

Fehlerkosten in Projekten

Fehlerbehebungsaufwand steigt im Projektverlauf im Durchschnitt exponentiell an.

Ein inhaltlicher Fehler in der Anforderungsspezifikation kostet durchschnittlich

- ca. 1 Personentag, wenn man ihn in der Anforderungsanalyse behebt,
- ca. 10 Personentage, wenn man ihn in der Designphase behebt,
- ca. 100 Personentage, wenn man ihn in der Codierungs- oder Testphase behebt, und
- einen kaum berechenbaren Aufwand, wenn man ihn im Betrieb behebt, (z.B. Rückrufaktion)

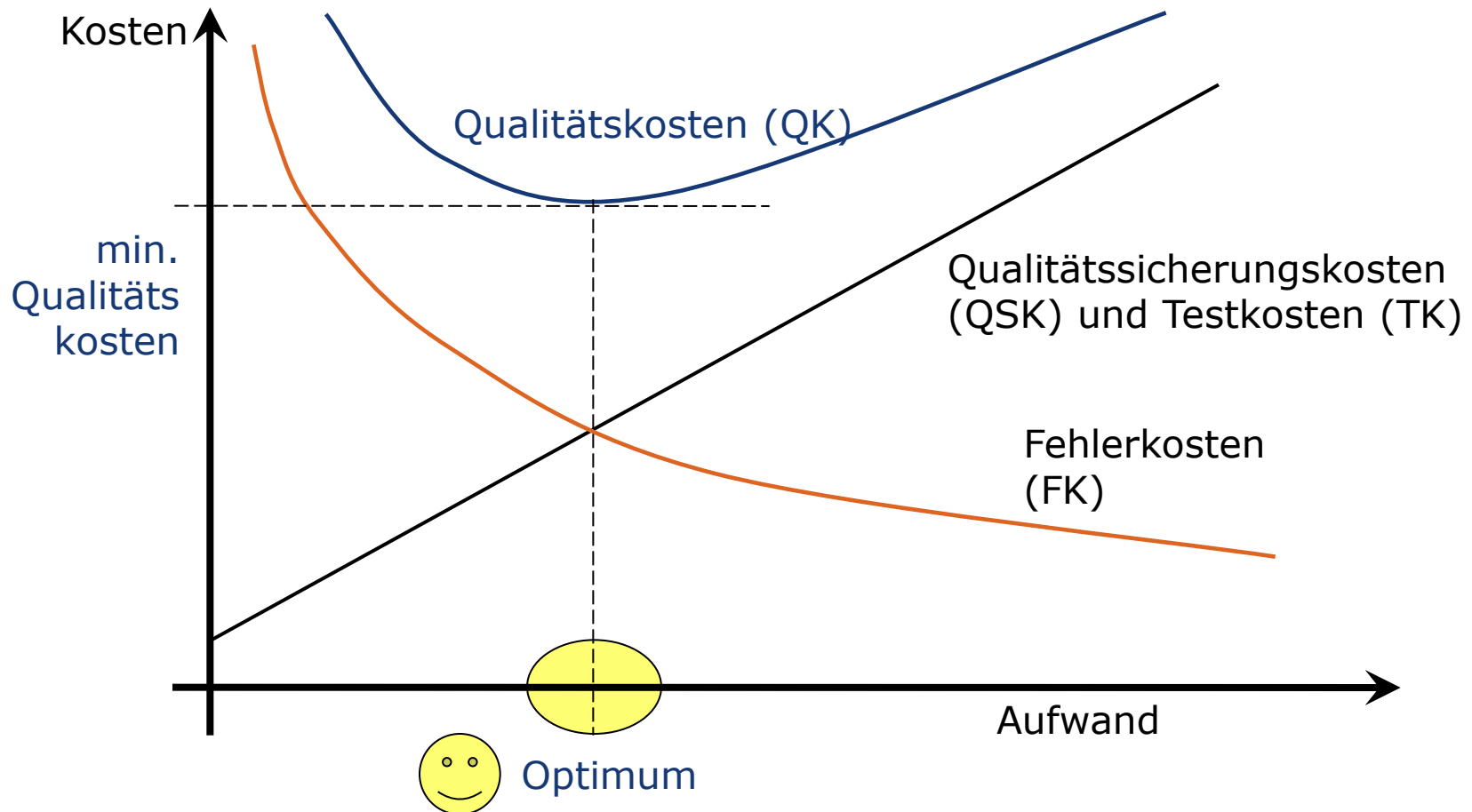
[Boehm, 1994]

Qualität ist nicht umsonst!

- Qualitätskosten (QK)
 - Testen kostet Geld (Testkosten TK)
 - Fehlervermeidung kostet Geld (Qualitätssicherungskosten QSK)
 - Fehler kosten Geld (Fehlerkosten FK)

$$\rightarrow QK = TK + QSK + FK$$

Optimierungsaufgabe [nach J.M. Juran]

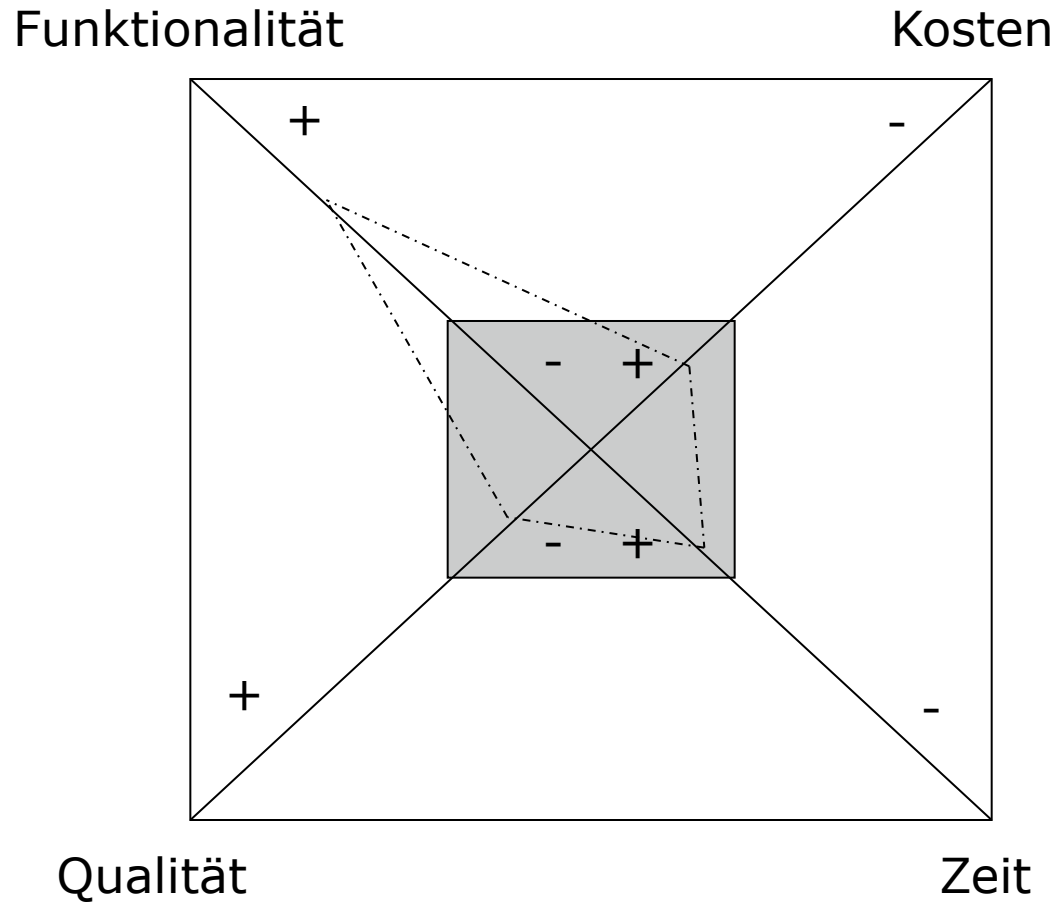


Fehlerkosten in Projekten

Weitere Fehlerfolgekosten sind noch nicht erfasst:

- nicht eingehaltene Termine und damit verbundene Folgen
- Ruf der eigenen Firma, künftige Verhandlungsposition

Parameter der Projektplanung



Warum will ein Unternehmen System-Qualität?

- Fehler im Feld vermeiden und Fehlerkosten niedrig halten
- Projekterfolg hängt stark von der **Kundenzufriedenheit** ab
- Planbar entwickeln und dadurch Termine einhalten
- Folgeaufträge und Neukunden gewinnen
- Hochqualitative Produkte auf dem Markt anbieten
- Durch besseren Verkauf erzielen

aber auch

- Marketing - Qualität ist in aller Munde
- Image verbessern

Hohe Produkt-Qualität -> wichtiger Erfolgsfaktor für Projekte.

Sich kontinuierlich entwickelnde Anforderungen an Software und System-Entwicklung



Was hindert uns daran, Anforderungen *vollständig* zu erfüllen?

- Manche Anforderungen sind schwer eindeutig zu definieren
- Versteckte Anforderungen hinter Kundenerwartungen
- Konkurrierende Anforderungen
- Fehlende Anforderungen
- Große Anzahl, sowie verschiedene Arten von Anforderungen

Folgen der industriellen Software-Massenproduktion

- zunehmende Entfremdung von Entwicklern und Produkten durch häufiges Wechsel der Mitarbeiter
- das Fehlen von qualitätsbewusstem und verantwortungsvollem Denken wie in kleinen Entwicklungsteams
- Bedarf nach Management (Projekt- und Qualitätsmanagement)

Ansätze helfen

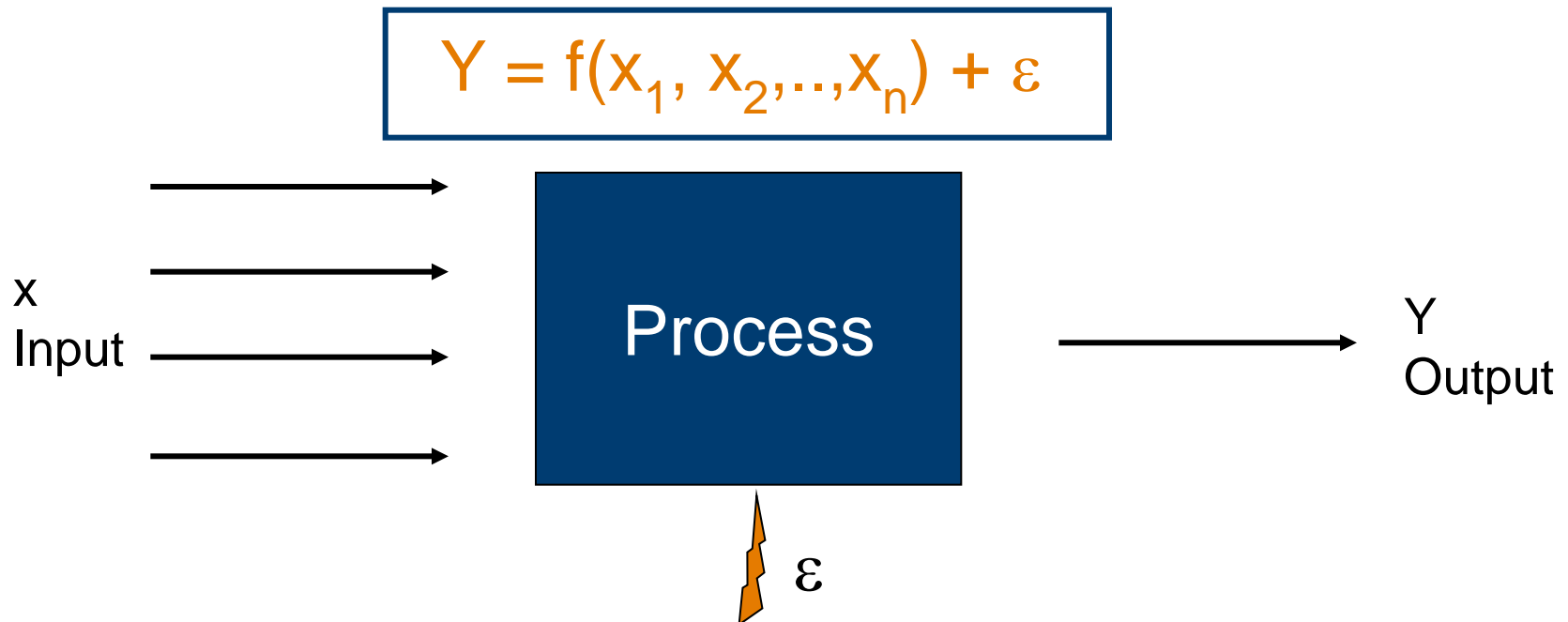
- Selbstverantwortung der Entwickler für die Qualität des Produkts
- Prozessorientierte Entwicklung

What is a process?

Wiki says...

In engineering a **process** is a set of interrelated tasks that, together, transform inputs into outputs.

... and it is this easy!



