



Projektmanagement: Prozessverbesserung

Martin Wirsing

in Zusammenarbeit mit
Gefei Zhang

**Institut für Informatik
Ludwig-Maximilians-Universität München**

SS 2008

Ziele

- **Wichtige Modelle zur Prozessverbesserung kennen lernen**
 - Capability Maturity Model (CMMI)
 - Auch im Vergleich mit ISO 9000 ff und ISO 15504 (früher Software Process Improvement and Capability dEtermination (SPICE))
- **Konkrete Möglichkeiten zur Prozesseinführung und -verbesserung kennen lernen**

Prozessverbesserung

- **Beobachtung: Qualitätsverbesserung führt zu**
 - Reduktion der Entwicklungszeit
 - Reduktion der Entwicklungskosten
 - Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit
- **Ansatz:**
 - Verbesserung Entwicklungsqualität
 - Verbesserung Entwicklungsprozess
- **(Software-)Entwicklungsprozess umfasst**
 - (Software-)lebenszyklusabhängigen Anteil
 - Analyse, Entwurf, Realisierung
 - Lebenszyklusunabhängigen Anteil
 - Planung, Kontrolle, Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement
 - Organisationsspezifischen Anteil
 - Prozessdefinition,-Bewertung, -Verbesserung, Ausbildung

Strukturierte Verbesserungsansätze

- **Ziele:**
 - Bereitstellung systematisches Vorgehen
 - Richtlinien für Prozesserfassung
 - Metriken für Prozessbewertung
 - Maßnahmen zur Prozessverbesserung
- **Ansätze:**
 - EFQM (European Foundation of Quality Management)
 - abstrakter, ganzheitlicher Ansatz, fragebogenbasiert
 - CMMI (Capability Maturity Model):
 - Reifegradbasiert, assessmentorientiert
 - ISO 15504 (SPICE - Software Process Improvement and Capability dEtermination)
 - ähnlich CMM, ISO-basiert, integriert ISO 9000

Prozessbewertung und –verbesserung

Historischer Abriss



ISO 9000 ff – Qualitätsmanagementsystem

- **ISO 9000 ff** behandelt **Qualitätsmanagement allgemein** – nicht nur für Software. **Teil 9000-3** bezieht sich auf **Software**.
- Idee: Die Gesamtheit der QS-Prozesse, Organisationsstrukturen etc. einer Firma bildet das Qualitätsmanagementsystem (QMS). Man kann Anforderungen an ein solches System definieren und ein QMS zertifizieren. Diese Zertifizierung muss in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.
- Fragestellungen:
 - **Sind die Prozesse festgelegt und dokumentiert?**
 - **Werden diese Prozesse auch umgesetzt?**
 - **Führen diese Prozesse zu guten Resultaten?**

ISO 9000 ff – Praxisbeispiele

- **Negativbeispiel:** „erschlichene Zertifizierung“ (siehe letzte Vorlesung)
- **Positivbeispiel:**
 - Eine Firma hat ein funktionierendes, schlankes QMS
 - Die Auditierung für die Zertifizierung nach ISO 9000 hält diesem QMS den Spiegel vor:
 - Wo kann man das QMS noch verbessern?
 - Wo sind Punkte, die man aus Betriebsblindheit übersehen hat?
 - Die angestrebte Zertifizierung erzeugt im Projektalltag einen gewollten Druck, damit Qualitätssicherungsaspekte nicht untergehen können.
 - Die Produktqualität steigt, Qualität ist im Bewusstsein aller verankert
 - Die bestandene Zertifizierung ist eine „Belohnung“, ein Lob über das sich alle freuen.

ISO 9126-1 Qualitätsmerkmale

- Fragestellung: woran misst man Qualität?
- Problemstellung im Projekt:
 - **Sicherstellen, dass kein wichtiger Aspekt übersehen ist:**
 - Bei der Definition von Qualitätszielen im QM-Plan
 - Beim Erheben von Anforderungen
 - Ein Auftraggeber weiß unter Umständen gar nicht, dass er eine Anforderung zu einem bestimmten Kriterium hat oder er hält sie für so selbstverständlich, dass er sie gar nicht nennt.
- **ISO 9126-1** enthält ein Qualitätsmodell,
 - in der Praxis am wichtigsten sind die **Qualitätsmerkmale**
(quality model for external and internal quality)
(siehe letzte Vorlesung)

