



SIEMENS
SCHRACK
S E C O N E T



- 1. Vorstellung Fa. BECOM
- **2. The SPICY Way**
- 3. SPICE 4 AUTOMOTIVE SYSTEMS
- 4. Das Projekt

- **Prozessverbesserungen im PEP**
- **Automotive Anforderungen**
- **ISO 9000 und TS 16949 beziehen sich hauptsächlich auf die Fertigung**
- **SPICE ist geeignet für die Entwicklung**
- **Größe der Entwicklungsmannschaft**

PEP = Produkt Entstehung Prozess

- 1. Vorstellung Fa. BECOM
- 2. The SPICY Way
- 3. **SPICE 4 AUTOMOTIVE SYSTEMS**
- 4. Das Projekt

- **SPICE ... Software Process Improvement and Capability Determination**
- internationaler Standard **ISO/IEC 15504**
- Prozess-Reifegrad-Modell
 - konkurrierender Standard zu CMMI

Ziel:

- Ermittlung des Prozessreifegrades (Assessment) & Verbesserung von Prozessen mit Schwerpunkt auf der Softwareentwicklung

- **Übersicht ISO/IEC15504**

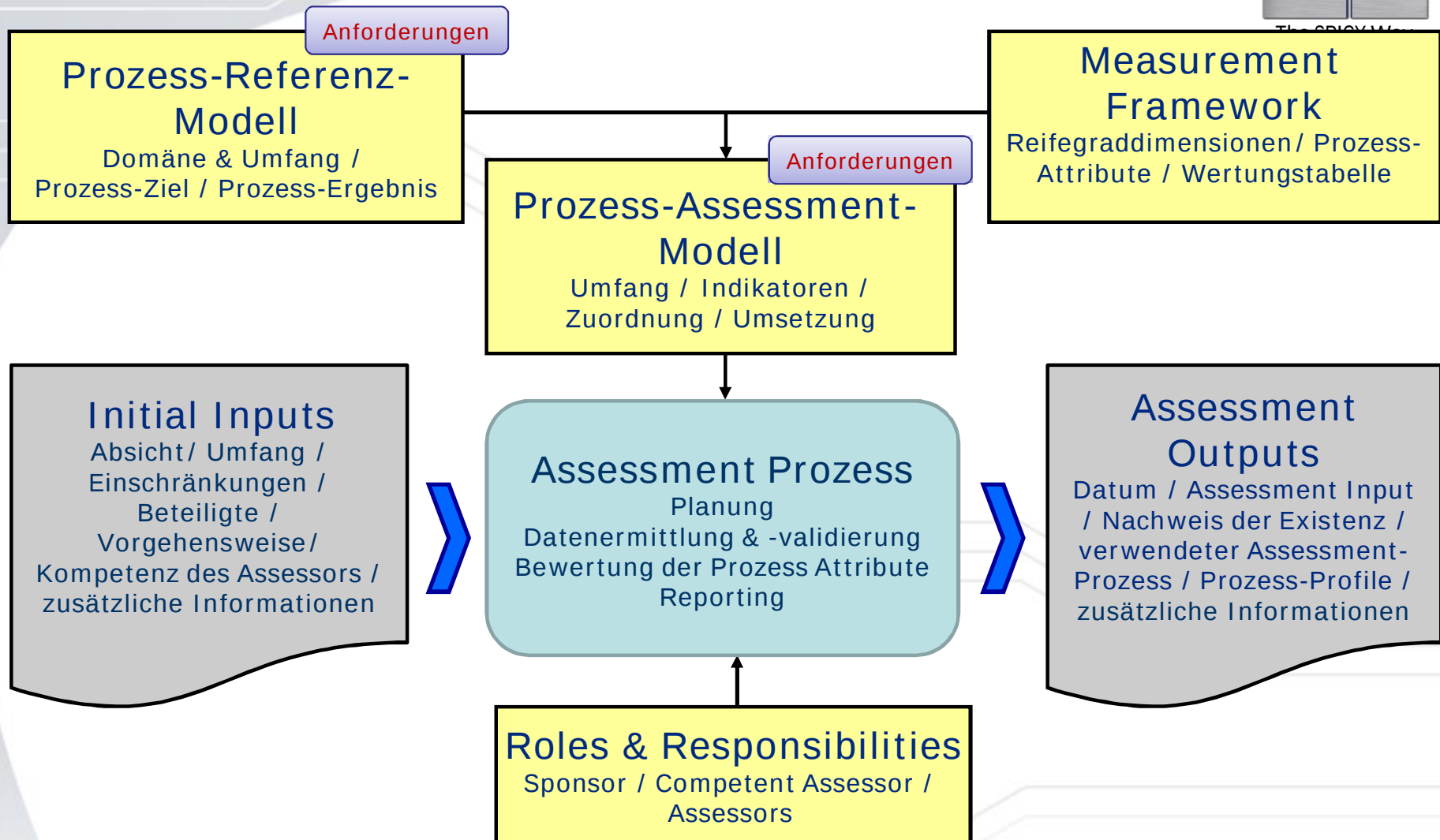
- Part 1: Concepts and vocabulary
- **Part 2: Performing an assessment**
- Part 3: Guidance on performing an assessment
- Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination
- **Part 5: An exemplar software life cycle process assessment model**
- ***Part 6: An exemplar system life cycle process assessment model (SPICE 4 SYSTEMS)***
- Part 7: Assessment of organizational maturity
- Part 8: An exemplar process assessment model for IT service management
- Part 9: Target process profiles

- **SPICE 4 Systems Engineering**
- ISO/IEC TR 15504-6
- wurde 2008 veröffentlicht
- beinhaltet ein Prozess-Assessment-Modell für Systemprozesse auf Basis der ISO 15288
 - Struktur des Prozess-Assessment-Modells (PAM)
 - Prozess Performance-Indikatoren
 - Prozess Fähigkeits-Indikatoren

- **Automotive SPICE®**
- wurde 2005 durch die Special Interest Group (SIG) Automotive veröffentlicht
- ist eine domänenspezifische Variante des internationalen Standards ISO/IEC 15504 (SPICE).

- **Warum wurde Automotive SPICE® zusätzlich „erfunden“?**
- Der Hauptzweck von Automotive SPICE® ist die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Entwicklungsprozesse von Zulieferanten zur Automobilindustrie (z.B. Steuergeräte)
- mehr als 85% der Funktionen eines modernen Fahrzeugs werden durch Software kontrolliert! (Steuerelektronik)
 - Hohe Anzahl von sicherheitskritischen Abläufen!

