

Software- Qualitätsmanagement

**Kernfach Angewandte Informatik und
Vorlesung im Modul 10-202-2319
Software-Management**

Sommersemester 2008

apl. Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

<http://bis.informatik.uni-leipzig.de/HansGertGraebe>

Teilttests

Funktionstest

- Test, ob alle in der Produktdefinition geforderten Funktionen vorhanden und wie vorgesehen realisiert sind.
- Testsequenzen sind aus dem Pflichtenheft zu übernehmen und/oder mit funktionalen Testverfahren systematisch und vollständig herzuleiten.

Leistungstest

- dient der Überprüfung des in der Produktdefinition festgelegten Leistungsverhaltens
 - Massentest, Zeittest, Lasttest, Stresstest
 - Einsatz eines Testdatengenerators oder realer Daten vom Auftraggeber oder von Pilotkunden
 - Frage der Systemstabilisierung nach Überlastphasen, etwa durch den Entzug von Ressourcen

Benutzbarkeitstest

- Oft entscheidend für die Akzeptanz eines Softwareprodukts
- Kann sehr aufwändig sein, wenn darauf in der Phase der Produktdefinition zu wenig Wert gelegt wurde

Interoperabilitätstest

- heutige Systeme sind in der Regel keine alleinstehenden Systeme, sondern in eine Standardumgebung integriert
 - umfasst meist eine komplexe GUI-Schnittstelle zum Betriebssystem
 - Frage der Interaktion mit diesen Oberflächen (etwa mit der Zwischenablage in Windows)

Installations- und Wiederinbetriebnahmetest

- **Installationstest:** Prüft, ob das System mit den erstellten Installationsbeschreibungen installiert und in Betrieb genommen werden kann.
- **Wiederinbetriebnahmetest:** Prüft, ob das System nach einer Unterbrechung oder einem Zusammenbruch des Basissystems mit den vorliegenden Beschreibungen wieder in Betrieb genommen werden kann und ob noch alle Daten aktuell und verfügbar sind.

Besonderheiten für OO-Systeme gibt es nicht, da der Systemtest ein Black-Box-Test ist, der gar nicht bemerken kann, ob das System ein OO-System ist.

Systemtest als Regressionstest: Aufzeichnen der Testfälle erlaubt es, diese bei späteren Fehlerkorrekturen oder inkrementeller Software-Entwicklung relativ problemlos zu wiederholen.

Abnahmetest

Der **Abnahmetest** ist eine besondere Ausprägung des Systemtests, bei dem das System getestet wird

- unter Mitwirkung und Federführung des Auftraggebers
- in der realen Einsatzumgebung beim Auftraggeber
- (unter Umständen) mit echten Daten des Auftraggebers

Auftraggeber kann die Testfälle aus dem Systemtest übernehmen, modifizieren und eigene Testszenarien durchführen.

- Konzentration in der Regel auf den Test unter normalen Betriebsbedingungen
- Sollte bereits im Auftrag vereinbart sein, wird aber in der Regel ein „freies Testen“ sein.
- Verfahren des Abnahmetests sollte bereits beim Systemtest zum Einsatz kommen

Methodik aus Auftraggebersicht

- Erzeugen des zu testenden Systems aus den Quellen
 - hilfsweise Löschen aller Objektdaten
 - Bilden und Speichern einer Prüfsumme über das gesamte System, um dessen Unversehrtheit am Schluss zu prüfen
- Durchführung der Abnahme nach der vereinbarten Testvorschrift
 - Einbeziehung des Benutzerhandbuchs (mindestens alle dort angegebene Beispiele müssen funktionieren)
- regelmäßige einvernehmliche schriftliche Fixierung der Testergebnisse
- regelmäßiges freies Testen und Dokumentation dieser Testfälle
- Abnahme endet mit einer Schluss-Sitzung
 - Wichtung der protokollierten Fehler
 - Entscheidung über Annahmen, Auftrag zur Nachbesserung, Ablehnung

Abnahme stellt immer einen Kompromiss zwischen optimalem (also fehlerfreiem) und akzeptablem Ergebnis dar.