SW-Qualität nach ISO 9126 (Wiederholung)

6 Qualitätsmerkmale nach DIN ISO 9126

- **Funktionalität:**
 - Vorhandensein von Funktionalität entsprechend den Anforderungen
 - Richtigkeit, Angemessenheit, Interoperabilität, Ordnungsmäßigkeit, Sicherheit
- **Zuverlässigkeit:**
 - Fähigkeit der Software, ihr Leistungsniveau unter festgelegten Bedingungen über einen festgelegten Zeitraum zu erbringen
 - Reife, Fehlertoleranz, Wiederherstellbarkeit
- **Benutzbarkeit:**
 - Aufwand für Benutzung, Beurteilung von Benutzergruppen
 - Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Bedienbarkeit
- **Effizienz:**
 - Verhältnis zwischen Leistungsniveau der SW und Umfang der eingesetzten Betriebsmittel
 - Zeitverhalten, Verbrauchsverhalten
- **Änderbarkeit:**
 - Aufwand für Korrekturen, Verbesserungen, Anpassungen
 - Analysierbarkeit, Modifizierbarkeit, Stabilität, Prüfbarkeit
- **Übertragbarkeit:**
 - Eignung zur Übertragung in andere SW oder HW Umgebung
 - Anpassbarkeit, Installierbarkeit, Konformität, Austauschbarkeit

- **Capability Maturity Model**
 - von der Carnegie Mellon University (Software Engineering Institute) entwickeltes Qualitätsmanagementmodell (1991)
- 2002 Aktualisierung zu **Capability Maturity Model Integration (CMMI)**, 2006 Aktuelle Version **CMMI v1.2** (for Development)*
- **Idee:**
 - Ausgangsfrage: Wie reif ist eine Organisation? Wie reif sind ihre Software Engineering Prozesse?
 - Definition von fünf Stufen, um die Reife einer Organisation zu bewerten.

* Ralf Kneuper: *CMMI. Verbesserung von Softwareprozessen mit Capability Maturity Model Integration*. dpunkt.verlag, Heidelberg 2007.

CMMI® for Development, Version 1.2, Software Engineering Institute, Carnegie-Mellon University, Technical Report CMU/SEI-2006-TR-008.

Capability Maturity Model Integration (CMMI): Aufbau

- **Ziel:**
 - Erhöhung der Qualität und Produktivität
 - Reduktion des Risikos
- **Verfahren:**
 - „Stufenorientierte Darstellung“: 5 Stufen von 1 (schlecht) bis 5 (gut) zur Einordnung der aktuellen Prozessreife („maturity“) anhand von 22 Prozessgebieten („Key Process Areas“, KPAs)
 - Feststellung der Einordnung mittels fragebogenbasierten Assessments
 - „Kontinuierlicher Ansatz“: Strukturierte Handlungsempfehlungen entsprechend den Prozessgebieten
 - Generische und spezifische Ziele für jedes Prozessgebiet
 - 5 generische Ziele (GGi) beschreiben für jedes Prozessgebiet den Fähigkeitsgrad einer Organisation:
 - GG1: Spezifische Ziele erreichen
 - GG2-GG2: analog zu den Reifegradstufen 2-5