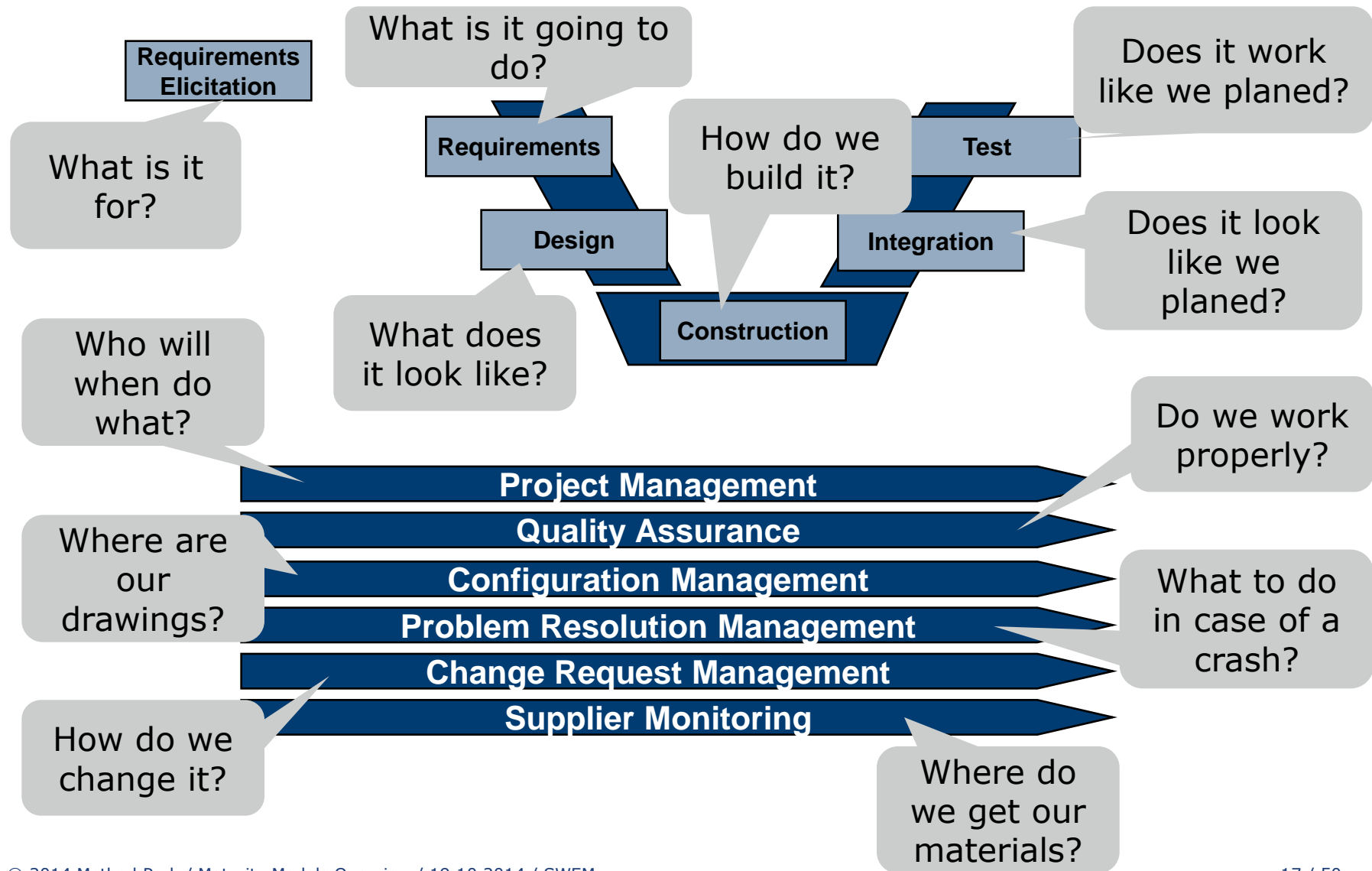
Where are processes used?

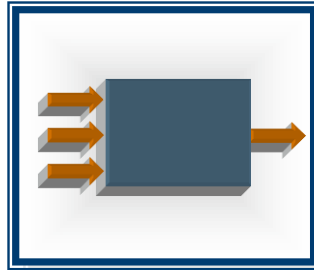


How are processes organized?



Is our “paper plane” a development process?





Processes

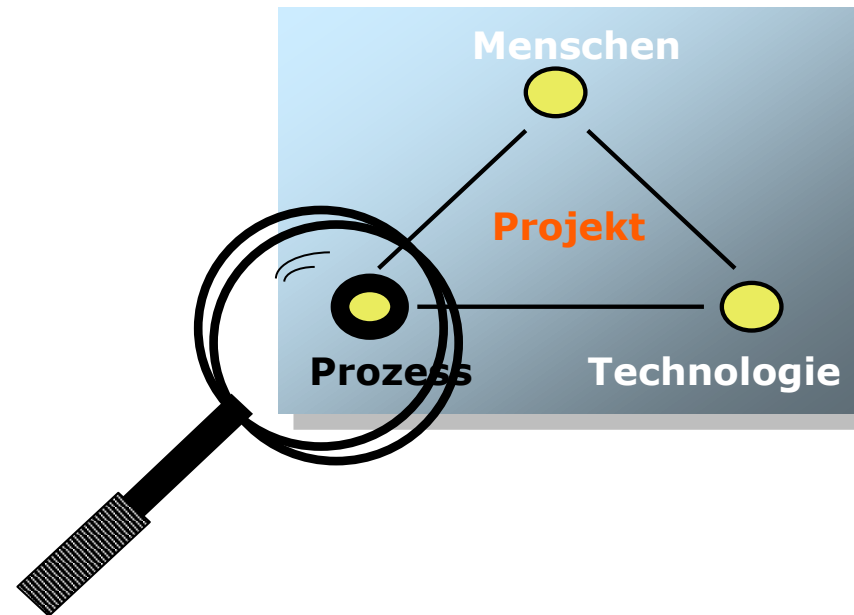
- A process is a set of interrelated tasks that transform inputs into outputs
- Processes are used in several contexts
- Typical elements are: Name, Purpose, Inputs, Outputs, Activities, Roles, Methods and Interfaces



Reifegradmodelle

- *Ziel*: Verbesserung der Qualität von SW-Produkten
- Qualität SW-Produkt ↔ Qualität Entwicklungsprozess

- Komplexität der heutigen Systeme
 - Größe
 - Vernetzung
 - Schnittstellen zu Fremdsystemen
- Auswirkungen
 - Anzahl Fehler
 - Schweregrad der Fehler
 - Projektstruktur
 - mehrere Projektpartner / Unterlieferanten
 - größere Teams
 - längere Projekte
 - Mitarbeiterwechsel
 - Interdisziplinarität



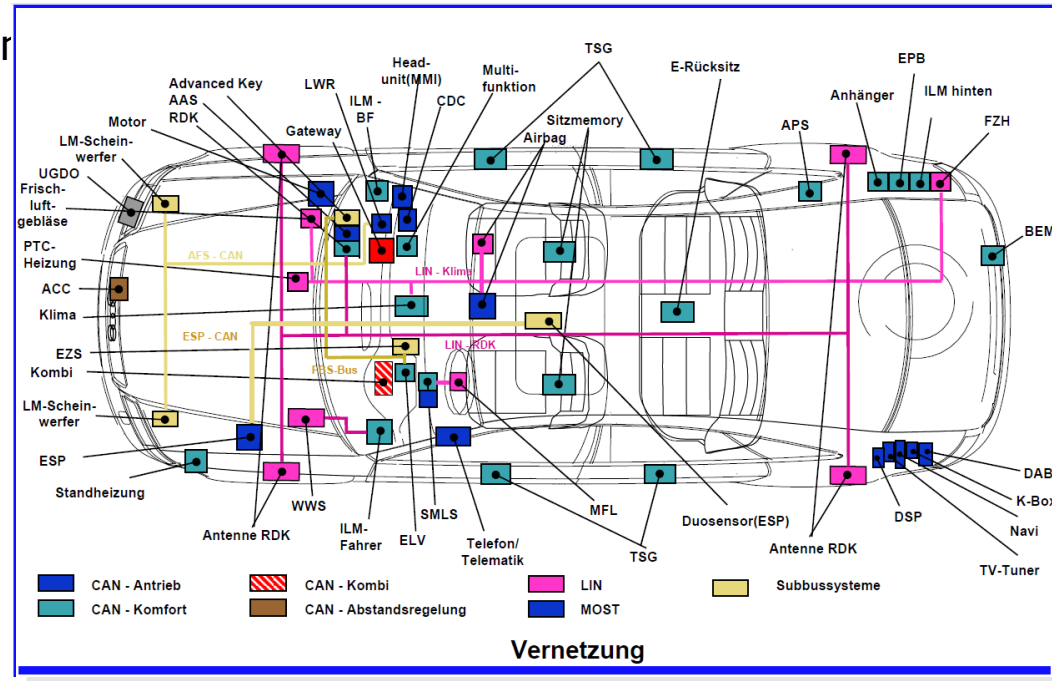
Increasing complexity of electror
within a car
(e.g. 100 ECUs)