SPICE Prozess Assessment

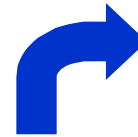


SPICE Reifegraddimensionen



optimierend

Mengenbezogenen Kennzahlen werden für die Prozessverbesserung und –optimierung verwendet



Level 5 Optimising

PA.5.1 Process Innovation
PA.5.2 Process Optimisation

vorhersagbar

Prozessüberwachung macht die Durchführung und Ergebnisse kontrollierbar

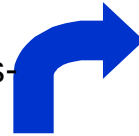


Level 4 Predictable

PA.4.1 Measurement
PA.4.2 Process Control

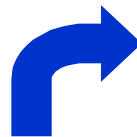
etabliert

Vordefinierte Prozesse sind etabliert und werden situationsabhängig angepasst



Level 3 Established

PA.3.1 Process Definition
PA.3.2 Process Deployment



Level 2 Managed

PA.2.1 Performance Management
PA.2.2 Work Product Management

gesteuert

Prozess und Arbeitsprodukte sind gesteuert, Zuständigkeiten erkannt.



Level 1 Performed

PA.1.1 Process Performance

durchgeführt

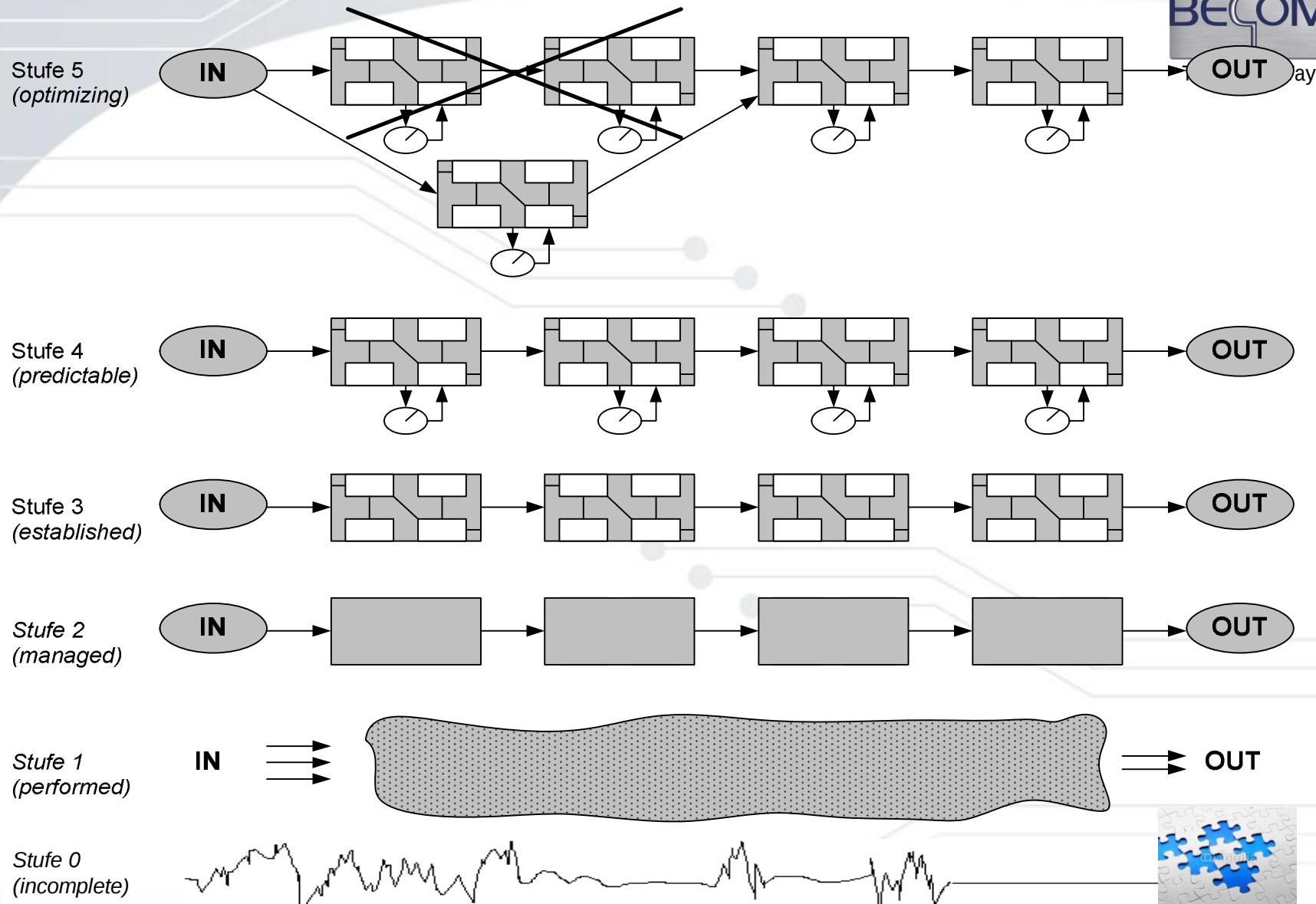
Prozess wird intuitiv umgesetzt und erfüllt seinen Zweck

Level 0 Incomplete

unvollständig

erfüllt seinen Prozesszweck nicht, chaotische Prozesse

SPICE Reifegraddimensionen



• $\Sigma = 7$ Prozessgruppen / 31 Prozesse

(Quelle = automotiveSIG PAM v2.3 DE, VDA)

Tab. 1: Primäre Prozesse im Lebenszyklus – ACQ-Prozessgruppe

Prozess-Identifikation	Prozess-Bezeichnung	Prozess-Bezeichnung
ACQ.3	Contract agreement	Vertragsvereinbarung
ACQ.4	Supplier monitoring	Lieferanten-Monitoring
ACQ.11	Technical requirements	Technische Anforderungen
ACQ.12	Legal and administrative requirements	Rechtliche und administrative Anforderungen
ACQ.13	Project requirements	Projektanforderungen
ACQ.14	Request for proposals	Ausschreibung
ACQ.15	Supplier qualification	Lieferantenqualifizierung