Abnahme größerer Systeme

Mehrstufiges Abnahmeverfahren:

- Werkabnahme
 - Abnahme in einer speziellen werksseitig erstellten Testumgebung
 - sinnvoll nur, wenn Installation weit entfernt erfolgen soll oder wenn die Installation den Betriebsablauf nachhaltig stört
- Abnahme in der realen Umgebung
 - unverzichtbar, evtl. sind Maßnahmen zur Sicherung des Betriebs-ablaufs zu treffen
 - Durchführung auch der Tests, auf die in der Werksabnahme verzichtet werden musste, weil deren Implementierung in der Testumgebung zu aufwändig gewesen wäre
- Betriebsabnahme
 - Versuchsbetrieb in der Garantiephase mit aufwändigerer Protokollierung des Betriebs
 - Aufzeichnung aller Fehler, Ergänzung der Testreihe
 - Wiederholung der modifizierten Tests mit dem verbesserten System vor der endgültigen Inbetriebnahme

Abnahme von Produkten für den anonymen Markt

Auftraggeber und Nutzer sind verschieden.

- Interner Auftraggeber (Marketingabteilung, Produktmanager) nimmt das Produkt ab
- Systeme werden in der Regel einem Alpha- und Beta-Test unterzogen
 - Prüfziele Fehlertoleranz, Benutzbarkeit, Konfiguration und Interoperabilität lassen sich nur schwer durch den internen Auftraggeber testen
 - aufgetretene Fehler werden protokolliert und beseitigt
- **Alpha-Test:** System wird in der Zielumgebung des Herstellers durch Anwender erprobt.
- **Beta-Test:** System wird ausgewählten Pilot-Kunden in deren eigener Umgebung zur Probenutzung zur Verfügung gestellt.
 - nach umfangreichen Fehlerkorrekturen auch Beta2-Phase möglich
 - Pilotkunden erhalten beim späteren Kauf meist einen Rabatt

Beispiel: Roadmap für Windows Longhorn (<http://www.winsupersite.com>)

- Developer Preview (April 2005)
- Beta 1 (Juni 2005) – parallel zur Integration
- Beta 2 (Ende 2005)
- RC0 (Febr. 2006) – Client Release Candidate, „status feature complete“
- RC1 (April 2006)
- RTM (Juni 2006) – Client release to manufacturing
- Launch (Oktober 2006) – allgemeine Verfügbarkeit
- Server RTM (Client RTM + 6 Monate)

Produktzertifikate

Die Produktqualität eines Software-Systems ist zwar das Ergebnis der Prozessqualität, für den Endkunden aber von eigenständigem Interesse.

Hersteller sind damit an Produktzertifikaten interessiert.

- Richtlinie der Gütegemeinschaft Software von 1985 zur einheitlichen Prüfung von Software-Produkten
- Überarbeitung als DIN 66285 sowie ISO 12119 (1994)
- reine Produktnorm, also keine Aussage über den Entwicklungsprozess
- Qualitätsanforderungen beziehen sich auf
 - Produktbeschreibung zu Information des Kunden vor dem Kauf
 - Dokumentation
 - Programme und Daten
- nicht berücksichtigt werden unterstützende Dienstleistungen

ISO 12119 – Qualitätsanforderungen

Produktbeschreibung

- Jedes SW-Erzeugnis muss eine P.-B. besitzen, die festlegt, was das Erzeugnis ist. Die P.-B. soll dem Benutzer oder potenziellen Käufer helfen, die Eignung des Erzeugnisses für ihn zu beurteilen und als eine Prüfgrundlage dienen.
- Unterpunkte spezifizieren und normieren
 - Allgemeine Anforderungen an den Inhalt
 - Bezeichnungen und Angaben
 - Angaben zu Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz

Programme und Daten

- Funktionalität: Normen für
 - Benutzerinstallierung
 - Funktionalität entspricht Beschreibung und Dokumentation
 - Widerspruchsfreiheit, gleiche Benennungen mit gleicher Bedeutung

