

Fakultät Informatik

Professur Softwaretechnologie

SOFTWAREMANAGEMENT

40_PROZESSVERBESSERUNG

Prof. Dr. Uwe Aßmann
Dr.-Ing. Birgit Demuth
Sommersemester 2017

Überblick

- Reifegradmodelle
- Prozess-Zertifizierung nach ISO 9000
- Studiengangsasskreditierung

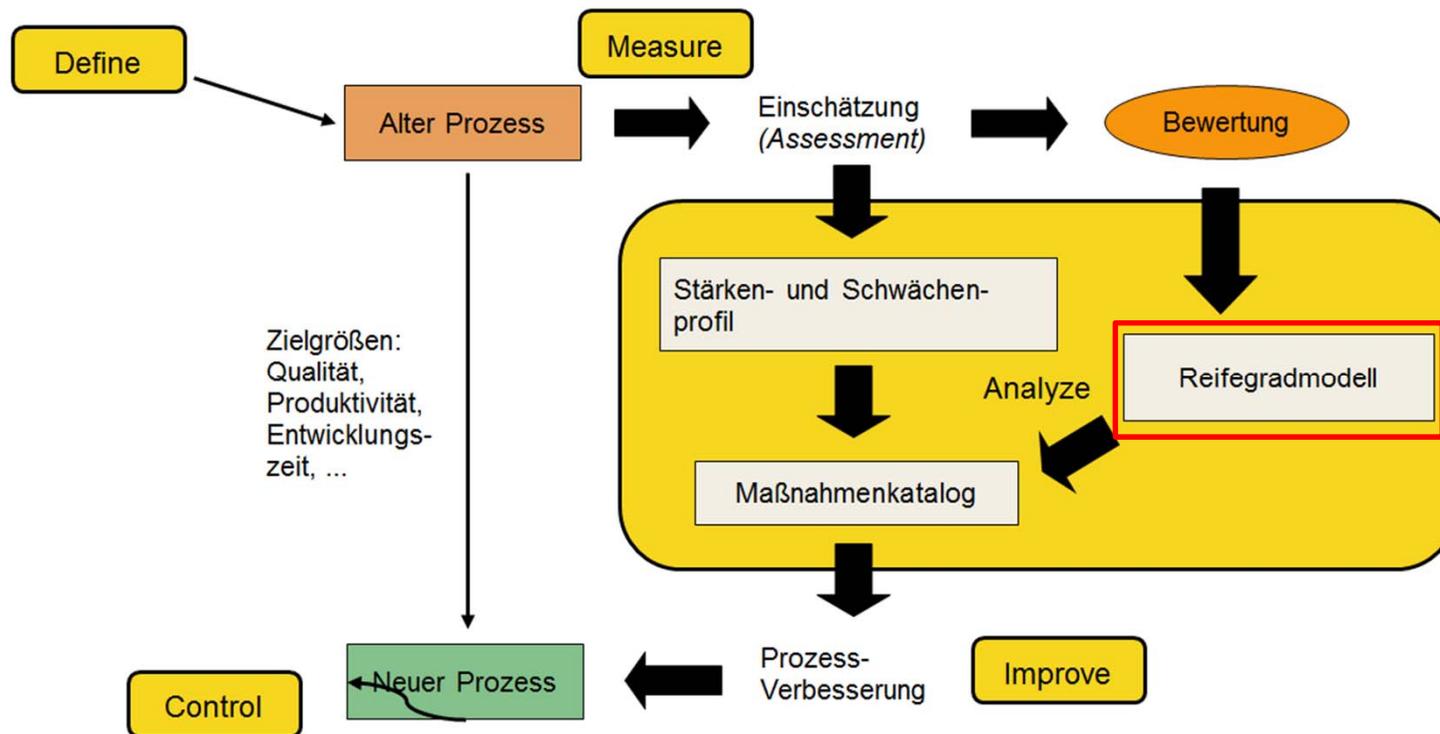
Literatur

- [Wallmüller] Wallmüller, E.: Software-Qualitätssicherung in der Praxis; Hanser Verlag 1990 sowie 2. Auflage erschienen 2001
- [Hindel et. Al.] Basiswissen Softwareprojektmanagement. dpunkt.verlag, 2004
- K. Hörmann, L. Dittmann, B. Hindel, M. Müller. SPICE in der Praxis. dpunkt.verlag 2006

Reifegradmodelle

- Einordnung in DMAIC
- Prinzip von Reifegradmodellen
- CMM
- CMMI
- SPICE
- OPM3

Durchführung von Prozessverbesserungen mit DMAIC



Prozessbewertung (Assessment)

In einer **Prozessbewertung (Assessment)** werden die betrieblichen Abläufe mit den Anforderungen des Reifegradmodells verglichen.

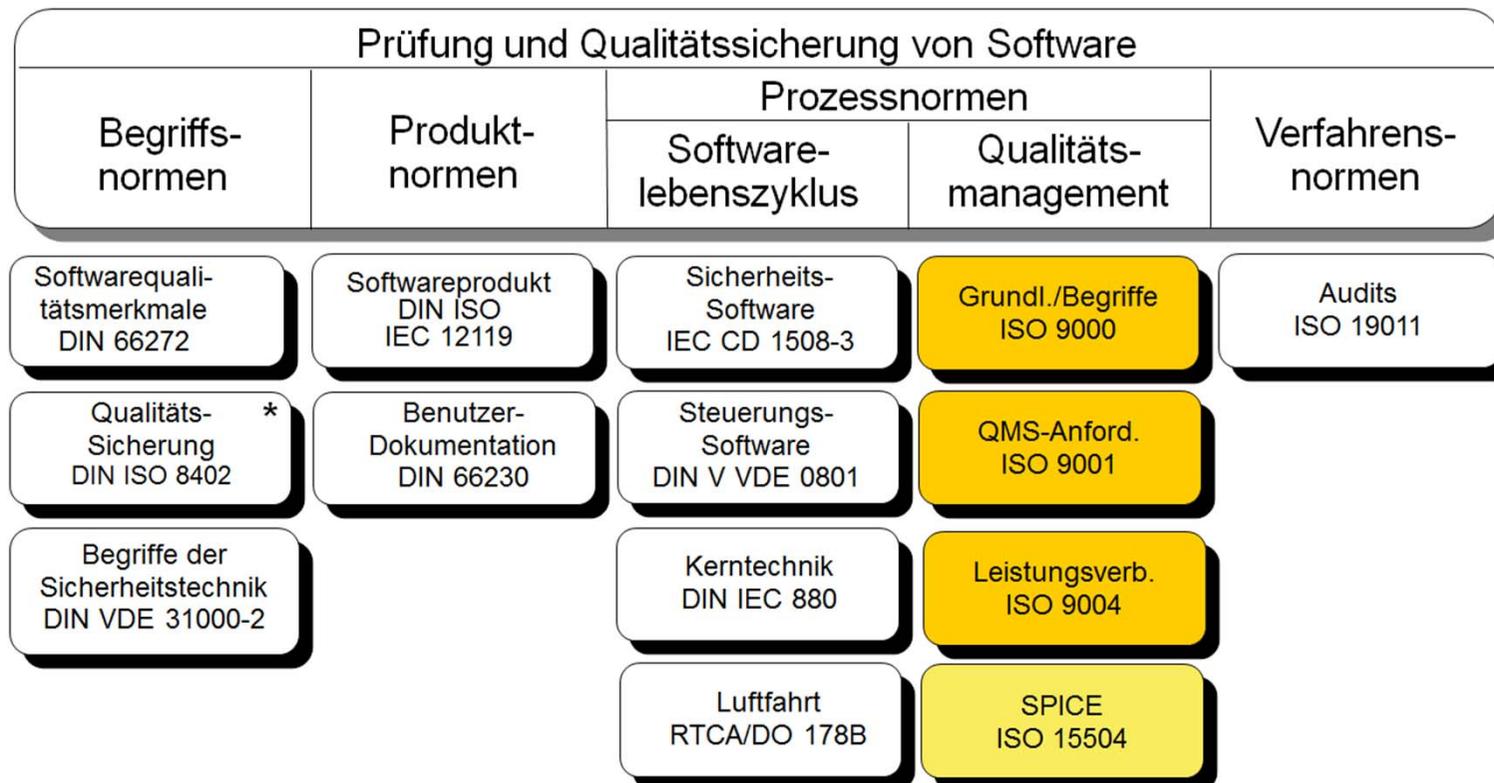
- Bestimmung des Entwicklungsstandes in einem Projekt oder der Abläufe in einem Unternehmen
 - Ähnlich einem mehrtägigen Audit
 - Durch Assessoren durchgeführt
- Ergebnis ist u.a.
 - **Reifegradaussage** über Organisationen
 - Stärken und Schwächen in den einzelnen Prozessen
 - Definition konkreter Verbesserungsmaßnahmen