Tab. 3: Primäre Prozesse im Lebenszyklus – ENG-Prozessgruppe

Prozess-Identifikation	Prozess-Bezeichnung	Prozess-Bezeichnung
ENG.1	Requirements elicitation	Anforderungserhebung
ENG.2	System requirements analysis	Systemanforderungsanalyse
ENG.3	System architectural design	Entwurf der Systemarchitektur
ENG.4	Software requirements analysis	Softwareanforderungsanalyse
ENG.5	Software design	Entwurf des Software-designs
ENG.6	Software construction	Softwareerstellung
ENG.7	Software integration test	Softwareintegrationstest
ENG.8	Software testing	Softwaretest
ENG.9	System integration test	Systemintegrationstest
ENG.10	System testing	Systemtest

Tab. 5 Organisatorische Prozesse im Lebenszyklus – MAN-Prozessgruppe

Prozess-Identifikation	Prozess-Bezeichnung	Prozess-Bezeichnung
MAN.3	Project management	Projektmanagement
MAN.5	Risk management	Risikomanagement
MAN.6	Measurement	Messen

Tab. 6 Organisatorische Prozesse im Lebenszyklus – PIM-Prozessgruppe

Prozess-Identifikation	Prozess-Bezeichnung	Prozess-Bezeichnung
PIM.3	Process improvement	Prozessverbesserung

Tab. 2: Primäre Prozesse im Lebenszyklus – SPL-Prozessgruppe

Prozess-Identifikation	Prozess-Bezeichnung	Prozess-Bezeichnung
SPL.1	Supplier tendering	Angebotsabgabe des Lieferanten
SPL.2	Product release	Produktfreigabe

Tab. 4 Unterstützende Prozesse im Lebenszyklus – SUP-Prozessgruppe

Prozess-Identifikation	Prozess-Bezeichnung	Prozess-Bezeichnung
SUP.1	Quality assurance	Qualitätssicherung
SUP.2	Verification	Verifikation
SUP.4	Joint review	Gemeinsames Review
SUP.7	Documentation	Dokumentation
SUP.8	Configuration management	Konfigurationsmanagement
SUP.9	Problem resolution management	Problemlösungsmanagement
SUP.10	Change request management	Änderungsmanagement

Tab. 7 Organisatorische Prozesse im Lebenszyklus – REU-Prozessgruppe

Prozess-Identifikation	Prozess-Bezeichnung	Prozess-Bezeichnung
REU.2	Reuse program management	Reuse-Program-Management

- **HIS Scope: 4 Prozessgruppen / 15 Prozesse**
 - **Minimum an Prozessen, die bei jedem Lieferanten überprüft werden**

Engineering Process Group

ENG.2	System requirements analysis
ENG.3	System architectural design
ENG.4	Software requirements analysis
ENG.5	Software design
ENG.6	Software construction
ENG.7	Software integration
ENG.8	Software testing
ENG.9	System integration
ENG.10	System testing

Support Process Group

SUP.1	Quality assurance
SUP.8	Configuration Management
SUP.9	Problem resolution management
SUP.10	Change request management

Management Process Group

MAN.3	Project management
-------	--------------------

Acquisition Process Group

(optional)	
ACQ.4	Supplier Monitoring

- ## The SPICY Way



TEC.4 Implementation Process:

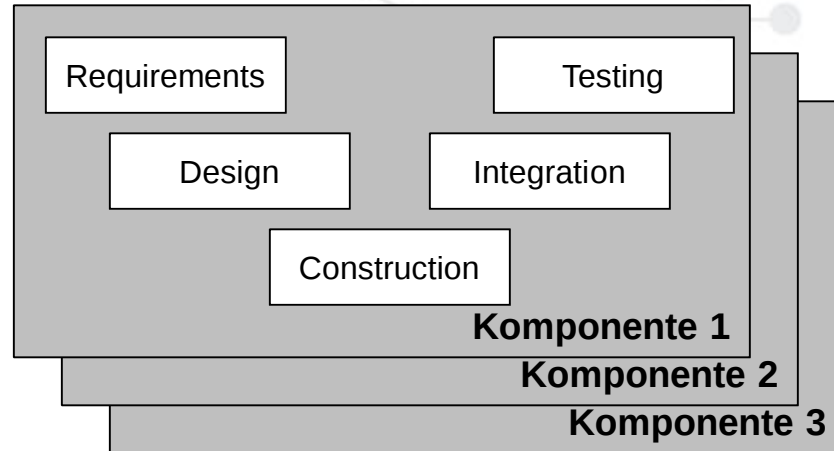
- **Basipraktiken:**

- TEC.4.BP.1: Define implementation strategy
- TEC.4.BP.2: Identify implementation constraints on design
- TEC.4.BP.3: Realize system elements
- TEC.4.BP.4: Record system element conformance information
- TEC.4.BP.5: Contain system elements

- **Resümee:**

- **Sehr abstrakt – sehr an der Oberfläche**
- **Tiefgang nicht vergleichbar mit der SW-Entwicklung**
- **Aussagekraft ???**