The overall "COST OF
QUALITY" depends on
the totality of ECUs



The weakest ECU can
impact the overall quality
of the car a lot

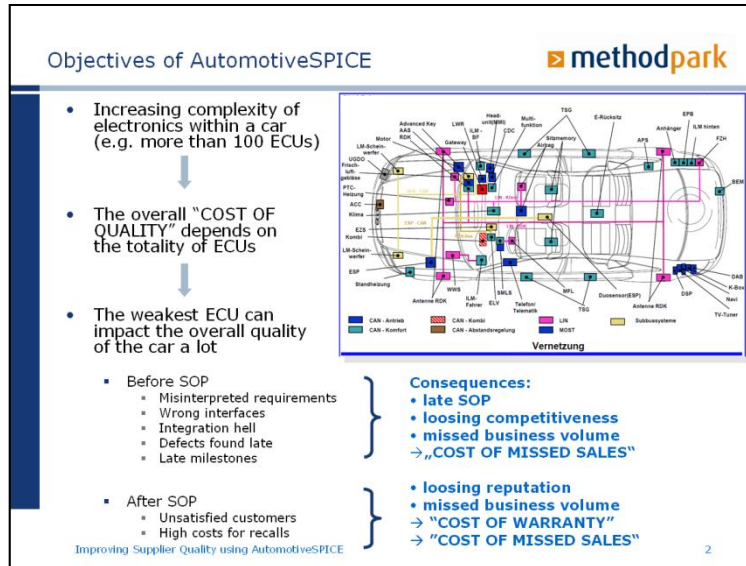


- Before SOP
 - Misinterpreted requirements
 - Wrong interfaces
 - Integration chaos
 - Defects found late
 - Late/ missed milestones
- After SOP
 - Unsatisfied customers
 - High costs for recalls/ warranty



Consequences:

- late SOP
- losing competitiveness
- missed business volume
- „COST OF MISSED SALES“
- losing reputation
- missed business volume
- "COST OF WARRANTY"
- "COST OF MISSED SALES"



How much money do you lose per day if the SOP must be shifted?

How much money do you lose because of recalls and warranty?

How much money do you lose because your customers buy now another brand?



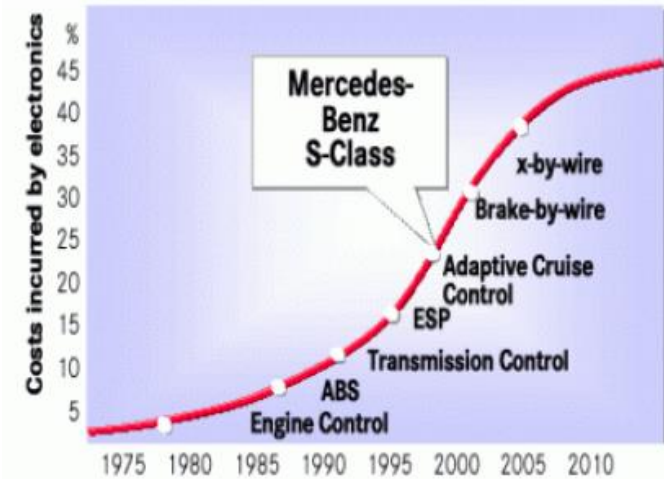
Software is not manufactured!

„Software Manufacturing“
equals
„Software Development“

Consequence:

- While QA in non-Software disciplines can focus on manufacturing processes
- QA in Software has to
focus on development processes
- Cost incurred because of Electronics is up to 45% of the car

→ **Here comes AutomotiveSPICE into place!**



Reference:
Daimler Chrysler AG,
EuroSPI 2001 Conference,
Limerick, Ireland

- Sie erlauben Einsicht in den Status von Projekten und Abläufen in der Organisation.
- Abläufe werden sichtbar von allen Führungsebenen getragen und vorgelebt.
- Konstruktiver Umgang mit Produkt- und Prozessmetriken.
- Einführung neuer Vorgehensweisen/Technologien erfolgt geplant und systematisch.
- Definierte Abläufe stimmen mit Gelebten überein. Sie werden kontinuierlich weiterentwickelt.





Nutzen von Reifegradmodellen

Reifegradmodelle sind Grundlage von *Assessments*:

- Assessment
 - Vergleich der betrieblichen Abläufe mit Anforderungen des Reifegradmodells
- Ergebnis: Reifegrad
 - Je nach Reifegradmodell für einzelne Prozesse oder für untersuchte Organisation
 - Nachweis der Güte der (Entwicklungs-) Prozesse
 - Lieferantenbeurteilung



Was sind Reifegradmodelle?

Reifegradmodelle ...

- Enthalten Praktiken ("Best Practices"):
 - Verbesserungen hinsichtlich z.B. Qualität, Termin- und Budgeteinhaltung
- Stellen keine Prozessbeschreibungen zur Verfügung
 - Die Praktiken müssen erst noch an die betrieblichen Erfordernisse angepasst und detailliert werden



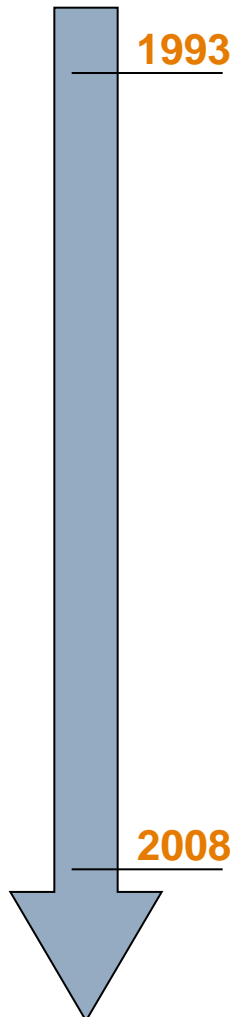
Was sind Reifegradmodelle?