Prinzip von Reifegradmodellen

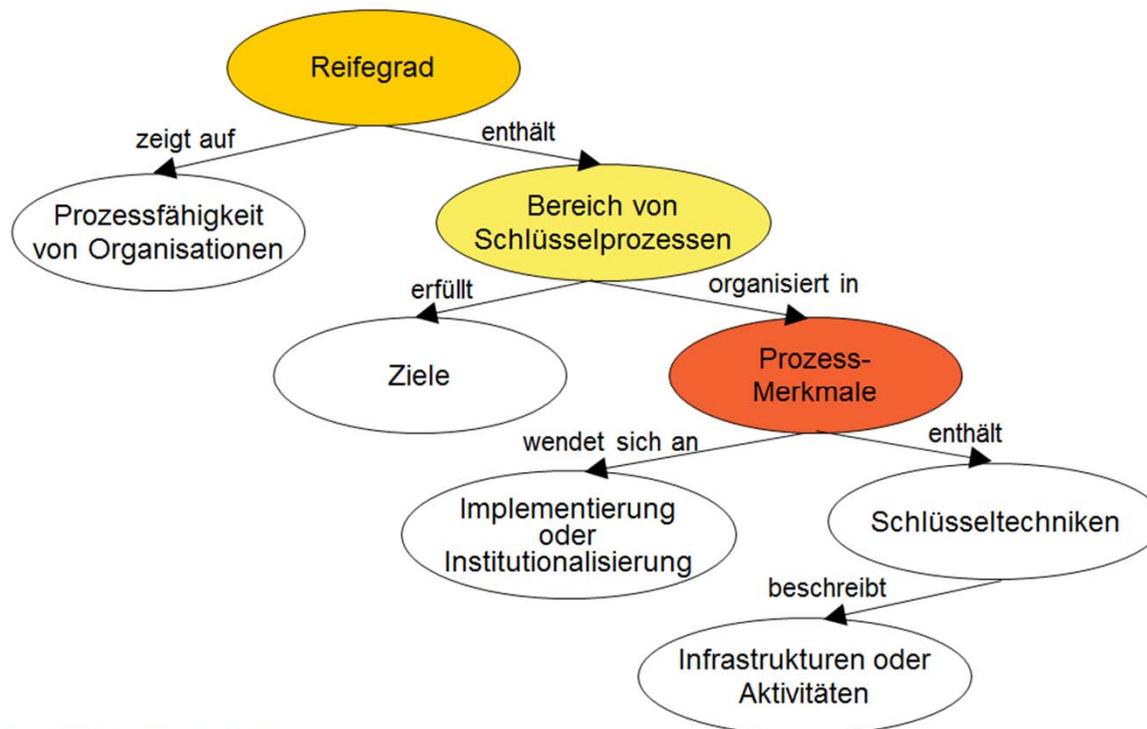
Ein (Prozess-) **Reifegradmodell (maturity model)** dient der qualitativen Bewertung von Softwareentwicklungsprozessen.

- Reifegradmodelle enthalten „**Best Practices**“ für „gute Prozesse“, die sich in der Praxis über Jahrzehnte hinweg bewährt haben.
 - gruppieren Praktiken in „Prozesse“, „Prozessbereiche“ oder auch „Schlüsselprozessbereiche“
 - dienen als allgemeine Grundlage zur Entwicklung von Prozessbeschreibungen (Prozessmodelle)
- ▶ **Reifegradstufen (capability levels)** werden verwendet, um verschiedene Stadien (Phasen) in der Verbesserung der Prozesse zu beschreiben
 - Sie können für Priorisierung bei der Prozessverbesserung verwendet werden.
 - Sie sind jeweils Gruppen von Praktiken zugeordnet, die aufeinander aufbauen.

Übersicht über verschiedene Normen und Richtlinien zur Prüfung und Qualitätssicherung von Software



Struktur von Reifegradmodellen



Quelle: [Wallmüller, S. 88]

CMM und CMMI

Capability Maturity Model (CMM) (1)

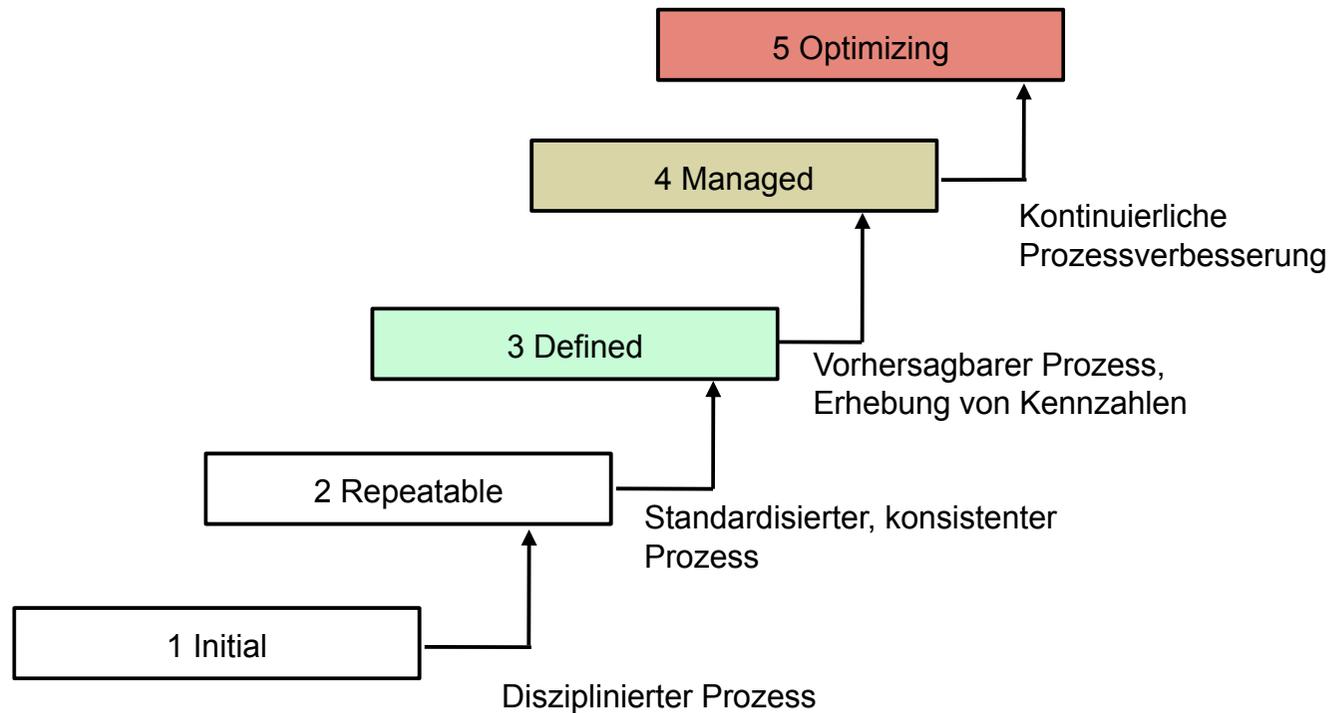
CMM beurteilt den Softwareentwicklungsprozess einer Firma nach seinem *Reifegrad*
(**Software-CMM**)

- 1987 Idee von Watts Humphrey, die „Best Practices“ in einem Modell zu vereinen
- 1991 Version 1.0
- 1993 Version 1.1
- Anwendung durch große Anzahl von Unternehmen

Geschichte:

- 1987 – 2002 wurden 2325 Assessments in 1756 Organisationseinheiten von 512 Unternehmen offiziell an das SEI (Software Engineering Institute) gemeldet.
- CMM wird nicht weiterentwickelt – Ablösung durch CMMI (CMM-Integration)
- Die Modelle können von den SEI-Webseiten heruntergeladen werden.