SPICE 4 Component Development



Technical Processes

TEC.1 Stakeholder Requirements Definition

TEC.2 Requirements Analysis

TEC.3 Architectural Design

TEC.4 Implementation

TEC.5 Integration

TEC.6 Verification

TEC.7 Transition

TEC.8 Validation

TEC.9 Operation

TEC.10 Maintenance

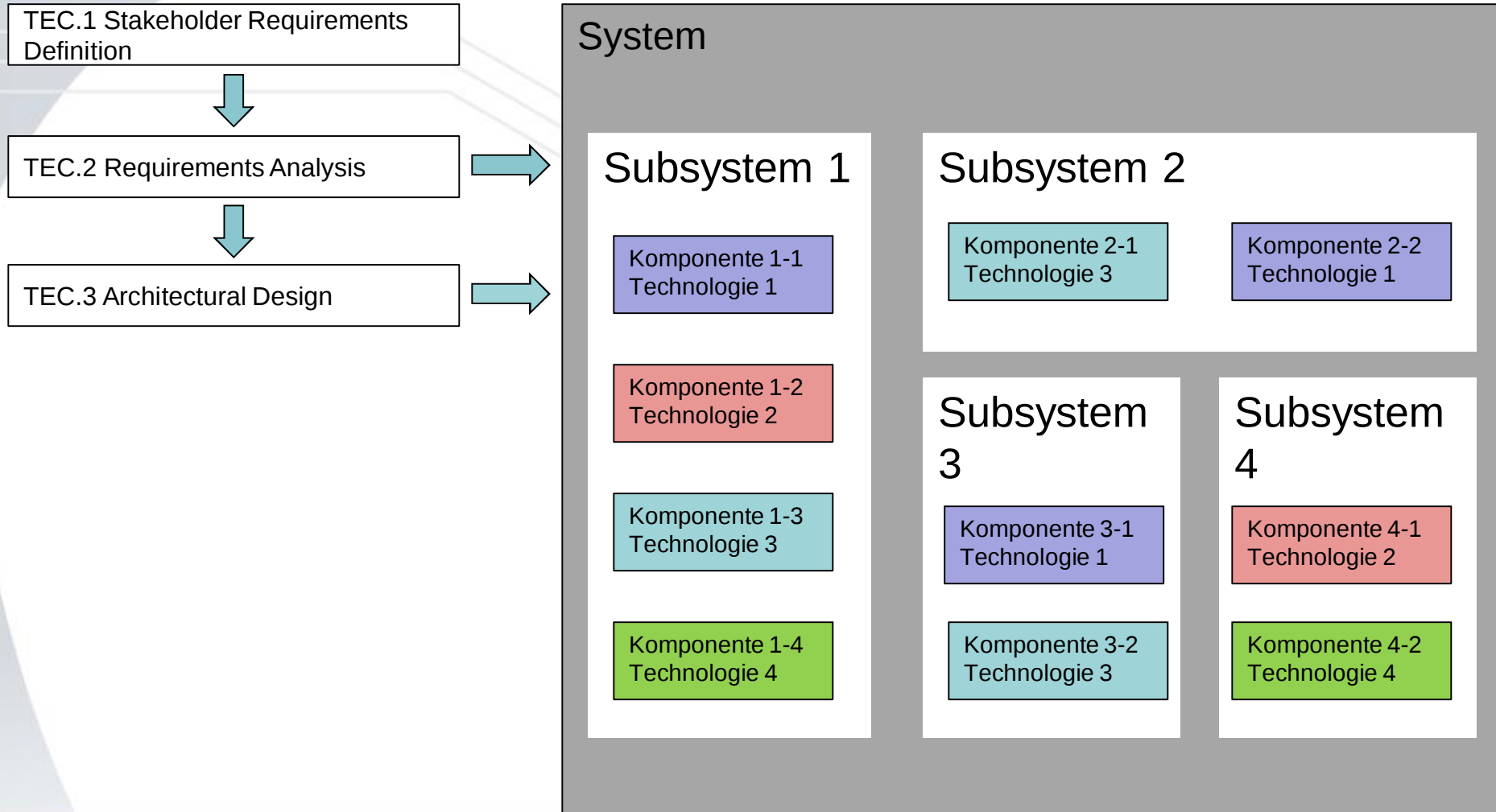
TEC.11 Disposal

Prozessgruppe Komponenten Entwicklung (CDEV)



- CDEV.4 Component Requirements Analysis
- CDEV.5 Component Design
- CDEV.6 Component Construction
- CDEV.7 Component Integration
- CDEV.8 Component Testing

Komponenten „technologisch“ schneiden



Assessment in der Geräteentwicklung TEC.4 Implementation Process

Software Engineering	Electronics Engineering	Mechanics Engineering
ENG.4 Software Requirements Analysis	CDEV-E.4 Electronics Requirements Analysis	CDEV-M.4 Mechanics Requirements Analysis
ENG.5 Software Design	CDEV-E.5 Electronics Design	CDEV-M.5 Mechanics Design
ENG.6 Software Construction	CDEV-E.6 Electronics Construction	CDEV-M.6 Mechanics Construction
ENG.7 Software Integration	CDEV-E.7 Electronics Integration	CDEV-M.7 Mechanics Integration
ENG.8 Software Testing	CDEV-E.8 Electronics Testing	CDEV-M.8 Mechanics Testing

Verdichtung der Assessment-Ergebnisse (Beispiel für Level 1)

F Fully
 L Largely
 P Partly
 N Not Achieved

CD 4 Rating: F	CD.E.4 Rating: F	CD.M.4 Rating: L	Component Requirements Rating: F
CD 5 Rating: L	CD.E.5 Rating: L	CD.M.5 Rating: L	Component Design Rating: L
CD 6 Rating: F	CD.E.6 Rating: F	CD.M.6 Rating: F	Component Construction Rating: F
CD 7 Rating: L	CD.E.7 Rating: P	CD.M.7 Rating: P	Component Integration Rating: P
CD 8 Rating: F	CD.E.8 Rating: L	CD.M.8 Rating: F	Component Testing Rating: F
Software Engineering Rating: F	Electronics Engineering Rating: L	Mechanics Engineering Rating: L	TEC.4 – Rating: L

Zusammenfassung

- TEC.4 Implementation wird pro Technologie um folgende (Automotive SPICE®) Prozesse erweitert
 - Requirements Analysis
 - Design
 - Construction
 - Integration
 - Testing
- Durch Verdichtung der Einzelergebnisse wird die Bewertung des TEC.4 hergeleitet
- Viel tiefgreifendere Bewertung mit mehr Aussagekraft!

- **Automotive SPICE® - HIS Scope**

ENG.2	ENG.5	ENG.8	SUP.1	SUP.10
ENG.3	ENG.6	ENG.9	SUP.8	MAN.3
ENG.4	ENG.7	ENG.10	SUP.9	

- **SPICE 4 SYSTEMS: Technische Prozesse**

TEC.2	TEC.3	TEC.5	TEC.6
-------	-------	-------	-------

- **SPICE 4 Component Development**

CDEV-A.4	CDEV-A.5	CDEV-A.6	CDEV-A.7	CDEV-A.8
CDEV-B.4	CDEV-B.5	CDEV-B.6	CDEV-B.7	CDEV-B.8

- 1. Vorstellung Fa. BECOM
- 2. The SPICY Way
- 3. SPICE 4 AUTOMOTIVE SYSTEMS
- 4. **Das Projekt**