Reifegradmodelle strukturieren die Praktiken mittels

- *Gruppen* von zusammengehörigen Praktiken
→ "Prozesse", "Prozessbereiche",
"Schlüsselprozessbereiche"
- *Kategorien* von Prozessen
→ Organisatorische Prozesse, unterstützende Prozesse,
Engineering- Prozesse, ...
- *Reifegradstufen*



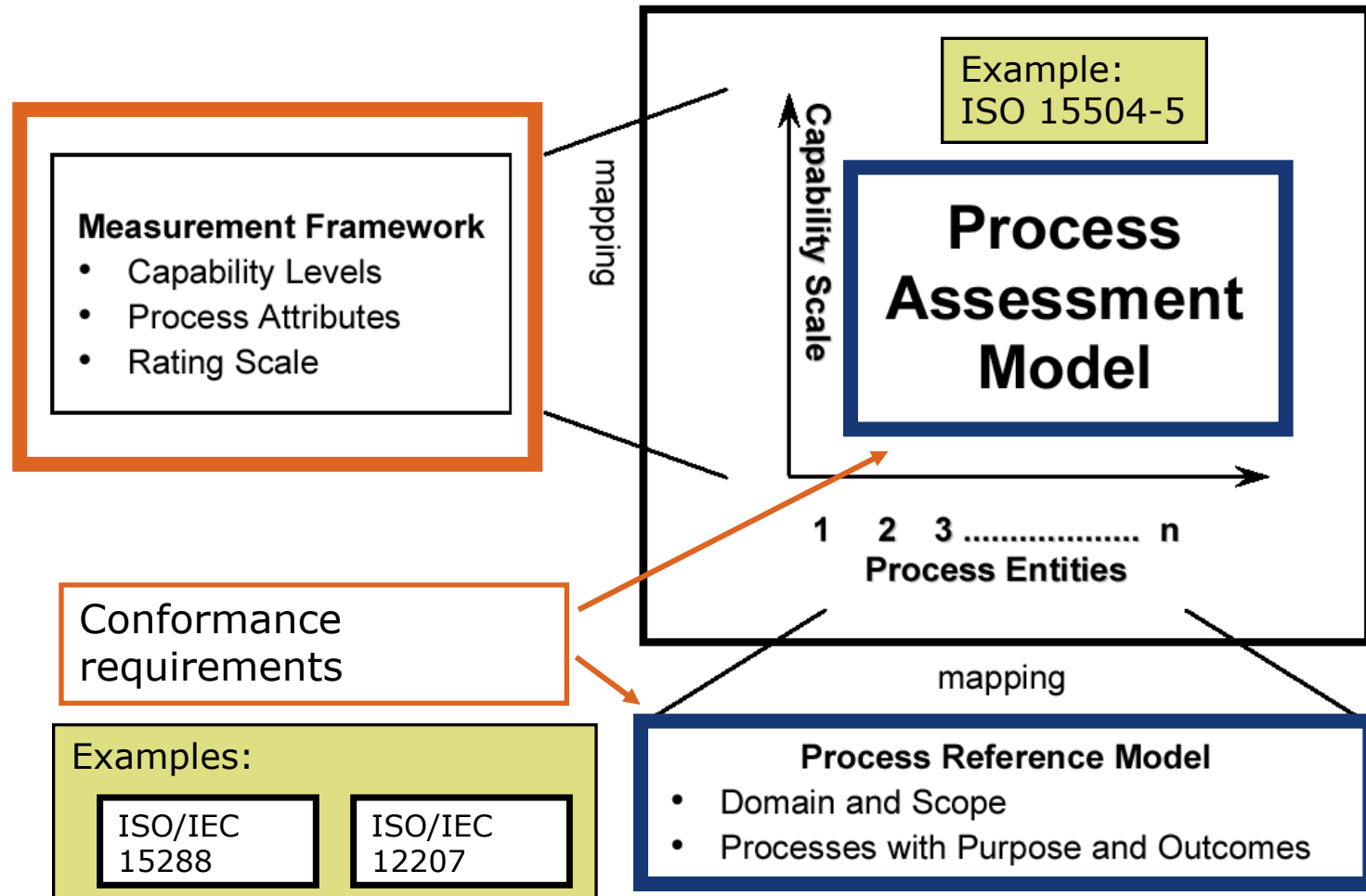
- **SPICE is no product standard**, i.e. the software is not validated.
- **SPICE specifies no procedure model.**
- **No methods or tools** are specified or favored.
- The results may **not be used in common** (just in context).
- **SPICE is not automatically a process improvement**, but it can be a basis for it.
- **SPICE is now also been used for assessments of system processes and organizational maturity.**
- **SPICE provides a procedure for process assessments.**



- Aroused from an EU charged European project (in 1993)
- 1998 released as a technical report of an ISO-Norm (ISO TR 15504)
- Revised since 2003
- Release of the official norm in 2006
- Since 2006 available as an international standard (IS)
- In this version not only for software development, but the name "SPICE" is kept
- In August 2005 first release of Automotive SPICE® (a domain specific version of the norm)
- Release of parts 6 and 7 of the norm in 2008