Capability Maturity Model (CMM) (2)

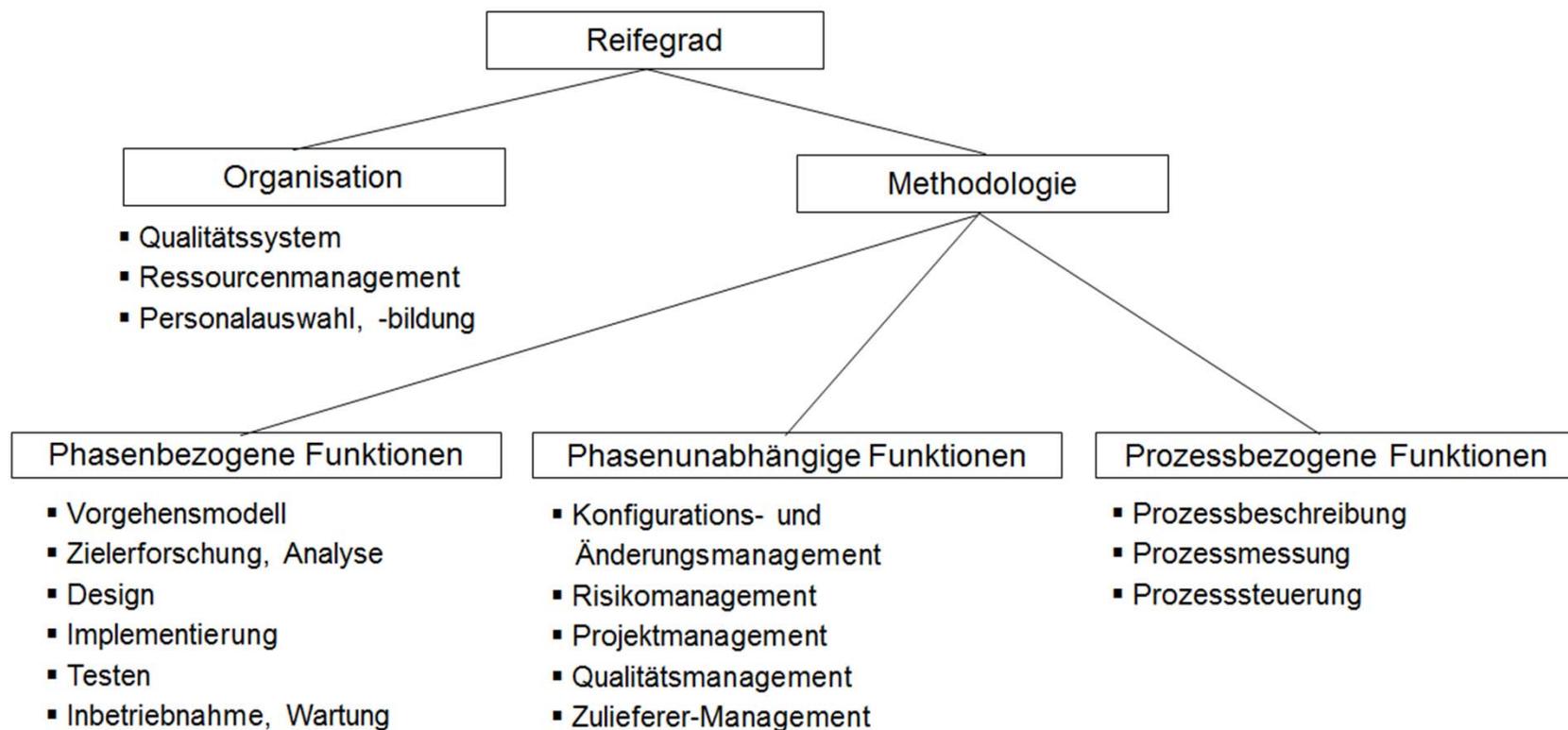


Capability Maturity Model (CMM) (3)

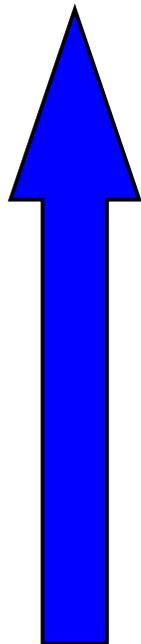
CMM misst mit Hilfe geeigneter Prozesskriterien die **Qualität des Software-Entwicklungsprozesses**, um beispielsweise die Vertrauenswürdigkeit von Lieferanten beurteilen zu können und notwendige Verbesserungen zu erkennen.

| | Reifegrad | Eigenschaften | Notwendige Verbesserungen |
|---|-------------------|--|---|
| 1 | <i>Initial</i> | Prozessablauf „chaotisch“ und Leitung „ad hoc“. Prozesse sind nicht definiert oder werden nicht befolgt | Projektführung, Projektplanung, Konfigurationsmanagement, Qualitätssicherung |
| 2 | <i>Repeatable</i> | Prozess intuitiv und personenabhängig beherrscht bzw. Schlüsselprozessbereiche sind in allen Projekten implementiert | Ausbildung, technische Praktiken (Reviews, Tests), Konzentration auf Normen und Teams |
| 3 | <i>Defined</i> | Prozess qualitativ in Prozesslandkarte erfasst (prozessmodelliert), organisationsweit standardisiert . Wird für neue Projekte zugeschnitten (<u>Tailoring Guidelines</u>) | Analyse und „Messung“ des Prozesses, quantitative Qualitätspläne |
| 4 | <i>Managed</i> | Prozess quantitativ mit Metriken erfasst und verstanden bzw. mit statistischen Methoden überwacht und <u>gesteuert</u> | Wechsel in der Technologie, Problemanalyse, Vermeidung von Problemen |
| 5 | <i>Optimizing</i> | Rückwirkung der Verbesserungen auf den Prozess bzw. systematische Selbstverbesserung | Organisation der Produktion auf optimierter Ebene |

Prozesskriterienbaum des CMM



Schlüsselprozessbereiche in den Reifestufen des CMM



| Stufe | Fokus | Schlüsselprozessbereich |
|----------------|--------------------------------------|--|
| Optimizing (5) | Kontinuierliche Prozessverbesserung | Fehlerverhütung, Technologie-Änderungsmanagement, Prozess-Änderungsmanagement |
| Managed (4) | Produkt- und Prozessqualität | Quantitatives Prozessmanagement, Software Qualitätsmanagement |
| Defined (3) | Definierter ingenieurmäßiger Prozess | Organisationsweiter Prozessfokus, Organisationsweite Prozessdefinition (Prozesslandkarte), Trainingsprogramm, Integriertes Softwaremanagement, Software-Produktentwicklung, Koordination zwischen Gruppen, Partner-Reviews |
| Repeatable (2) | Projektmanagement | Anforderungsmanagement, Projektplanung, Projektsteuerung und –verfolgung, Unterauftragnehmer -Management, Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement |
| Initial (1) | „Helden“ | |

Capability Maturity Model Integration (CMMI)

CMMI bildet ein gemeinsames Dach für die unterschiedlichen CMM-Entwicklungen in den vier Disziplinen

- Software Engineering
- Systems Engineering
- Integrated Product and Process Development
- Supplier Sourcing (Zulieferermanagement)