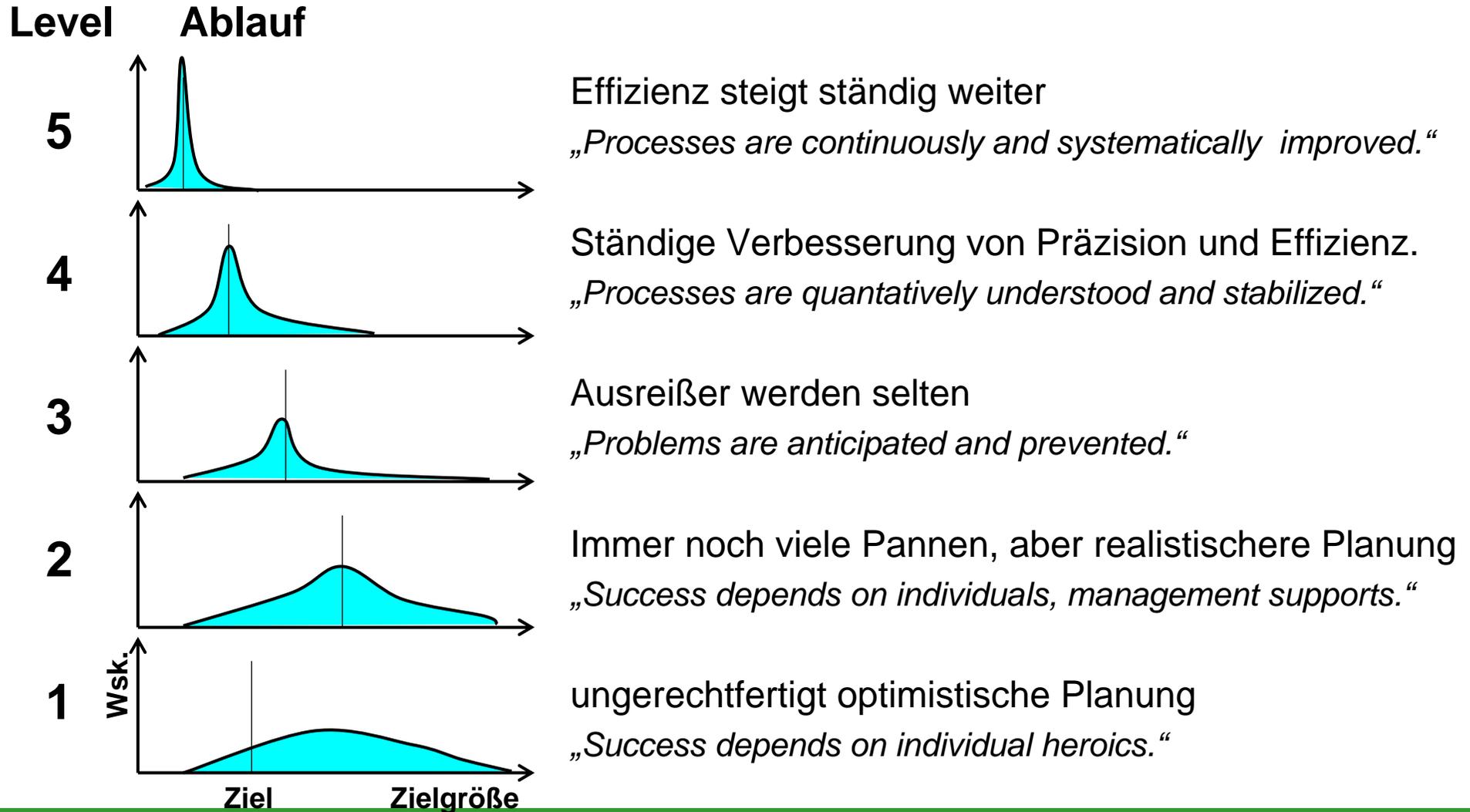
Capability Maturity Model (CMM)

Aufbau

- **Zertifizierung:**
 - Einer Organisation wird die Reifegradstufe i nach CMMI attestiert, wenn alle Prozessbereiche von der Organisation beherrscht werden, die zu den Reifegradstufen 1 bis inklusive i gehören.
 - Zertifizierungen sind langwierig und teuer, und im wesentlichen nur für große Organisationen geeignet.
 - Man rechnet ca. 2-3 Jahre um von Reifegradstufe i nach Reifegradstufe $i+1$ zu gelangen. Es gibt aber auch Fälle, wo eine Level-5-Organisation „auf der grünen Wiese“ aufgebaut wurde.
- **Zertifizierungsmethoden**
 - SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement)
 - Standardmethode von SEI definiert
 - "Appraisal Requirements for CMMI" (ARC)
 - Anforderungen an andere Methoden
 - 3 Klassen
 - A: Am aufwendigsten, macht Aussage über Reife-/Fähigkeitsgrad, konform ISO 15504
 - B,C: geringere Anforderungen, aber häufiger durchführbar, z.B. zur Überprüfung Verbesserungen