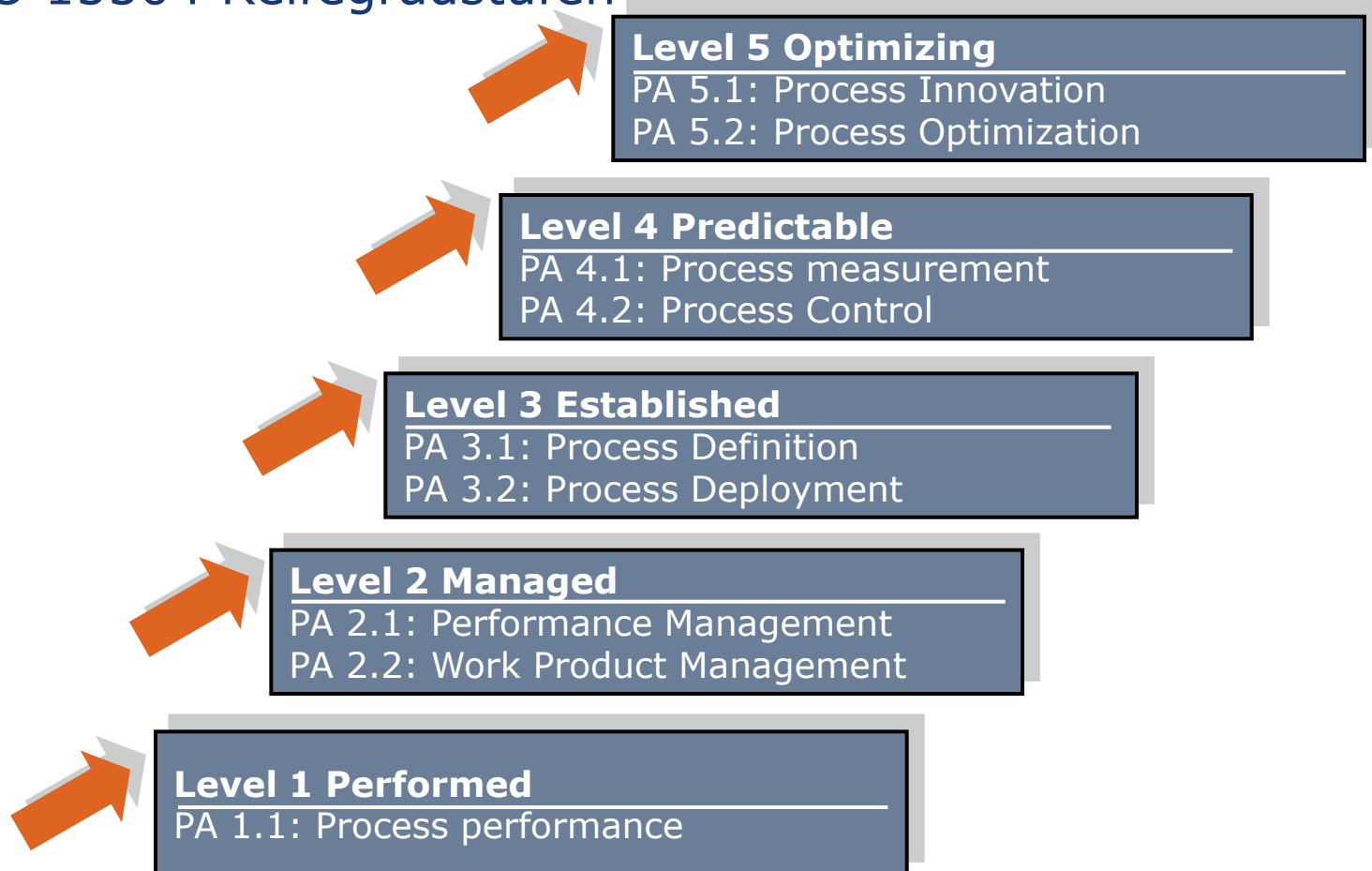


ISO 15504-2: Measurement Framework, PRM und PAM





ISO 15504 Reifegradstufen



Level 0: Incomplete



Reifegradmodell: CMM – Historie

- Capability *M*aturity *M*odel for Software
- Software Engineering Institute (SEI)
 - Watts Humphrey, 1984
 - Carnegie Mellon University in Pittsburgh (USA)
 - Unterstützt vom US-Verteidigungsministerium (DoD)

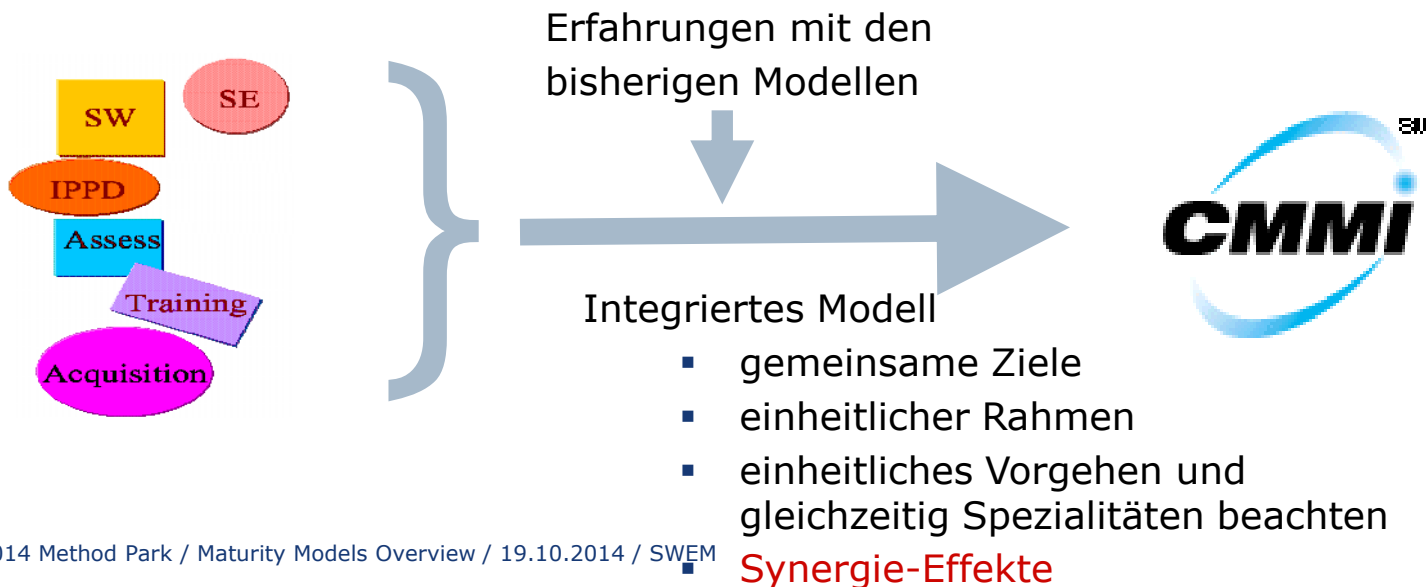


Reifegradmodell: CMM – Historie

CMM for Software Version 1.x

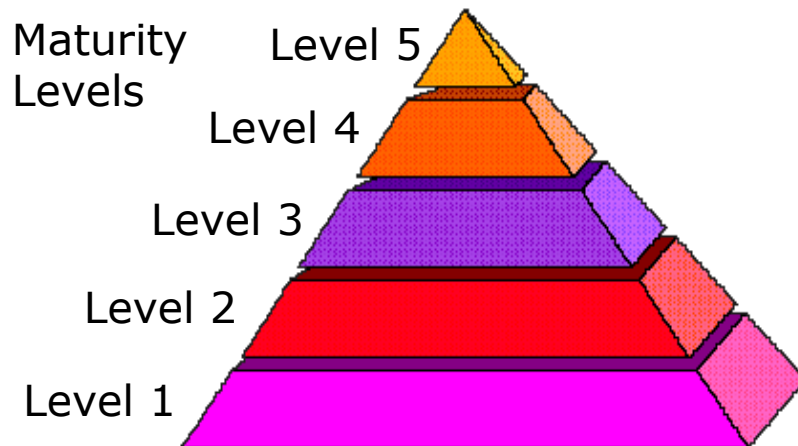
- Entwickelt vom SEI seit 1986
- Vollständiges Model (Version 1.1) in 1993