CMMI ist in zwei Repräsentationsformen erhältlich

- **stufenförmig** für Organisationen
- **kontinuierlich** für Prozesse

| STUFENFORMIG | | KONTINUIERLICH | |
|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| REIFEGRADSTUFEN | | FAHIGKEITSLEVEL | |
| 5 | Optimizing | 5 | Optimizing |
| 4 | Quantitatively Managed | 4 | Quantitatively Managed |
| 3 | Defined | 3 | Defined |
| 2 | Managed | 2 | Managed |
| 1 | Initial | 1 | Performed |
| | | 0 | Incomplete |

Quelle: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
05.07.2017

CMMI : Stufenförmige Repräsentation (Organisationsbeurteilung)

| Reifegrad | Prozessgebiete |
|---------------|--|
| 5 Optimierend | Organisationsweite Innovation u. Verbreitung Ursachenanalyse und Problemlösung |
| 4 Quantitativ | Perfomanz der <u>organisationsweiten</u> Prozesse Quantitatives Projektmanagement |
| 3 Definiert | Anforderungsentwicklung Technische Umsetzung Produktintegration Verifikation <u>Validation</u> <u>Organisationsweiter</u> Prozessfokus Organisationsweite Prozessdefinition <u>Organisationweites</u> Training Integriertes Projektmanagement Risikomanagement Entscheidungsanalyse und -findung |
| 2 Gemanagt | Anforderungsmanagement Projektplanung Projektverfolgung u. -steuerung Management von <u>Lieferantenvereinbarungen</u> Messung u. Analyse Qualitätssicherung von Prozessen u. Produkten Konfigurationsmanagement |
| 1 Initial | |

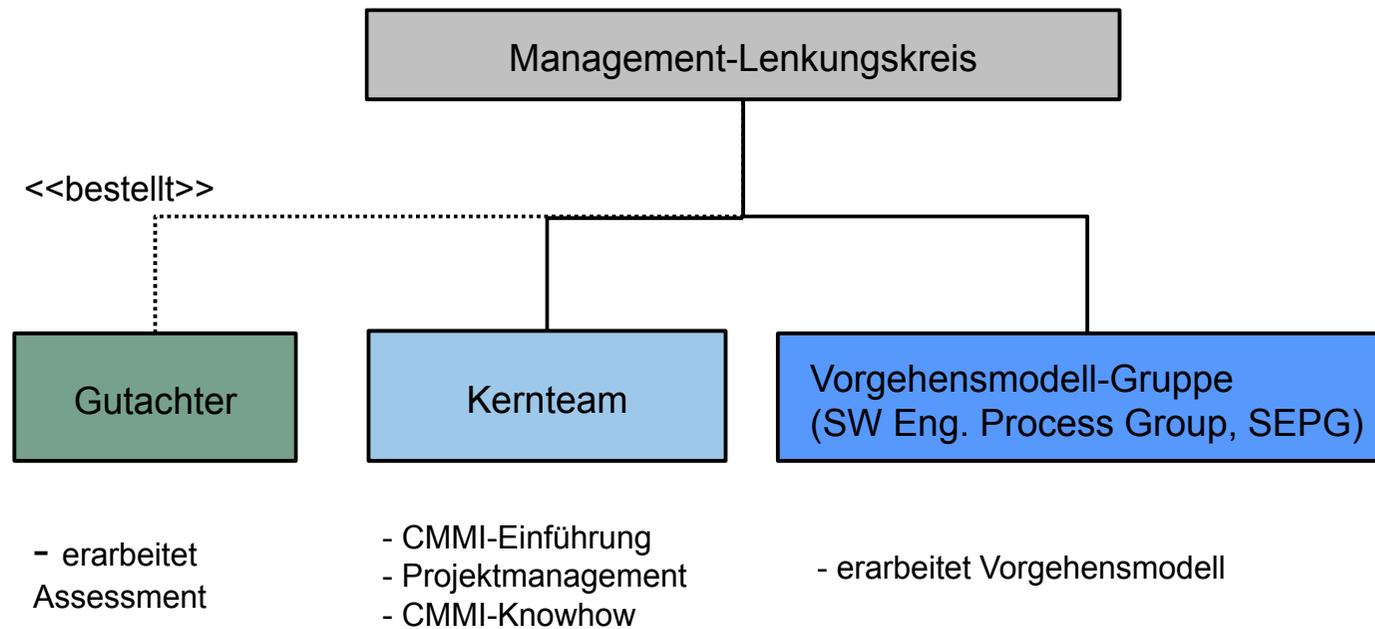
- mit den **Organisations-Reifegraden** 1 bis 5 (wie beim CMM)
- Sie dient zur Bewertung von Lieferanten und Gesamtorganisationen

CMMI : Kontinuierliche Repräsentation (Organisationsbeurteilung)

| Kategorie | Prozessgebiete |
|-------------------------------------|--|
| Prozessmanagement | <u>Organisationsweiter Prozessfokus</u> <u>Organisationsweite Prozessdefinition</u> <u>Organisationsweites Training</u> <u>Performanz der organisationsweiten Prozesse</u> <u>Organisationsweite Innovation u. Verbreitung</u> |
| Projektmanagement | Projektplanung Projektverfolgung u. -steuerung <u>Management von Lieferantenvereinbarungen</u> Integriertes Projektmanagement |
| Konstruktion (<u>engineering</u>) | <u>Anforderungsmanagement</u> <u>Anforderungsentwicklung</u> Verifikation <u>Validation</u> |
| Unterstützung | Konfigurationsmanagement Qualitätssicherung von Prozessen u. Produkten Messung u. Analyse Entscheidungsanalyse u. -findung Ursachenanalyse u. Problemlösung |

Das Unternehmen kann sich auf einzelne Prozessgebiete konzentrieren
 Diese werden in **4 Prozessgebiete** aufgeteilt und einem der 6 Prozess-Fähigkeitsgrade zugeordnet.

Aufbauorganisation CMMI -Nutzung



SPICE

SPICE – ISO/IEC 15504

- SPICE: **S**oftware **P**rocess **I**mprovement and **C**apability **D**etermination
- internationaler Standard der ISO zum Durchführen von Bewertungen (Assessments) von Unternehmensprozessen, ursprünglich mit dem Schwerpunkt Softwareentwicklung
- 1993: Start eines Projektes zur Erarbeitung „SPICE“ (Software Process Improvement and Capability Determination)
- 1998 – 2003 ISO/IEC 15504:1998 (E)TR
- 2004 - 2006: ISO/IEC 15504
 - Part 1: Konzepte und Einführung,
 - Part 2: Referenzmodell für Prozesse und Reifegrade
 - Part 3: Anforderungen an Assessments
 - Part 4: Leitfaden zur Durchführung von Assessments
 - Part 5: Exemplarisches Prozess Assessment Modell

Die SPICE-Prozesse

SPICE folgt dem kontinuierlichen Assessment:

40 Standard-Prozesse, eingeteilt in 5 Prozessgebiete, werden untersucht und bewertet.

| KUNDEN-LIEFERANTEN-BEZIEHUNG | ENGINEERING |
|-------------------------------------|---|
| CUS.1 Beschaffung | ENG.1 Entwicklung |
| CUS.1.1 Beschaffungsvorbereitung | ENG.1.1 Systemanforderungsanalyse und Entwurf |
| CUS.1.2 Lieferantenauswahl | ENG.1.2 Software-Anforderungsanalyse |
| CUS.1.3 Lieferantenüberwachung | ENG.1.3 Software-Entwurf |
| CUS.1.4 Kundenabnahme | ENG.1.4 Software-Erstellung |
| CUS.2 Lieferung | ENG.1.5 Software-Integration |
| CUS.3 Anforderungsermittlung | ENG.1.6 Software-Test |
| CUS.4 Betrieb | ENG.1.7 Systemintegration und Test |
| CUS.4.1 Verwendung im Betrieb | ENG.2 System- und Software-Instandhaltung |
| CUS.4.2 Kundendienst | MANAGEMENT |
| ORGANISATION | MAN.1 Management |
| ORG.1 Organisatorische Ausrichtung | MAN.2 Projektmanagement |
| ORG.2 Verbesserung | MAN.3 Qualitätsmanagement |
| ORG.2.1 Prozessgestaltung | MAN.4 Risiko-Management |
| ORG.2.2 Prozessbewertung | UNTERSTÜTZUNG |
| ORG.2.3 Prozessverbesserung | SUP.1 Dokumentation |
| ORG.3 Personalverwaltung | SUP.2 Konfigurationsmanagement |
| ORG.4 Infrastruktur | SUP.3 Qualitätssicherung |
| ORG.5 Messung | SUP.4 Verifikation |
| ORG.6 Wiederverwendung | SUP.5 Validierung |
| | SUP.6 Gemeinsame Reviews |
| | SUP.7 Auditierung |
| | SUP.8 Problemlösung |