CMM

Anspruch der Prozessverbesserung



CMMI-Reifegradstufen

- **Level 1: „Initial“**
 - PM-Prozesse sind wenig oder nicht definiert
 - Erfolg des Projekts hängt von Einzelnen ab („Lastwagen-“ bzw. „Lotteriesensitiver“ Prozess)
- **Level 2: „Managed“** (alter Name: „Repeatable“)
 - Wesentliche Projektmanagementaufgaben sind etabliert
- **Level 3: „Defined“**
 - Organisationsweit definierte und einheitliche Prozesse.
 - Schwerpunkt auf Entwicklungsaktivitäten,
 - Standardisierter Software-Engineering Prozess
- **Level 4: „Quantitatively Managed“** (alter Name: „Managed“)
 - Intensive Nutzung von Messungen und Kennzahlen
 - Starker Anstieg der Wiederverwendung von Ergebnissen und der Produktivität
- **Level 5: „Optimizing“**
 - Systematische Auswahl und Einführung von Verbesserungen
 - Systematische Analyse von noch auftretenden Fehlern und Problemen

CMMI-Verbreitung (SEI 2006)

Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1	Maturity Level 2	Maturity Level 3	Maturity Level 4	Maturity Level 5	Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1	Maturity Level 2	Maturity Level 3	Maturity Level 4	Maturity Level 5
		Reported	Reported	Reported	Reported	Reported			Reported	Reported	Reported	Reported	Reported
Argentina	15	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Korea, Republic of	56	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Australia	23	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Latvia	10 or fewer					
Austria	10 or fewer						Malaysia	15	No	No	Yes	No	Yes
Bahrain	10 or fewer						Mauritius	10 or fewer					
Belarus	10 or fewer						Mexico	10 or fewer					
Belgium	10 or fewer						Morocco	10 or fewer					
Brazil	39	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Netherlands	10 or fewer					
Canada	18	No	Yes	Yes	No	Yes	New Zealand	10 or fewer					
Chile	10 or fewer						Pakistan	10 or fewer					
China	158	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Philippines	14	No	Yes	Yes	No	Yes
Colombia	10 or fewer						Portugal	10 or fewer					
Czech Republic	10 or fewer						Russia	10 or fewer					
Denmark	10 or fewer						Singapore	10 or fewer					
Dominican Republic	10 or fewer						Slovakia	10 or fewer					
Egypt	10						South Africa	10 or fewer					
Finland	10 or fewer						Spain	25	No	Yes	Yes	No	Yes
France	65	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Sweden	10 or fewer					
Germany	28	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Switzerland	10 or fewer					
Hong Kong	10 or fewer						Taiwan	31	No	Yes	Yes	No	No
India	177	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Thailand	10 or fewer					
Indonesia	10 or fewer						Turkey	10 or fewer					
Ireland	10 or fewer						Ukraine	10 or fewer					
Israel	10 or fewer						United Kingdom	42	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Italy	10 or fewer						United States	598	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Japan	155	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Vietnam	10 or fewer					

CMMI Prozessgebiete

Reifegrad

Prozessgebiete

2	Gemanagt	<p>Anforderungsmanagement (Requirements Management)</p> <p>Projektplanung (Project Planning)</p> <p>Projektverfolgung und -steuerung (Project Monitoring and Control)</p> <p>Management von Lieferantenvereinbarungen (Supplier Agreement Management)</p> <p>Messung und Analyse (Measurement and Analysis)</p> <p>Qualitätssicherung von Prozessen und Produkten (Process and Product Quality Assurance)</p> <p>Konfigurationsmanagement (Configuration Management)</p>
---	----------	--

CMMI Prozessgebiete

Reifegrad		Prozessgebiete
3	Definiert	Anforderungsentwicklung (Requirements Development) Technische Umsetzung (Technical Solution) Produktintegration (Product Integration) Verifikation (Verification) Validation (Validation) Organisationsweiter Prozessfokus (Organizational Process Focus) Organisationsweite Prozessdefinition (Organizational Process Definition) Organisationsweites Training (Organizational Training) Integriertes Projektmanagement (Integrated Project Management) Risikomanagement (Risk Management) Entscheidungsanalyse und -findung (Decision Analysis and Resolution)

CMMI Prozessgebiete

Reifegrad	Prozessgebiete
4	Quantitativ gemanagt Performanz der organisationsweiten Prozesse (Organizational Process Performance) Quantitatives Projektmanagement (Quantitative Project Management)