Heute: Capability Maturity Model Integration (CMMI) V1.3

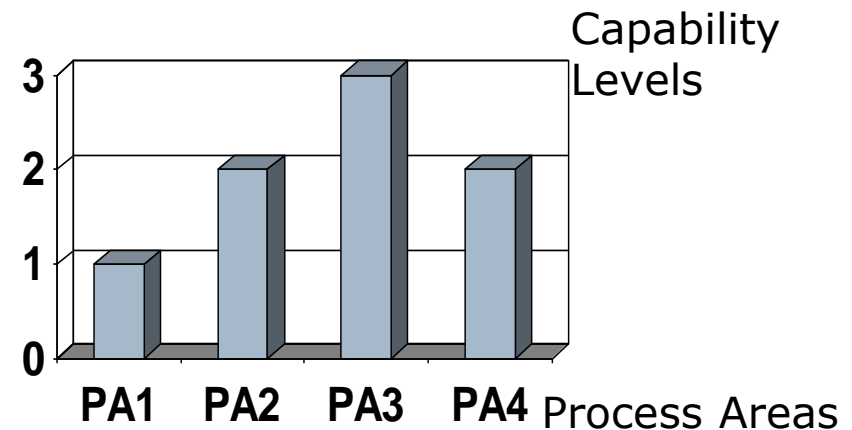




Modell-Repräsentationen



Stufen Repräsentation
beschreibt Reifegrad der Organisation



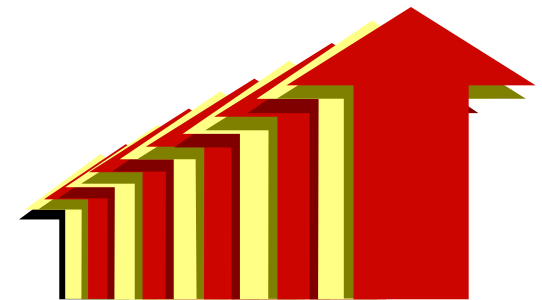
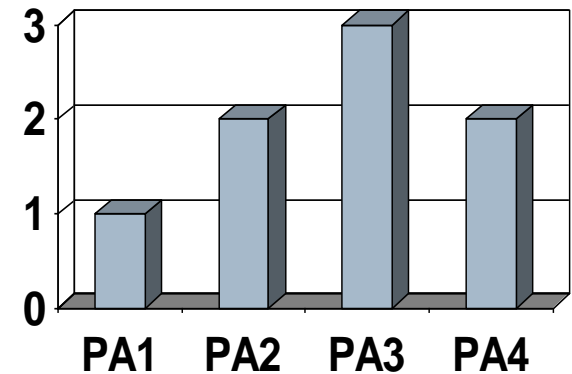
Kontinuierliche Repräsentation
beschreibt Reifegrad der einzelnen Prozesse

Beide Repräsentationen beinhalten grundsätzlich dasselbe, aber jeweils aus einer anderen Sichtweise!



CMMI Kontinuierliche Repräsentation

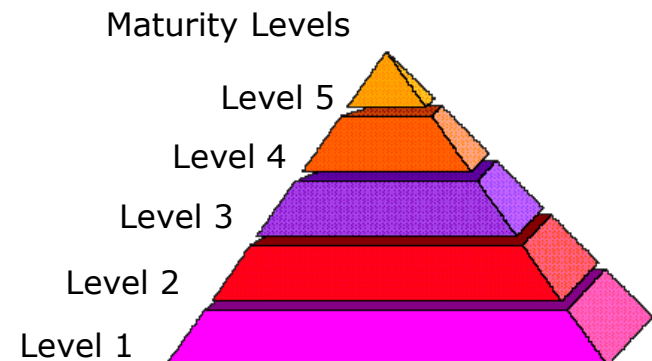
- *Prozessverbesserung*
 - beschränkt auf einzelne Prozesse
 - in der Reihenfolge, die sich an Bedürfnissen Ihres Unternehmens orientiert
- *Vergleichbarkeit*
 - der Reife einzelner Prozesse
 - untereinander (im Unternehmen)
 - im Vergleich zum Prozess in anderen Unternehmen (/ -steilen)