Das SPICE-Reifegradmodell

Der Reifegrad eines Prozesses wird anhand von Prozessattributen (PA) beurteilt.

| Stufe | Prozessattribute (PA) | |
|--|---|-----------------|
| STUFE 0: UNVOLLSTÄNDIG | | Incomplete (0) |
| STUFE 1: DURCHGEFÜHRT Existenz des Prozesses vorgeschrieben | PA 1.1 Prozessdurchführung | Performed (1) |
| STUFE 2: GESTEUERT Die Prozesse erhalten klare Ziele. | PA 2.1 Management der Prozessdurchführung PA 2.2 Managment der Arbeitsprodukte | Managed (2) |
| STUFE 3: ETABLIERT Die Entwicklung verläuft einheitlich nach definierten Standards | PA 3.1 Prozessdefinition PA 3.2 Prozessanwendung | Established (3) |
| STUFE 4: VORHERSAGBAR Mit Metriken wird die Qualität des Prozesses laufend gemessen und analysiert. | PA 4.1 Prozessmessung PA 4.2 Prozesssteuerung | Predictable (4) |
| STUFE 5: OPTIMIEREND Prozess wird kontinuierlich überwacht | PA 5.1 Prozessinnovation PA 5.2 Prozessoptimierung | Optimizing (5) |

SPIICE Assessment

3 unterschiedliche Zertifizierungen für SPIICE-Assessoren

- Provisionel Assessor (hat Kompetenz, aber nur geringe Assesmenterfahrung)
- ISO/IEC 15504 Assessor (kann Assessments leiten)
- Principal Assessor (steht als Berater zur Verfügung)

Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) des PMI [<http://www.pmi.org>]

- Entwicklung des Standards seit 1998 – Veröffentlichung Dezember 2003 (ca. 800 Beteiligte aus 30 Ländern)
- Branchenneutrales Modell
- Einführung eines “organisationsweiten” Projektmanagement
- Messung der Fähigkeiten einer Organisation zur Planung und Realisierung von Projekten
- Sammlung vom Projektmanagementpraktiken, -konzepten und -methoden

Prozess-Zertifizierung nach ISO 9000

- ISO 9000 definiert einen Prozess, um Entwicklungsprozesse zu bewerten und zu zertifizieren (Prozesszertifizierung i.G. zu Produktzertifizierung)
- ISO 9000 ist nicht spezifisch für Software, sondern übergreifend für alle Disziplinen

ISO 9000 Standardfamilie (1)

- ISO / TC 176: Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung
 - verantwortlich für die ISO 9000-Familie
- Ziel ist die Ausstellung eines Zertifikats (Ausweis für die Qualität) der Entwicklungsprozesse (nicht der Produkte)
 - Vergleichbar einer TÜV-Plakette
 - nach 1 Jahr Überprüfung
 - nach 3 Jahren neue Hauptuntersuchung
- Voraussetzungen für die Zertifizierung:
 - QS-Beauftragte
 - QM-Handbuch: Verfahrensanweisungen, Planungsdokumente, Produktdokumente, QS-Aufzeichnungen
 - turnusmäßig Audits

Die ISO 9000-Standardfamilie (2)

- **ISO 9000:2005 - Qualitätsmanagementsysteme(QMS) - Grundlagen und Begriffe**, Leitfaden zur Anwendung aus ISO 8402 und Teilen der ISO 9000-1
- **ISO 9001:2000 - QMS-Anforderungen** aus ISO 9001, 9002, 9003 von 1994 (ehem. 9001: Entwicklung, Produktion, Montage, Kundendienst, 9002: Produktion, Montage; 9003: Endprüfung)
- **ISO 9004:2000 - QMS-Anleitungen für Leistungsverbesserungen** aus ISO 9004-1
- **ISO 19011:2002 - Anleitungen für Audits von QMS / UMS** aus ISO 10011 (Teile 1, 2, 3) u. ISO 14010, 14011, 14012

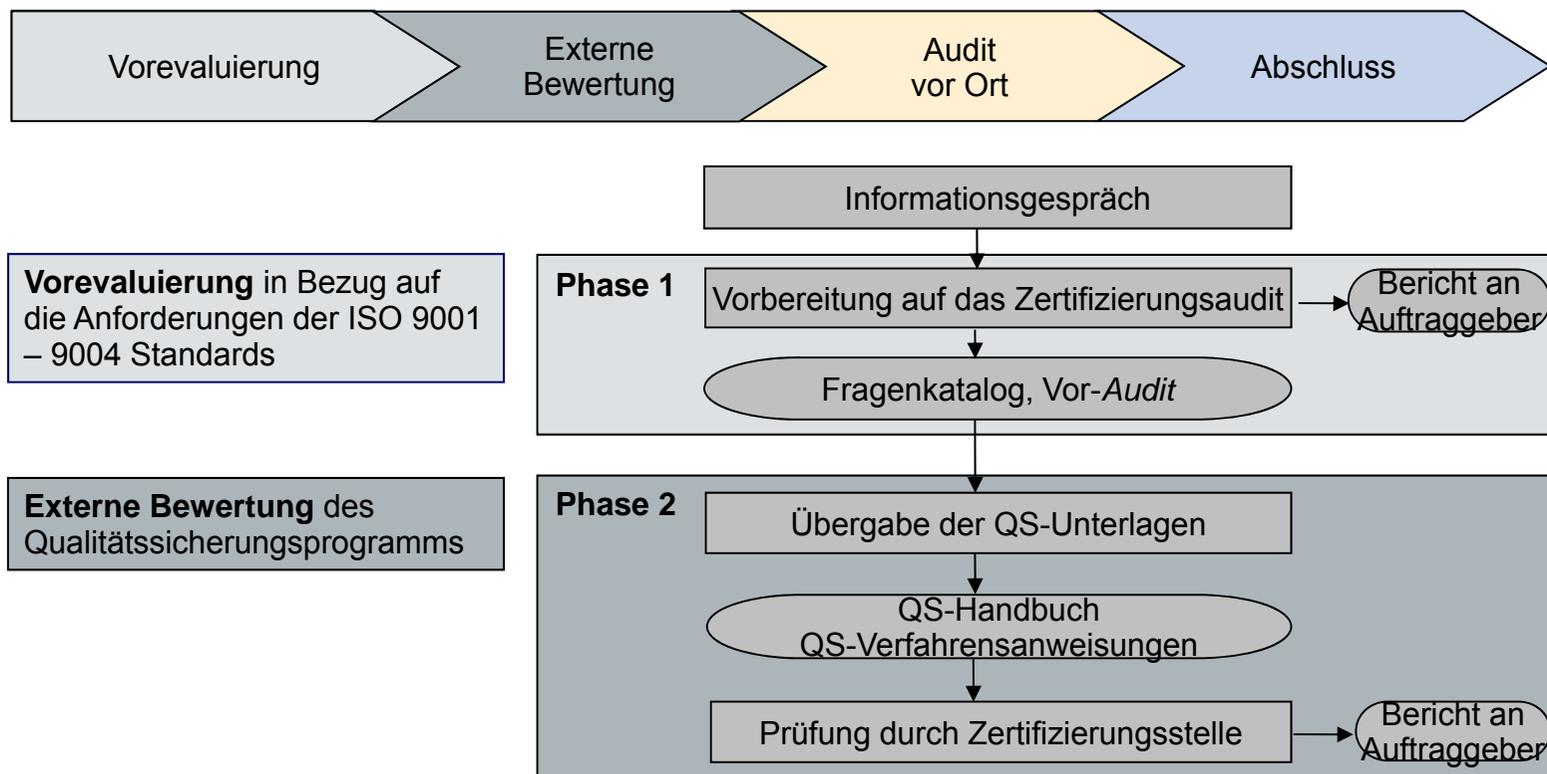
Ziele der Normenreihe ISO 9000

- **Kundenorientierung erhöhen** (Anforderungen erfüllen, Erwartungen übertreffen)
- **Einbeziehung der Beteiligten** (Mitarbeiter aller Ebenen, Kunden, Stakeholder, Zulieferer)
- **Prozessorientierung einführen** (Ressourcen und Aktivitäten als Prozess leiten)
 - **Ständige Prozessverbesserung einüben** (Orientierung am Reifegrad "optimizing")
 - **Dokumentation von Entwicklungs- und Entscheidungsprozessen** (zur Rekonstruktion der Produkthaftung und Fehlerverfolgung)
 - **Verfolgbarkeit der Produktentstehung** ermöglichen (um Produkthaftung zu entscheiden)
 - **Ermittlung von Verantwortlichkeiten** von Zulieferern und Mitarbeitern