CMMI Prozessgebiete

	Reifegrad	Prozessgebiete
5	Optimierend	Organisationsweite Innovation und Verbreitung (Organizational Innovation and Deployment) Ursachenanalyse und Problemlösung (Causal Analysis and Resolution)

CMMI: Bewertung und Ausblick

- **CMM war der erste systematische Ansatz zur Prozessverbesserung.**
- **Die Nachfolgeversion von CCM ist „Integriertes CMM“ (CMMI),**
 - Ziele:
 - Messung/Steigerung Prozessproduktivität/Qualität
 - Messung/Reduktion Risiken
 - Ansatz: Standardisierung des PM und des Entwicklungsprozesses
 - Erfahrungen:

CMMI: Vergleich mit anderen Ansätzen

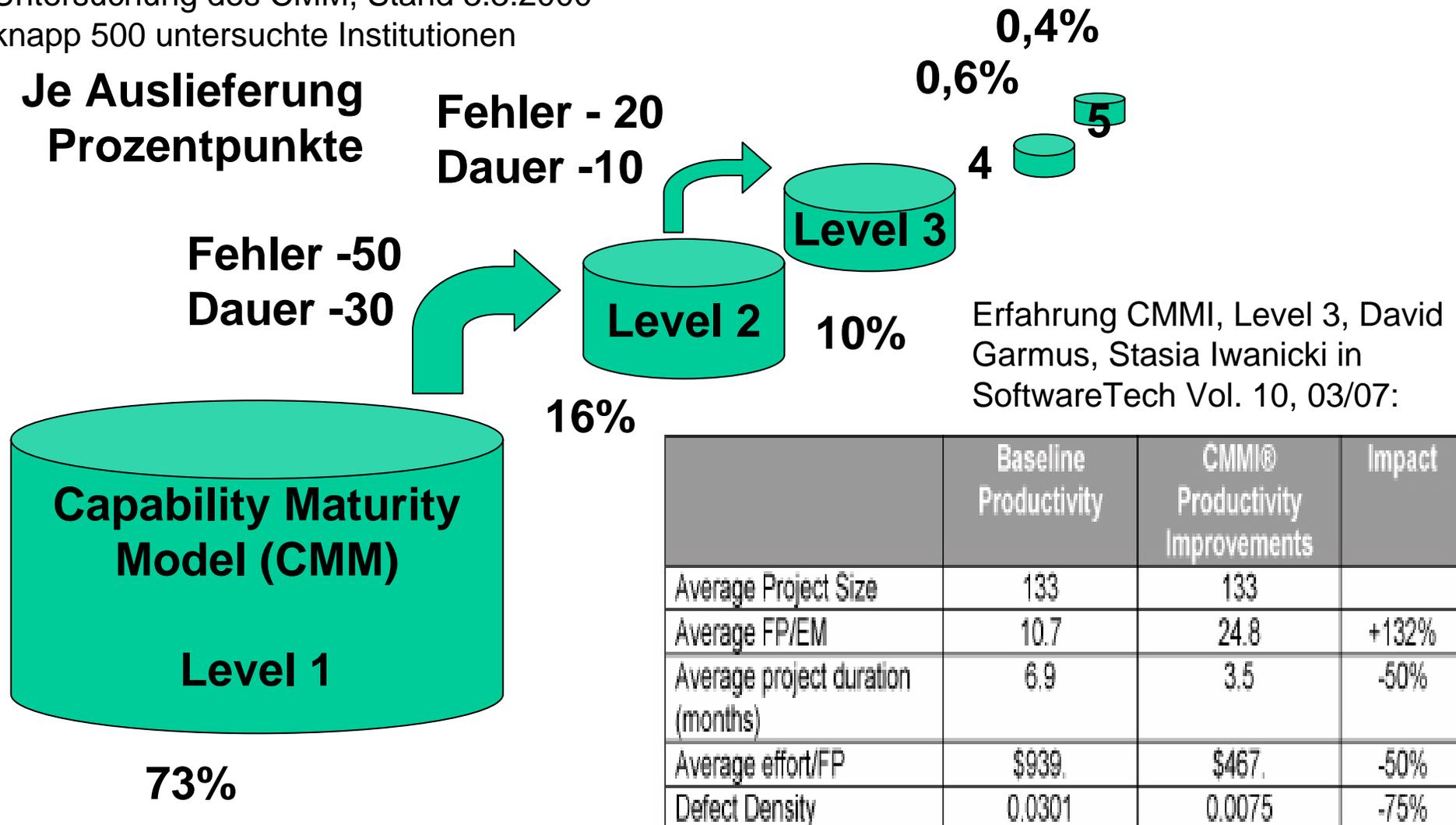
- **ISO 9001**
 - Am weitesten verbreitetes Modell für Qualitätsmanagement (für beliebige Firmen)
 - Weniger detailliert, entspricht in etwa Reifegrad 3, aber deckt zusätzliche Gebiete ab, wie z.B. Marketing, Vertrieb, Personalgewinnung
 - Audit einfacher als für CMMI
- **ISO 15504**
 - Intiiert als Software Process Improvement and Capability dEtermination (SPICE) Verbesserung und Alternative für CMM
 - Kontinuierliches Modell mit Bewertung der Reife von Prozessgebieten
 - CMMI mit Assessmentmethode SCAMPI kann als konform angesehen werden
- **V-Modell XT**
 - Unterstützt weitgehend Reifegrad 3 (ohne Entscheidungsanalyse u.- findung)
 - „Tailoring“: Kann im Gegensatz zu CMMI auf Projekt, Projekttyp, Aufgabenstellung angepasst werden