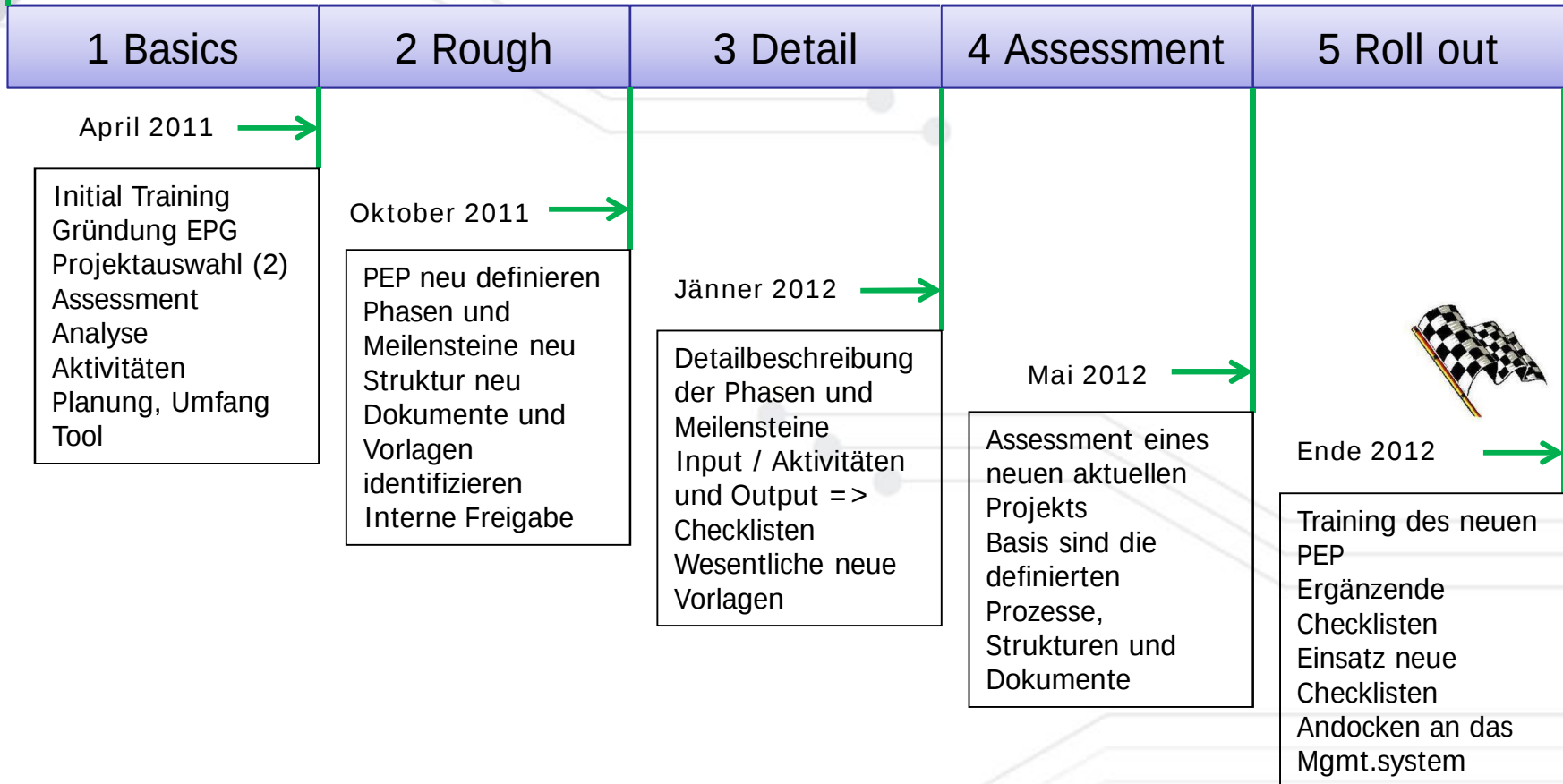
Die Roadmap



The SPICY Way



Jänner 2011



- **Initial Training**
 - Gesamte Entwicklungsmannschaft
- **Gründung EPG**
 - Engineering Process Group
- **Projektauswahl**
 - Zwei bestehende Projekte zur Analyse
- **Initial Assessment beider Projekte**
 - Assessment Reports und Prozess-Bewertung
- **Analyse und Planung**
 - 70 wesentliche Aktivitäten erfasst

Das EPG Team



- **Martin Auer** EPG-Leader & Qualitätssicherung
- **Thomas Saurer** Architektur / System
- **Michael Mandl** Vertretung der Projektleiter
- **Franz Schlögl** FBG: Elektronik Entwicklung, Schaltplan
- **Martin Glatz** ME: Layout und Mechanik
- **Andreas Prenner** SW: Software Entwicklung
- **Kurt Gutmann** Integration- System und Validierungstests
- **Roland Sonnleitner** Berater, Software Quality Lab
- **Wolfgang Novak** Aufsicht & Entscheidungsträger

EPG = Engineering Process Group

- **Definition des organisatorischen Umfangs**
 - **Software Engineering nach Automotive SPICE®**
 - **System Engineering nach SPICE 4 SYSTEMS (ISO 15504-6)**
 - **SPICE 4 Component Development**
- **➔ SPICE 4 Automotive Systems**

SPICE 4 Automotive Systems

- Automotive SPICE® - HIS Scope

ENG.2	ENG.5	ENG.8	SUP.1	SUP.10
ENG.3	ENG.6	ENG.9	SUP.8	MAN.3
ENG.4	ENG.7	ENG.10	SUP.9	

- SPICE 4 SYSTEMS: Technische Prozesse

TEC.2	TEC.3	TEC.5	TEC.6
-------	-------	-------	-------

- SPICE 4 Component Development

CDEV-A.4	CDEV-A.5	CDEV-A.6	CDEV-A.7	CDEV-A.8
CDEV-B.4	CDEV-B.5	CDEV-B.6	CDEV-B.7	CDEV-B.8
CDEV-C.4	CDEV-C.5	CDEV-C.6	CDEV-C.7	CDEV-C.8

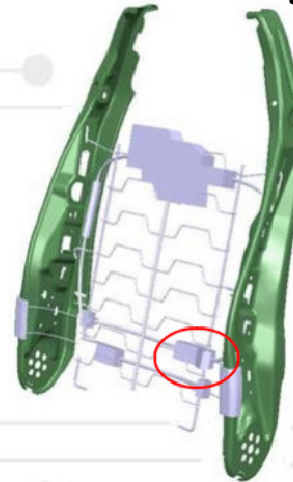
Technologien:

FBG: Flachbaugruppe

SW: Software

ME: Mechanik

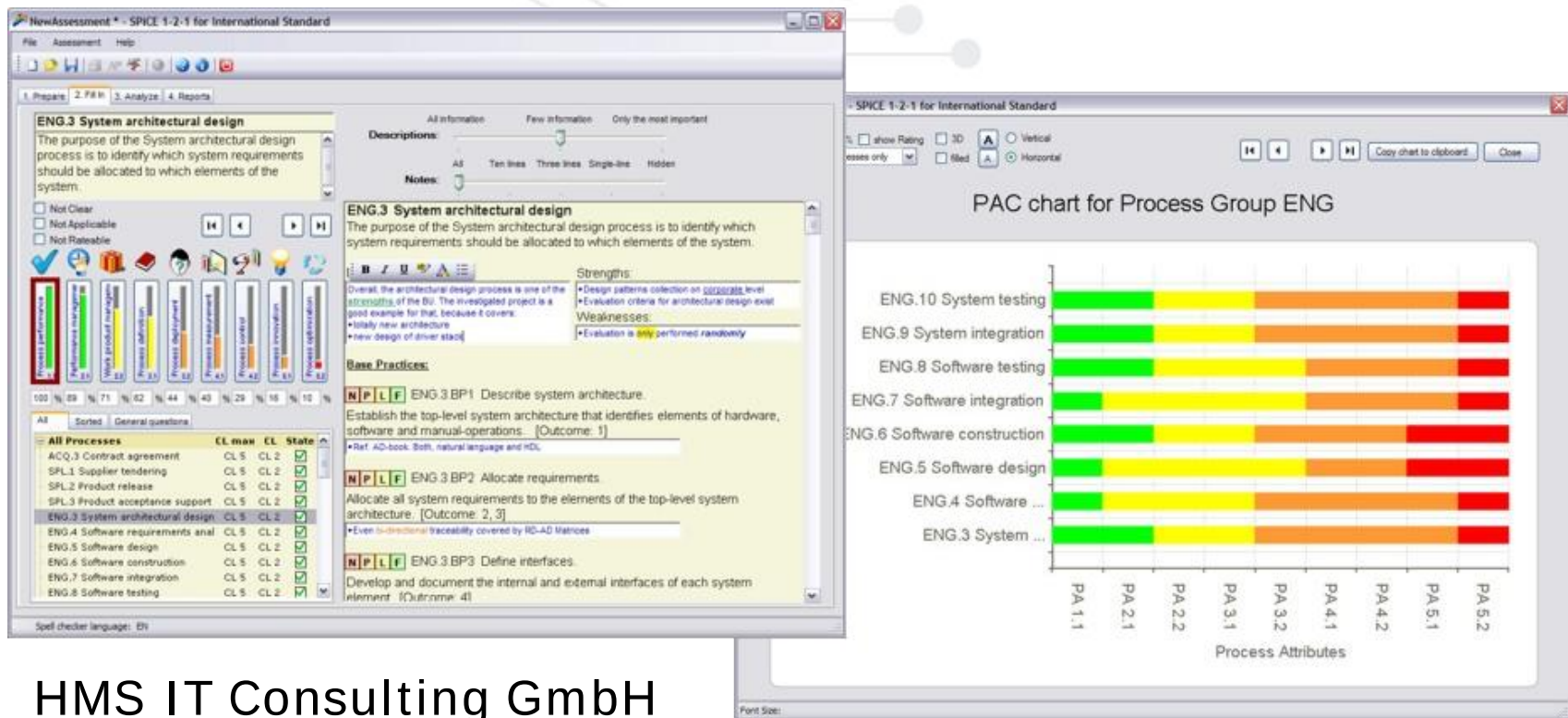
- **Definition der Projekte für das Assessment**
 - **Steuerung eines Autositz-Massagesystems**



- **Tagfahrlicht, Begrenzung und Blinker für LKWs**



- Auswahl eines Assessment Tools
- SPICE 1-2-1 4 AUTOMOTIVE SYSTEMS



HMS IT Consulting GmbH

- **Aufsplitten auf einzelne Technologien**

- **Flachbaugruppe**

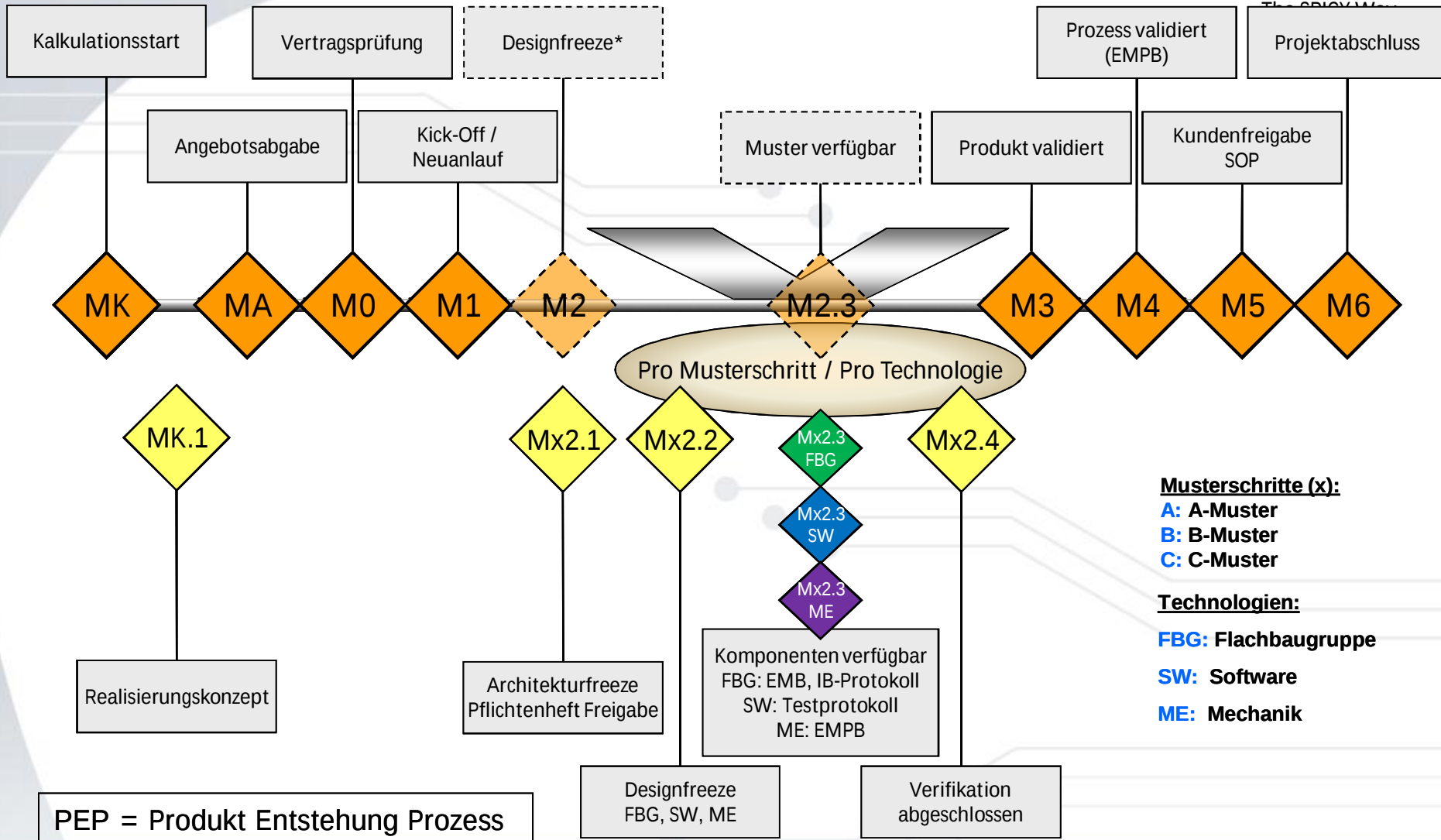
- Elektronikentwicklung
- Flachbaugruppen Layout