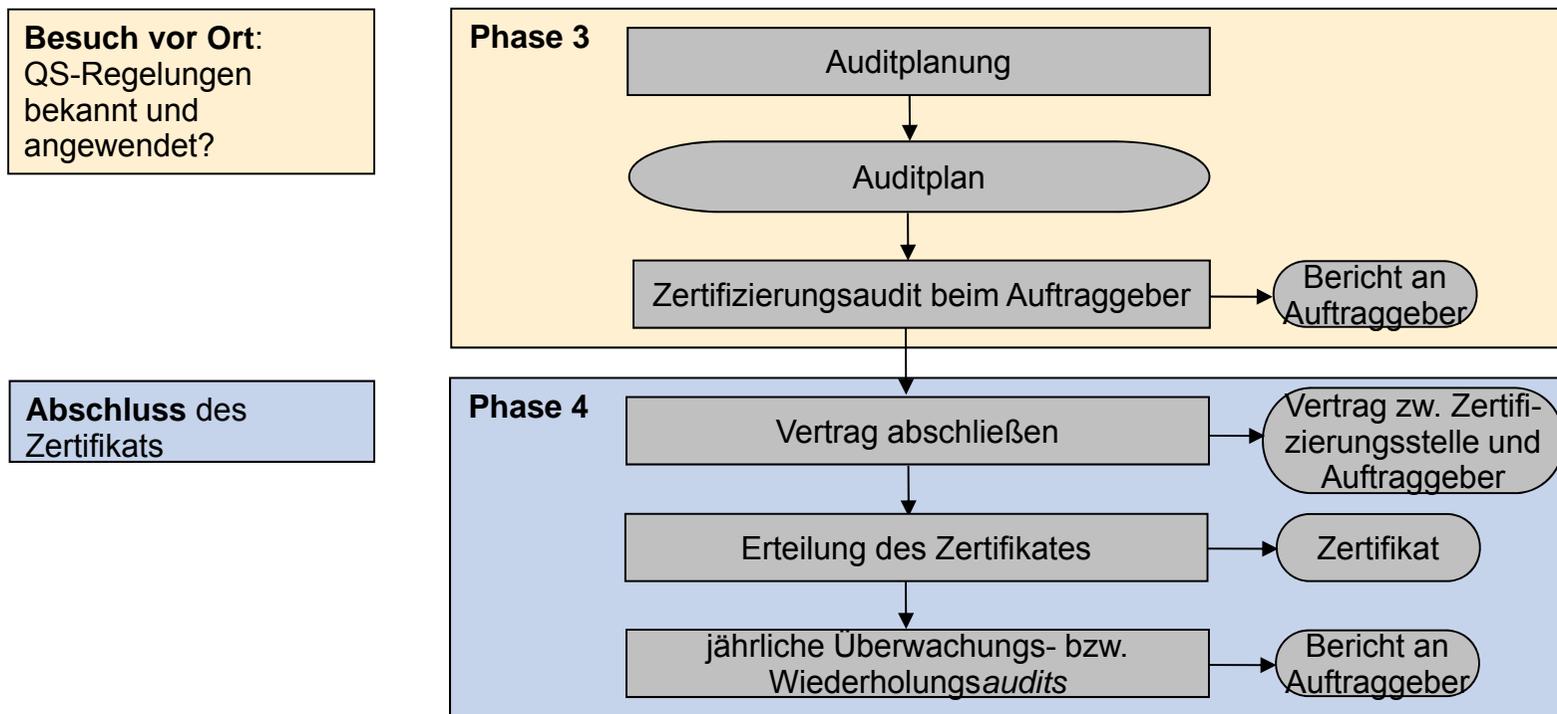
Zertifizierung nach ISO 9000 (1)

- Zertifizierung erfolgt durch eine **Akkreditierungsorganisation**, neutrale Stelle, die im Rahmen des Europäischen Systems zur Prüfung und Zertifizierung über die erforderliche nationale Akkreditierung verfügt.
- **Anerkennung der Auditberichte und Zertifikate** in Europa durch Vereinbarung mit den Mitgliedern des **Recognition Arrangements ITQS** (Agreement Group for Assessment and Certification of Quality Systems in Information Technology and Telecommunications)
- ITQS ist anerkannt von
 - **ECITC** (European Committee for **IT** Testing and **C**ertification) und
 - **EOTC** (European **O**rganization for **T**esting and **C**ertification)

Zertifizierung nach ISO 9000 (2)



Zertifizierung nach ISO 9000 (3)



Deutsche Zertifizierer (Auswahl)

Das Vorgehen der Zertifizierer unterscheidet sich
durchaus, auch ihr Preis

- **BAPT** Zertifizierungsstelle für QM-Systeme (Bundesamt für Post und Telekommunikation)

- **CETECOM** GmbH www.cetecom.de
- **DEKRA** GmbH www.dekra.de

- **DQS** GmbH Deutsche Gesellsch. zur Zertifiz. von QM-Syst. www.dqs.de
- **EUROCERT** GmbH www.eurocert.de

- **RWTÜV** e.V. www.rwtuev.de
- **TÜV Rheinland** GmbH www.tuevrheinland.de
- **TÜV Zertifizierungsgemeinschaft** e.V., u. a. **Prüfstelle Dresden**, Wilhelm-Franke-Str. 66

Vor- und Nachteile der Zertifizierung

Folgende **Vorteile** der ISO-9000-Zertifizierung sind unübersehbar:

- Es wird nach international gültigen Regeln eine Qualitätssicherung etabliert
- Erleichtert die Aquisition von Aufträgen, da viele Auftraggeber das ISO 9000-Zertifikat von ihren Lieferanten fordern.
- Es werden reproduzierbare Entwicklungsprozesse eingeführt, die Vergleiche über längere Zeiträume zulassen.

Allerdings sollten auch einige **Nachteile** gesehen werden:

- Die Zertifizierung kann ohne Werkzeuge erhebliche Kosten verursachen.
- Es werden nur betriebliche Abläufe zertifiziert, nicht die fertigen Produkte.
- Die Norm hat rein formalen Charakter, kann aber einen falschen Eindruck in Bezug auf den tatsächlichen Beherrschungsgrad des Softwareentwicklungs-Prozesses in einer Institution erwecken.
- Keine saubere Trennung zwischen fachlichen Aufgaben, Management- und Qualitätssicherungsaufgaben, auch innerhalb der Dokumente.

Studiengangskkreditierung

Prozessverbesserung bei den Universitäten – ein Overkill?

Universitäten können sich ihre Prozesse zu Studiengängen akkreditieren lassen

“Übergeordnetes Ziel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland [des Akkreditierungsrates] ist es, zur Entwicklung der Qualität von Studium und Lehre in Deutschland **beizutragen** und in diesem Sinne an der Verwirklichung des Europäischen Hochschulraums mitzuwirken.”