Nutzen von Prozessverbesserung

Empirische Werte

Untersuchung des CMM, Stand 3.3.2000
knapp 500 untersuchte Institutionen

**Je Auslieferung
Prozentpunkte**



Prozessverbesserung: Nebenwirkungen

Nebenwirkungen:

- **Zusätzlicher Aufwand für Prozessverbesserung**
- **Prozessoptimierung vor allem für traditionelle/Standardprobleme**
 - Kombination mit agilen Prozessen schwierig, aber möglich
 - Organisationsweite Themen in CMMI
 - Projektmanagement ist explizit in XP (mit Ausnahme von Lieferantenvereinbarg, quantitatives PM)
- **Neue Domänen verursachen:**
 - Neue Entwicklungsmethoden (Stufe 1)
 - Neue Qualitätssicherungsverfahren (Stufe 2)
 - Neue Prozessdefinitionen (Stufe 3)
 - Neue Prozesskennzahlen (Stufe 4)

Beispiel:

- **Wechsel von Controlling-Systemen zu Billing-Systemen**

Prozessverbesserung: Risiken

- **Risiko: Verselbständigte Prozessverbesserung**
 - Prozessbewertung wichtiger als Prozessverbesserung
 - „Ranking“ als Ziel der Prozessverbesserung
 - Übertriebenes Sicherheitsdenken:
 - Fokussierung auf stabilen Entwicklungsprozess
- **Auswirkung:**
 - Vermeidung risikoreicher Innovationen
 - Übernahme neuer Anwendungs-/Geschäftsfelder

„Die Projekte, die es wert sind, gemacht zu werden, werden Sie eine ganze Ebene auf der Skala nach unten bringen.“

(T. DeMarco, T. Lister Wien wartet auf Dich. Hanser, 1999)

Konkrete Prozessverbesserung Probleme

- **Die Durchsetzung von Prozessverbesserungen nach CMMI erfordert**
 - Sachverstand,
 - Entschlossenheit und
 - Durchhaltevermögen**seitens des Managements.**

- **Bücher sind nicht geeignet („Shelfware“).**

- **Poster, Aushänge an öffentlich zugänglichen Orten (4K: Korridor, Kopierer, Küche, Klo) sind hingegen sehr hilfreich.**

- **EPG's und Wissens-Portale sind nützlich (-> Spearmint, VM-Browser, RUP-Browser), aber aufwändig.**

Prozessreview und -beratung im echten Leben

Woche 1

- **Infrastruktur vorbereiten**
 - Mail-Ordner anlegen
 - Verzeichnisstruktur im gesicherten Bereich anlegen

- **Übersicht herstellen**
 - Organigramm
 - Namen, Bilder, Telefon-/Raumnummern, Email-Adressen
 - Kontextdiagramm (-> Stakeholder!)
 - Stakes, so wie es der Berater aktuell wahrnimmt
 - Das alles auf 4 Seiten A4 und über den Schreibtisch

- **Ziel feststellen**
 - Auftrag: nicht geben lassen, sondern selber formulieren
 - Aufwand: Soll/Ist festhalten
 - Verbessern: bis wohin?
 - Welche Aspekte haben Priorität?