- **Software**

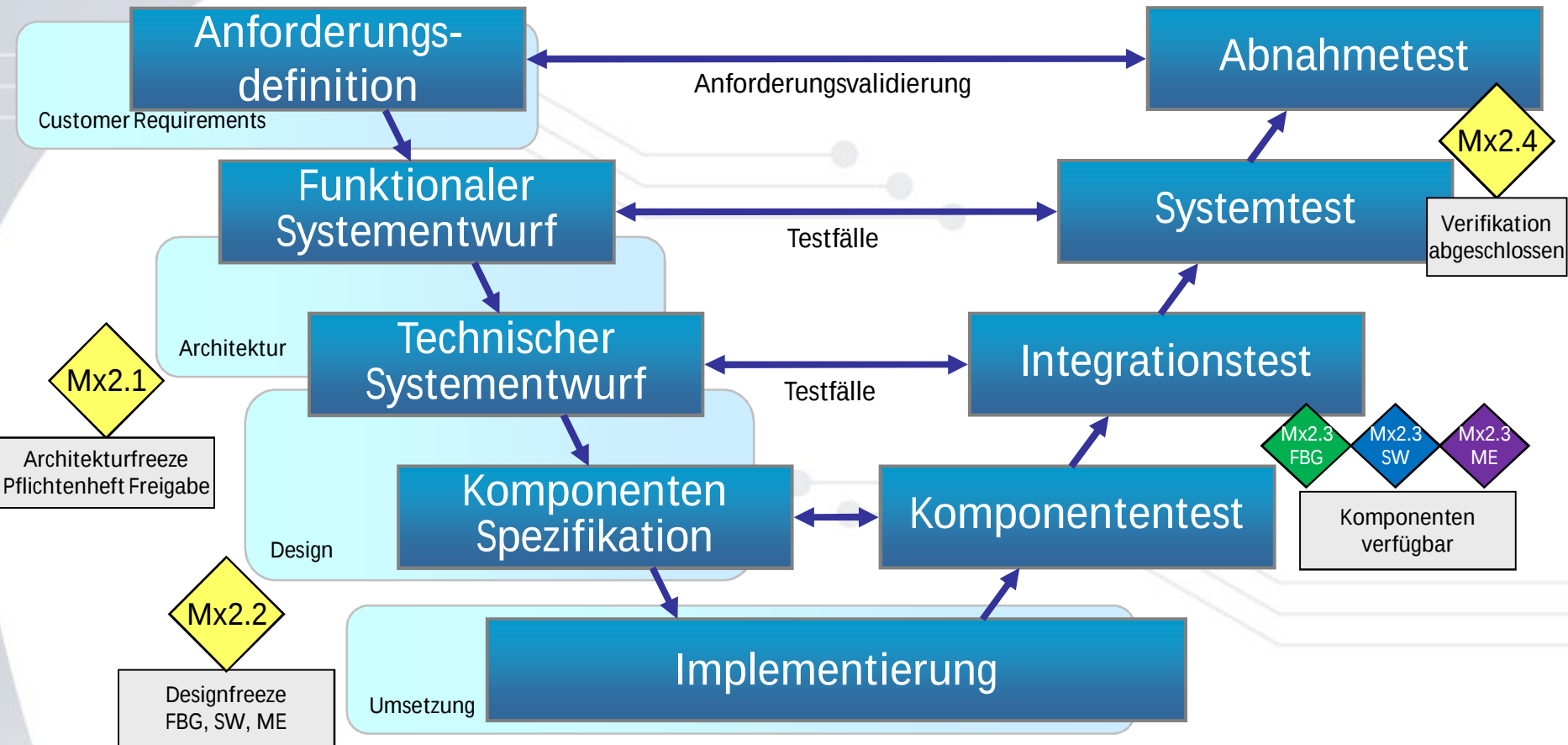
- **Mechanik**

- **Fehlende Meilensteine hinzu**
- **Bestehende Meilensteine anpassen**
- **Phasen und Meilenstein beschreiben**

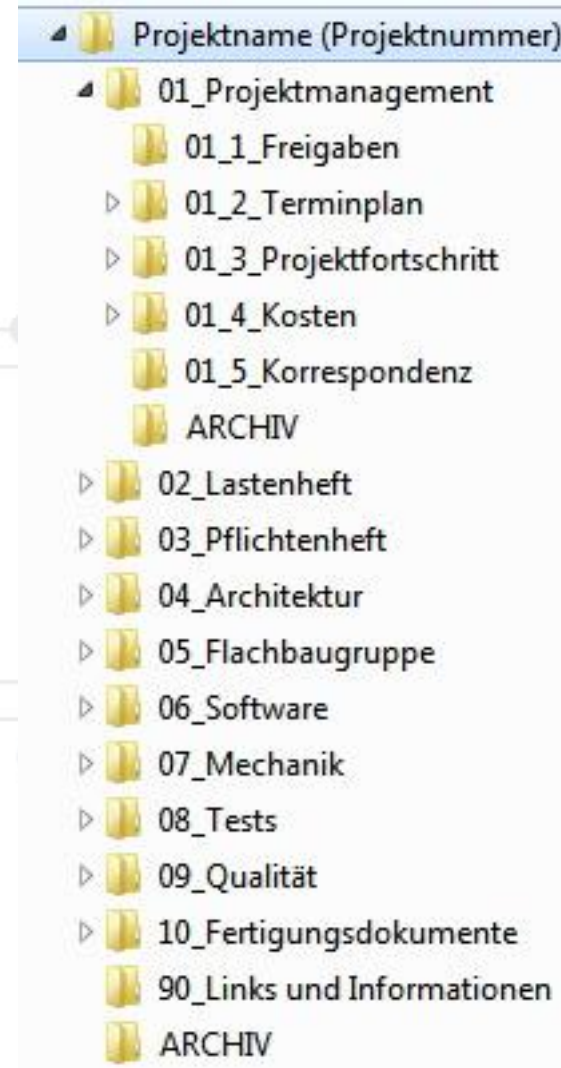
Neuer PEP



Zuordnung V-Modell



- **Struktur überarbeiten**
- **Vorlagen überarbeiten**
- **Dokumente identifizieren**