- <http://www.akkreditierungsrat.de/index.php?id=akkreditierungsdaten>
- http://www.zq.uni-mainz.de/Dateien/Bericht_Modellproj_Systemakkreditierung_2009.pdf
- TU Dresden ist seit Frühjahr 2015 systemakkreditiert

Die Stiftung Akkreditierungsrat wurde von der KMK installiert und ist damit kein gesetzlich verankertes Organ.

Ende

Professur Softwaretechnologie

BACKUP

Prof. Aßmann SS 2016

- ▶ Bei der **stufenförmigen Repräsentation (Organisationsbeurteilung)** wird eine *Organisation* beurteilt
 - mit den **Organisations-Reifegraden 2 bis 5** (wie beim CMM)
 - Sie dient zur Bewertung von Lieferanten und Gesamtorganisationen
- ▶ Bei der **kontinuierlichen Repräsentation (Prozessbeurteilung)** werden einzelne *Prozesse* betrachtet
 - Das Unternehmen kann sich auf einzelne Prozessgebiete konzentrieren
 - Diese werden 4 Prozessgebiete

| STUFENFÖRMIG | KONTINUIERLICH |
|--|--|
| LEVEL 2: MANAGED | PROJECT MANAGEMENT |
| Requirements Management | Project Planning |
| Project Planning | Project Monitoring and Control |
| Project Monitoring and Control | Supplier Agreement Management |
| Supplier Agreement Management | Integrated Project Management |
| Measurement and Analysis | Risk Management |
| Process and Product Quality Assurance | Quantitative Project Management |
| Configuration Management | QUALITY ENGINEERING |
| LEVEL 3: DEFINED | Requirements Management |
| Requirements Development | Requirements Development |
| Technical Solution | Technical Solution |
| Product Integration | Product Integration |
| Verification | Verification |
| Validation | Validation |
| Organisational Process Focus | ENGINEERING |
| Organisational Process Definition | Configuration Management |
| Organisational Training | Process and Product Quality Assurance |
| Integrated Project Management | Measurement and Analysis |
| Risk Management | Decision Analysis and Resolution |
| Decision Analysis and Resolution | Causal Analysis and Resolution |
| LEVEL 4: QUANTITATIVELY MANAGED | PROCESS MANAGEMENT |
| Organisational Process Performance | Organisational Process Focus |
| Quantitative Project Management | Organisational Process Definition |
| LEVEL 5: OPTIMIZING | Organisational Training |
| Organisational Innovation and Deployment | Organisational Process Performance |
| Causal Analysis and Resolution | Organisational Innovation and Deployment |

Warum sind hier unter stufenförmich auch Prozesse zu sehen? Und nicht Organisationen?

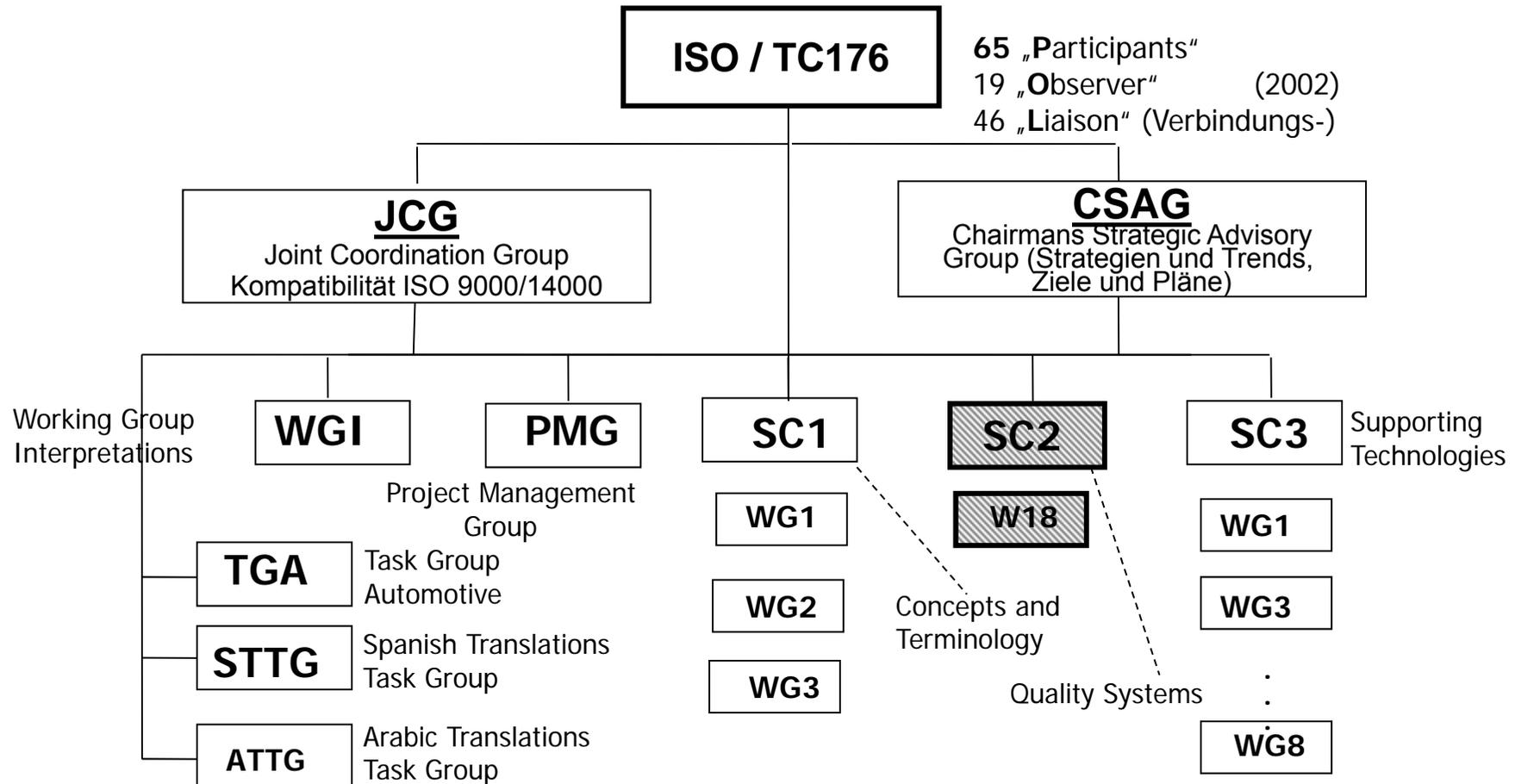
Uwe Aßmann; 27.06.2016

| | | |
|---|--------------------------|---|
| 5 | Optimierend Reifegrad | Organisationsweite Innovation u. Verbreitung Ursachenanalyse und Problemlösung |
| 4 | Quantitativ | Performanz der organisationsweiten Prozesse Quantitatives Projektmanagement |
| 3 | Definiert | Anforderungsentwicklung Technische Umsetzung Produktintegration Verifikation Validation Organisationsweiter Prozessfokus Organisationsweite Prozessdefinition Organisationweites Training Integriertes Projektmanagement Risikomanagement Entscheidungsanalyse und -findung |
| 2 | Gemanagt | Anforderungsmanagement Projektplanung Projektverfolgung u. -steuerung Management von Lieferantenvereinbarungen Messung u. Analyse Qualitätssicherung von Prozessen u. Produkten Konfigurationsmanagement |

Der Fähigkeitsgrad bezieht sich jeweils auf ein Prozessgebiet:

- ▶ Fähigkeitsgrad 0: Unvollständig (Incomplete)
- ▶ Fähigkeitsgrad 1: Durchgeführt (Performed)
- ▶ Fähigkeitsgrad 2: Gemanagt (Managed)
- ▶ Fähigkeitsgrad 3: Definiert (Defined)
- ▶ Fähigkeitsgrad 4: Quantitativ gemanagt (Quantitatively Managed)
- ▶ Fähigkeitsgrad 5: Optimierend (Optimizing)

| Prozessmanagement Kategorie | Organisationsweiter Prozessfokus Prozessgebiete |
|--------------------------------|---|
| | Organisationsweite Prozessdefinition Organisationsweites Training Performanz der organisationsweiten Prozesse Organisationsweite Innovation u. Verbreitung |
| Projektmanagement | Projektplanung Projektverfolgung u. -steuerung Management von Lieferantenvereinbarungen Integriertes Projektmanagement |
| Konstruktion (engineering) | Anforderungsmanagement Anforderungsentwicklung Verifikation Validation |
| Unterstützung | Konfigurationsmanagement Qualitätssicherung von Prozessen u. Produkten Messung u. Analyse Entscheidungsanalyse u. -findung Ursachenanalyse u. Problemlösung |



Quelle: vgl. <http://www.tc176.org>

-
- ▶ Explain the difference between person, product, and process certification
 - ▶ Explain the ISO 9000 certification process
 - ▶ Explain the quality maturity levels of CMM.
 - ▶ Explain some process groups of SPICE.