Prozessreview und -beratung im echten Leben

Woche 2

- **Infrastruktur, Übersicht und Ziel pflegen und validieren**
 - Kontinuierlich abgleichen und ergänzen!

- **Prüfgegenstände beschaffen**

- **Erfassen und Bewerten bestehender Prozesse**

- **Hilfestellung organisieren**
 - Kann ich es alleine schaffen: inhaltlich/aufwandsmäßig?
 - Wer kann mir helfen?

- **Entscheidungsvorlage skizzieren**
 - Erste Ideen und Stichworte notieren

Prozessreview und -beratung im echten Leben

Woche 3

- **Es gibt in der Regel Defizite in jedem Bereich. Die Prioritäten und Ursachen sind aber von Projekt zu Projekt unterschiedlich.**
- **Meistens ist mit einigen sehr einfachen Maßnahmen schon viel gewonnen.**
- **Erfahrungsgemäß sind folgende Maßnahmen schnell wirksam.**
 - Start-/End-Workshops für Projektabschnitte und Teilprojekte
 - Organigramm zur allgemeinen Verfügung
 - Projektplan mit Terminen, Meilensteinen und Verlaufsdaten des Projektes veröffentlichen (Poster, Kaffeeküche)
 - Risikomanagement einführen
 - Erfolgskritische Teile identifizieren (in Abstimmung mit Kunde und Projektleitung), Stand dieser Teile mit Inspektionen bestimmen.
 - Issue-Management einführen
 - Konfigurations- und Änderungsmanagement
 - automatisches Make/Build

Zusammenfassung

- Der gebräuchlichste Ansatz zur Verbesserung von Produktqualität führt über die Verbesserung der Prozessqualität.
- Die bedeutendsten Ansätze zur Prozessverbesserung sind CMMI und ISO 1504 (SPICE). Diese Ansätze sind oft teuer und langsam, aber letztlich alternativlos.
- Prozessqualität bemisst sich, abgesehen von der Produktqualität, nach Produktivität, Prognostizierbarkeit und Flexibilität.
- Bevor ein Prozess verbessert werden kann, muss es zunächst überhaupt einen definierten Prozess in einer Organisation geben.
- Etwa 2/3 aller SW-Organisationen haben keinen Prozess.
- Wo vollumfängliche Prozesseinführung unangemessen ist, kann man sich mit einigen einfachen ersten Schritten behelfen.

Nachbemerkungen (1)

- Qualitätsmanagement ist eine eigene Vorlesung, hier geht es um die Ideen und die Einordnung zum Projektmanagement.
- In einem Formalismus stecken auch Gefahren:
 - **Es können riesige Regelwerke entstehen, die niemand mehr überblicken kann und deren Inhalte nicht gelebt werden können. Hat ein Formalismus erst einmal diese Größe erreicht, ist er tot. Auch die vorhandenen sinnvollen Inhalte sind dann nutzlos.**
 - **Eine „hauptberufliche“ QS neigt zur Überreglementierung, indem jeder Handschlag vorgeschrieben ist. Das tötet den Spaß an der Arbeit und letztendlich auch die Qualität.**
 - **Einen Formalismus betreiben und überwachen kann man auch, wenn man keine Ahnung von den eigentlichen Inhalten der Arbeit hat. Dann hält man sich an Formalia fest, die eigentlich unnütz oder sogar schädlich sind.**

Nachbemerkungen (2)

- Jeder leere Formalismus ist nutzlos. Durch Formalismen lässt sich Qualität nicht erzwingen. Wenn Sie im Projekt auf solche Fossilien treffen, beseitigen Sie diese.
- Wenn aber im Projekt Qualität gelebt wird, sind **Formalismen hilfreich**
 - Sie geben einen Rahmen.
 - Sie stellen sicher, dass nichts übersehen wird oder in Vergessenheit gerät
 - Sie können die Priorität der Ecke „Qualität“ im Teufelsquadrat erhöhen.
- Insbesondere sollte man sich **um** den **Software-Prozess kümmern** - es lohnt sich.
- **Das wichtigste ist, sich überhaupt zu kümmern. Wie das geschieht, ist eher zweitrangig.**