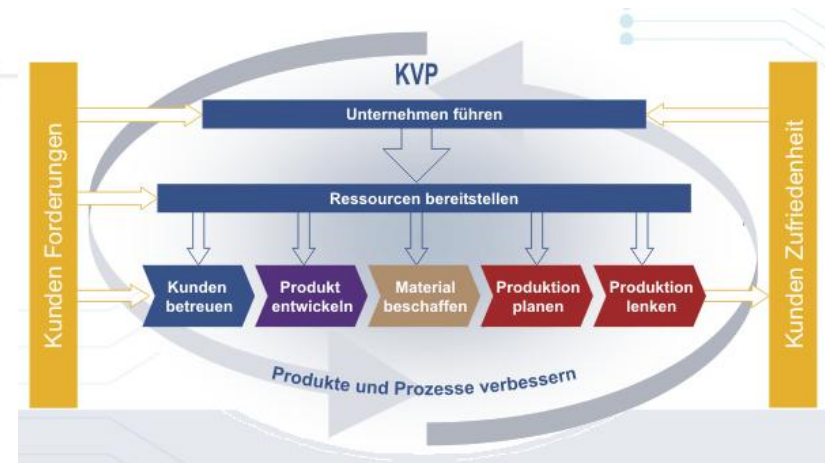


- **Beschreibung von Phasen und Meilensteinen**
- **Inputs, Aktivitäten und Outputs pro Phase**
- **Checklistenfragen und Erklärungen erstellen**
- **Umsetzung der Checklisten im BECOM Projektmanagementsystem**

- **Neudefinition wesentlicher Dokumente**
 - » Kalkulationsvorlage, **Realisierungskonzept**, Pflichtenheft, **Systemarchitektur**, Mastertestplan
- **Ablageorte für Dokumente festlegen**
- **Nachverfolgbarkeit (Traceability) herstellen**
 - » Lastenheft ⇔ Pflichtenheft / Pflichtenheft ⇔ Abnahmetests / Architektur ⇔ Systemtests
- **Prozessbeschreibungen anpassen**
- **Änderungsmanagement optimieren**

- **Assessment eines Pilotprojekts**
- **SPICE Assessment Level 2**
 - Automotive SPICE® - HIS Scope
 - SPICE 4 SYSTEMS: Technische Prozesse
 - SPICE 4 Component Development
- **Ziel ist das SPICE Level 2 Assessment bis Ende Mai 2012**

- **Vorgehensweise auf alle neuen Projekte anwenden**
- **Training des neuen PEP**
- **Ergänzende und neue Checklisten (Reviews)**
- **Andocken an das Managementsystem**



- ✓ Neuer PEP ist fertig, wartet auf Freigabe
- ✓ Phasendefinition ist fertig
- ✓ Neue Struktur ist fertig
- ✓ Neue Vorlesung ist fertig
- ✓ Größte Herausforderung: sehr gute Auslastung
- ✓ Aktivitäten sind zuwiesen
- ✓ EPG arbeitet an der Umsetzung





The SPICY Way

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Unser Leistungsportfolio

Beratung

- Prozessmodelle
- QM-Methoden
- Benchmarking
- Ausschreibungen / Verträge
- Audits und Zertifizierungen
- Strategie-Entwicklung

Service

- Testen / Testmanagement
- Test-Automatisierung
- Operatives Coaching
- Requirements-Engineering
- Projekt-Controlling/Validierung
- Reviews



**Ihr Partner für
Software
Qualität und
Testen**

- ISTQB®, IREB®, ISAQB®
- Requirements-Engineering
- Modellierung, Architektur, UML
- Testen, Testautomatisierung
- Agile Methoden
- Usability

Training

- SW-Evaluierungen
- Tool Evaluation Center
- Lieferanten-Assessments
- Tool Integration/Prototyping
- Test-Automation Frameworks
- Tool Studien

Tool-Expertise

Software Quality Lab GmbH

Ihr Partner für Software Qualität und Testen

Büro Linz

A-4041 Linz, Gewerbepark Urfahr 30

Büro Wien

A-1150 Wien, Mariahilfer Straße 136

Büro München

D-80992 München, Agnes-Pockels-Bogen 1

Büro Graz

A-8053 Graz, Wiener Straße 253

Büro Lustenau

A-6890 Lustenau, Millennium Park 9

[W] www.software-quality-lab.com



Beratungsunternehmen für Software Qualität

Beratungsunternehmen für Process Improvement

Die Nehfort IT-Consulting ist ein Team von IT-Experten, Beratern,
Trainern & Assessoren

Wir unterstützen Sie dabei, Ihre kritischen IT-Projekte erfolgreich abzuwickeln

Wir unterstützen Sie dabei, Ihre kritischen Prozesse systematisch zu verbessern

Unser Fokus: Prozessreife & Agilität

- Mit Prozessreife schaffen wir die Zuverlässigkeit, die wir brauchen, um uns auf Software basierte Systeme verlassen zu können!
- Mit Agilität schaffen wir die Flexibilität, die in unserer schnelllebigen Zeit nötig ist!

www.nehfort.at

andreas@nehfort.at



Software Prozesse & Prozessreife:

- CMMI & SPICE (ISO 15504) / Automotive SPICE
- Process Assessments & Process Improvement
- Software Prozessmodelle & Agile Prozesse
- Funktionssicherheit → IEC 61508, ...

Qualität:

- Software Qualität & SW-Qualitätsmanagement
- Software Requirements Engineering & Management
- Software Qualitätssicherung & SW-Metrics
- IT Service Management (ITIL / ISO20000) & Informationssicherheit (ISO 27000ff)

Management:

- Projektmanagement , Risiko Management, Qualitätsmanagement
- Integrierte Managementsysteme
- IT-Governance & Compliance Management