(abgeleitet vom griechischen „isos“, d.h. „gleich“)

Sitz: ISO Central Secretariat Genf

Gründung: 1947

Notwendigkeit: Austausch in Industrie, Handel; auch wichtig für Verbraucher

Beispiele: Bankkarten, Container, Papiermaße, Einheitensystem SI: m, kg, ...

Mitgliedschaft:

- **Kernmitglieder:** Jan. 2002 = **93** (je Land nur 1)

(Azerbaidjan, ..., Botswana, ..., Zimbabwe)

- **Korrespondierende Mitglieder** (erhalten Informationen je nach Interessen)

(Albanien, ..., Bolivien, ..., Uganda)

Technische Arbeit-Mitglieder besteht von **186** **technischen Komitees** (Bsp. **TC 176 =**

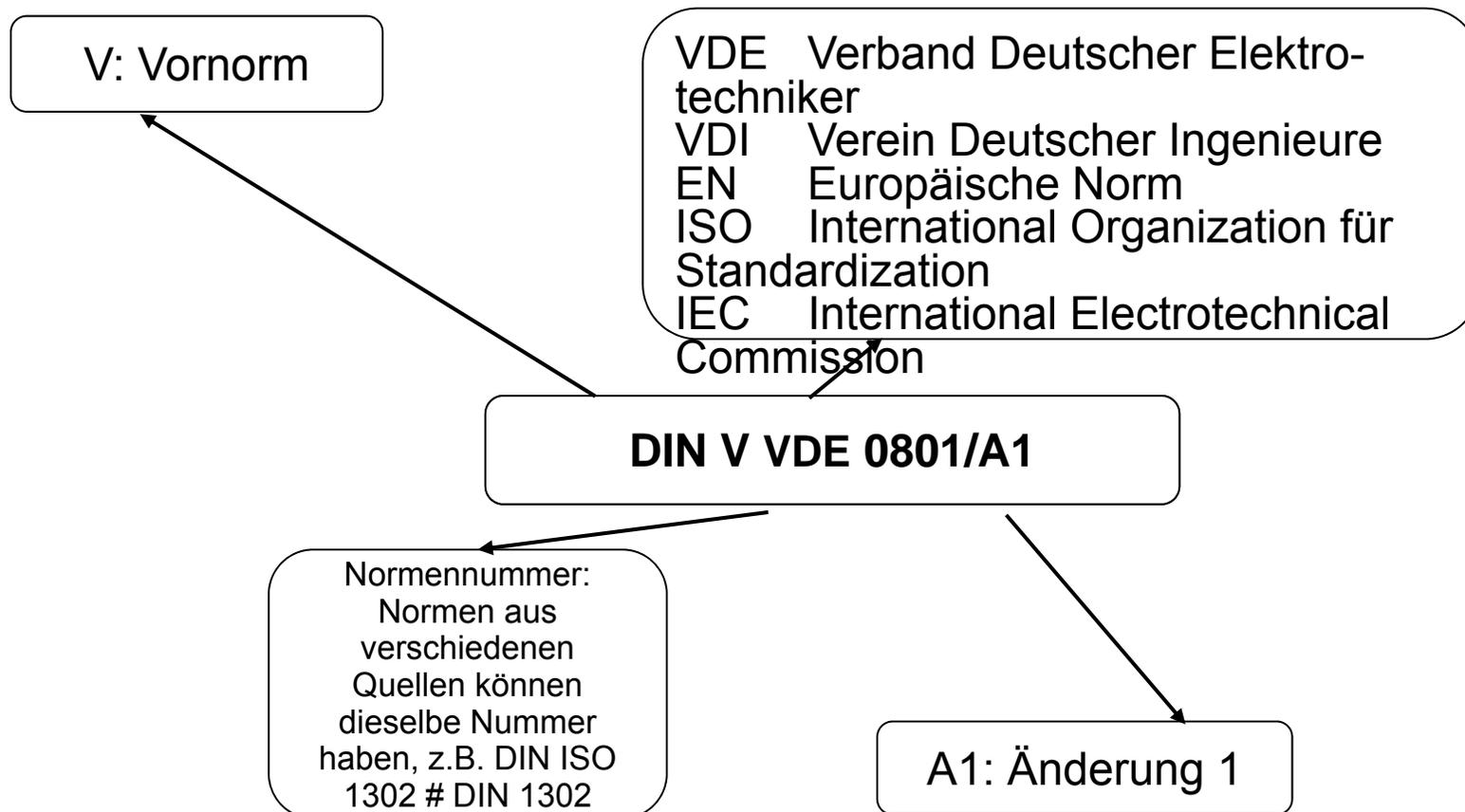
(Stand 2001) (Benin, **552** **Subkomitees** (**SC**), **61** **Special Groups** (**SG**), **2124** **Arbeitsgruppen** (**WG**) Qual.-M

- Jedes interessierte Mitglied kann in einem Komitee mitarbeiten.

- Die ISO arbeitet eng mit der IEC (**I**nternational **E**lectrotechnical **C**ommission, gegr. 1906) auf dem Gebiet der elektrotechn. Standardisierung zusammen.

Finanzierung: legt ISO-Vollvers. fest (in Abhängigkeit vom Bruttosozialprodukt)

- 1. Vorschlagsphase:**
(Proposal stage) Das relevante TC/SC entscheidet über die Aufnahme des Themas in das Arbeitsprogramm.
- 2. Vorbereitungsphase:**
(Preparatory stage) Eine Arbeitsgruppe von Experten des TC/SC bereitet einen Arbeitsentwurf vor.
- 3. Ausschussphase:**
(Committee stage) Sobald ein Ausschussentwurf vorliegt, wird dieser bei ISO Zentralsekretariat registriert und an die **P-Mitglieder** des TC/SC verteilt: ==>wenn ein Konsens erreicht wurde, liegt der **DIS** (Draft International Standard) vor.
- 4. Untersuchungsphase:**
(Enquiry stage) Der **DIS** zirkuliert bei allen ISO-Mitgliedern innerhalb von **5 Monaten**. ==> angenommen mit 2/3 Mehrheit der P-Mitglieder als **FDIS** (Final Draft Intern.Standard)
- 5. Zustimmungsphase:**
(Approval stage) Der **FDIS** zirkuliert **2 Monate** bei allen ISO-Mitglieder er ist angenommen, wenn weniger als 1/4 votieren





Quelle: [Wallmüller, S. 318], www.dqs.de

Stand Ende 1999: (Statistik ex. seit 1993)

Zertifikate: weltweit **343 643**

Europa: **190 248**

- **60 000** = GB
- **30 000** = Deutschland, USA
- **20 000** = Australien, Italien
- **15 000** = China, Frankreich
- **10 000** = Kanada, Japan, Korea
- **5 000** = Brasilien, Indien
- **Zuwachs** weltweit 1999 = 71 796
(26,4%)

nach Bereichen:

- Elektrik / Optik: 40 035
- Metallverarb.: 28 972
- Konstruktion: 25 273
- Masch./Ausrüst.: 19 827
- **Inf.-Technol.: 6 706**
- Ausbildung: 3 996

ISO-Mitglieder:

- **150**
- **neu:** Andorra, Armenien, Georgien, Madagaskar, Samoa, . . .