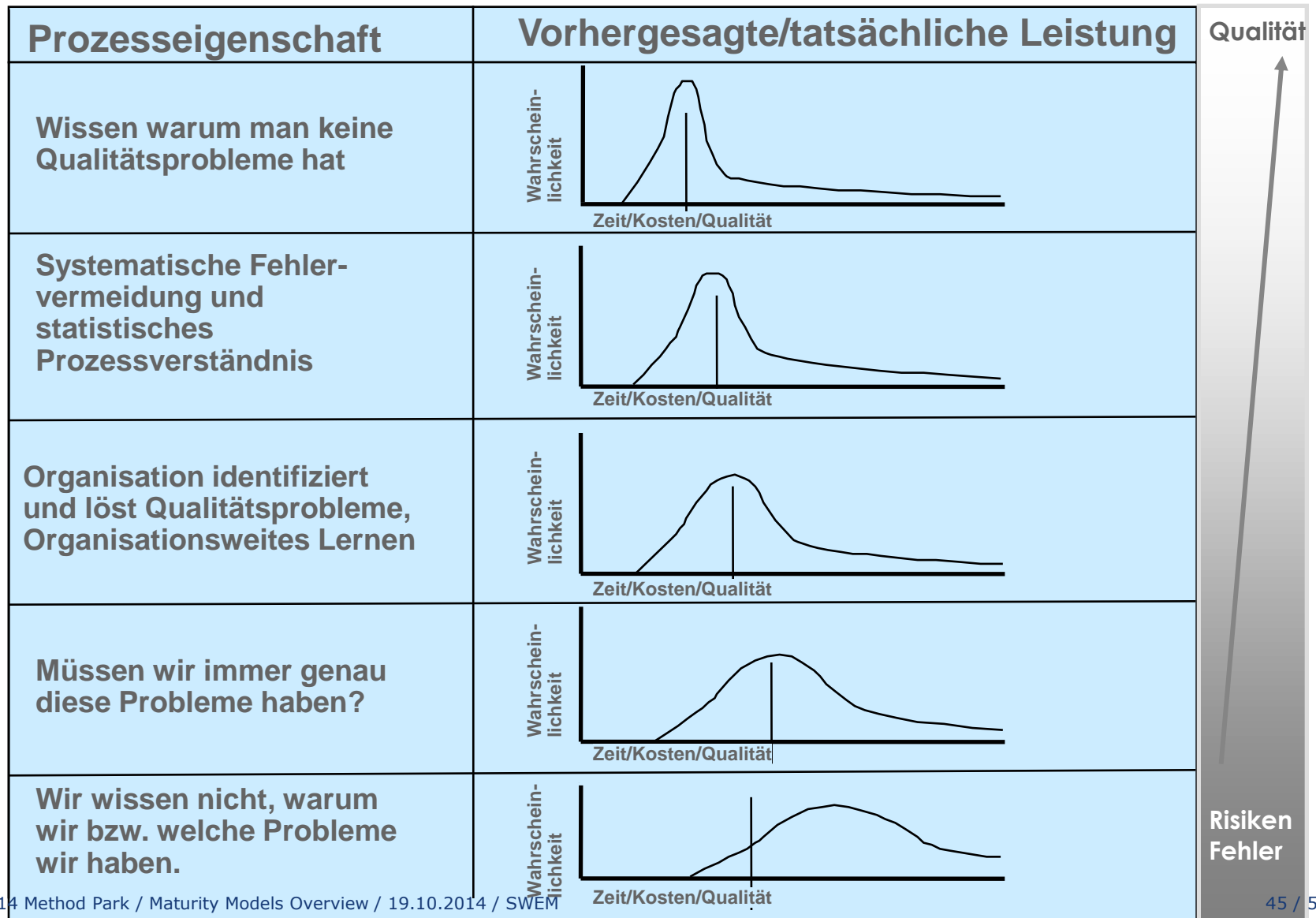


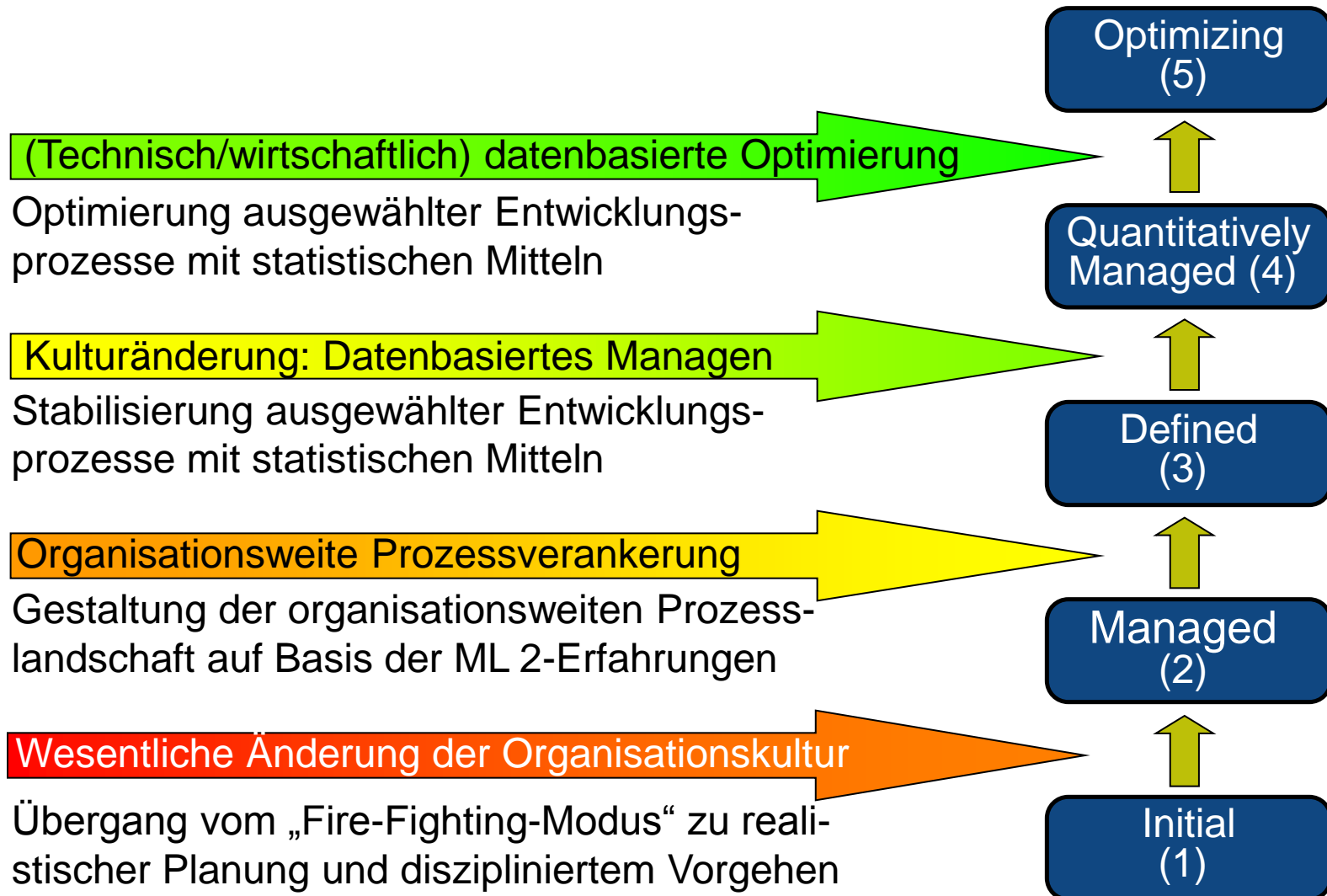


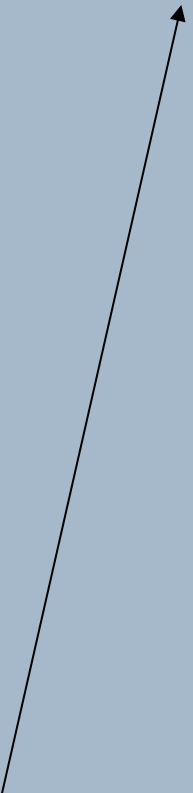
CMMI Stufenrepräsentation

- fokussiert unternehmensweite Prozessverbesserung
- ermöglicht Prozessverbesserung in der Reihenfolge, die sich als Standard allgemein bewährt hat (Roadmap inklusive)
- ermöglicht Vergleichbarkeit mit anderen Unternehmen (plakatives, objektiv anerkanntes Aushängeschild)
- ermöglicht Vergleichbarkeit mit SW-CMM
- ermöglicht einfache Migration von SW-CMM nach CMMI







Level	Focus	Process Area	<div> <div>Quality</div> <div>Productivity</div> <div>  </div> <div>Risk</div> <div>Rework</div> </div>
5 Optimizing	<i>Continuous Process Improvement</i>	Organizational Performance Management Causal Analysis and Resolution	
4 Quantitatively Managed	<i>Quantitative Management</i>	Organizational Process Performance Quantitative Project Management	
3 Defined	<i>Process Standardization</i>	Requirements Development Technical Solution Product Integration Verification Validation Organizational Process Focus Organizational Process Definition Organizational Training Integrated Project Management Risk Management Decision Analysis and Resolution	
2 Managed	<i>Basic Project Management</i>	Requirements Management Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Measurement and Analysis Process and Product Quality Assurance Configuration Management	
1 Initial			

Level	Focus	Process Areas
5 Optimizing	Continuous Process Improvement	Organizational Performance Management Causal Analysis and Resolution
4 Quantitatively Managed	Quantitative Management	Organizational Process Performance Quantitative Project Management
3 Defined	Process Standardization	Service System Transition Service System Development Service Continuity Strategic Service Management Incident Resolution and Prevention Capacity and Availability Management Organizational Training Organizational Process Focus Organizational Process Definition Risk Management Integrated Project Management Decision Analysis and Resolution
2 Managed	Basic Project Management	Service Delivery Requirements Management Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Measurement and Analysis Process and Product Quality Assurance Configuration Management
1 Initial		

Core
Shared
Service
Addition

Defined

Predefined processes
will be adapted to
specified conditions.

CL 3 Defined

- GP 3.1 Establish a Defined Process
- GP 3.2 Collect Process Related Experiences

CL 2 Managed

- GP 2.1 Establish an Organizational Policy
- GP 2.2 Plan the Process
- GP 2.3 Provide Resources
- GP 2.4 Assign Responsibility
- GP 2.5 Train People
- GP 2.6 Control Work Products
- GP 2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders
- GP 2.8 Monitor and Control the Process
- GP 2.9 Objectively Evaluate Adherence
- GP 2.10 Review Status with Higher-Level Management

Managed

Processes and results are
managed, responsibilities
are identified.

CL 1 Performed

- GP 1.1 Perform Specific Practices

Performed

The process is implemented and achieves
its process purpose.

CL 0 Incomplete

Incomplete

Chaotic processes