- Zuverlässigkeit: Das System aus Hardware, vorausgesetzter Software und den zum Erzeugnis gehörenden Programmen darf in keinen unbeherrschten Zustand geraten. Daten dürfen nicht verfälscht werden und nicht verloren gehen.
- Diese Anforderung muss auch erfüllt sein
 - bei Belastung bis zu den angegebenen Grenzwerten
 - bei Versuchen, angegebene Grenzwerte zu übersteigen
 - bei fehlerhafter Benutzereingabe oder Fehlfunktionen anderer in der Beschreibung genannter Programme
 - wenn ausdrückliche Anweisungen in der Benutzerdokumentation verletzt werden
- Benutzbarkeit: Das Produkt muss verständlich, übersichtlich und steuerbar sein (etwa DIN 66234 – ergonomische Dialoggestaltung)

Benutzerdokumentation

- muss vollständig, richtig, widerspruchsfrei, verständlich und übersichtlich sein

Auf der Basis sieht die Norm ausführliche Prüfbestimmungen vor.

Die Zertifizierung erfolgt durch unabhängige, akkreditierte Zertifizierungsstellen.

Qualitätssicherung in der Phase Betrieb und Wartung

- Bug Tracking
 - Einsatz automatisierter webgestützter Systeme wie Bugzilla
- Arbeit mit Power Usern
 - Rolle von Alpha- und Beta-Test-Phasen
- Rolle der Qualität der Daten
- ISO 9000 sieht Pflicht zur Nachweisführung vor.
 - Wartungsplan, Wartungsaufzeichnungen und -berichte
 - Konfigurationsmanagementplan

1. Einführung
2. Qualitätssicherung nach ISO 9000
3. CMM und CMMI
4. Bootstrap, SpiCE und ISO 15504
5. Der TQM-Ansatz
6. Business Engineering und Zusammenfassung

Produktqualität und Prozessqualität

- früher: Konzentration auf Produktqualität
 - konstruktive und analytische QS-Maßnahmen als Teil der Prozessplanung
- heute: Zusammenhang Produkt-Qualität und Prozess-Qualität wird stärker berücksichtigt
 - Betonung eines eigenständigen Qualitätsaspekts des Entwicklungsprozesses selbst
- evolutionäre Ansätze (schrittweise Verbesserung der Prozessqualität)
 - QS nach ISO 9000
 - totales Qualitätsmanagement (TQM)
 - wachsende Prozessreife (CMM, Capability Maturity Model)
 - Prozessverbesserung und -reifebestimmung (SPiCE, Software Process Improvement and Capability Determination)
- Business Engineering (Qualität durch Prozess-Konstruktion)

Das ISO 9000-Normenwerk

- Allgemeiner QS-Standard (nicht speziell für SW-Entwicklung)
 - Qualität der Zulieferteile wird wesentlich durch die Qualität des Herstellungsprozesses bestimmt
 - Normenwerk zum Nachweis für Prozessqualität zur Erstellung materieller und immaterieller Produkte

DIN EN ISO 9000 enthält Mindestanforderungen an den Aufbau und die Ablauforganisation, damit Qualität kein Zufall, sondern das Ergebnis eines beherrschten Prozesses ist.

Das ISO 9000-Normenwerk

Besteht aus folgenden Teilen:

- ISO 8402: Begriffsbestimmungen
- ISO 9000: Einführung in QM-Systeme und Begrifflichkeit
 - Leitfaden zur Auswahl und Anwendung dieser Normen auf verschiedene Einsatzgebiete
- ISO 9001: Anforderungen an ein QM-System im Bereich Design und Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst
 - Darstellung der Minimalanforderungen an ein solches QM-System
- ISO 9002: Darlegung der QS in Produktion und Montage
- ISO 9003: Darlegung der QS in der Endprüfung
- ISO 9004: Erläuterung der von der Norm definierten QS-Elemente

Das ISO 9000-Normenwerk

Relevanz für Software-Entwicklung:

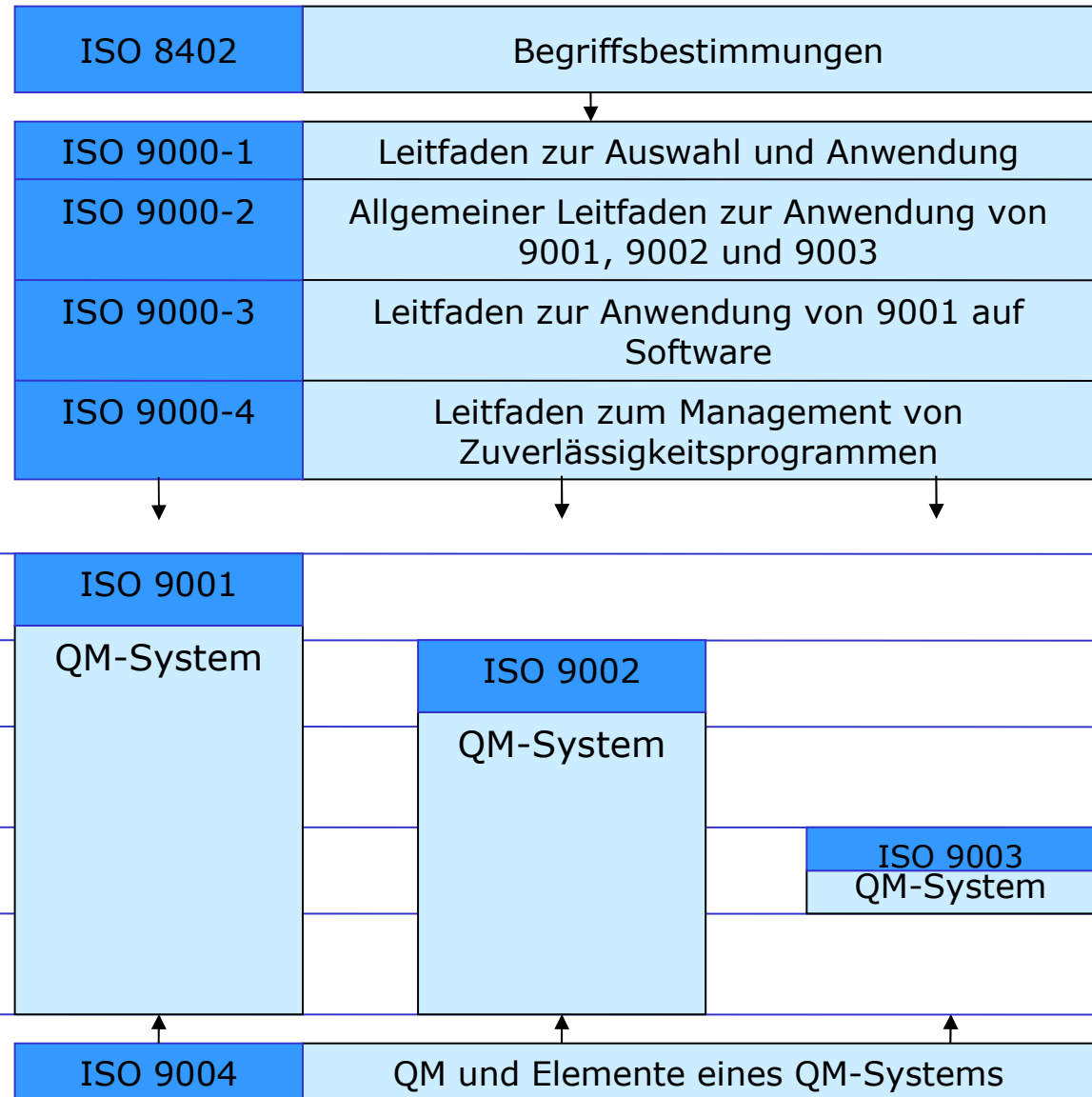
- ISO 9000-3: Richtlinie zur Anwendung von ISO 9001 auf Softwareentwicklung
- Qualitätsmanagementsystem nach diesem Normenwerk ist ISO 9001-kompatibel und kann entsprechend **zertifiziert** werden.
 - **Systemzertifikat**, welches die Qualitätsfähigkeit des Unternehmens insgesamt bescheinigt
 - keine Aussage über die Qualität bestimmter Produkte

Minimalanforderung an ein QM-System nach ISO-9000:

- vollständig, dokumentiert, bekannt, überprüfbar, evolutionär
- und auch eingehalten

2. Qualitätssicherung nach ISO 9000

Struktur des ISO 9000-Normenwerks



Rahmenbedingungen des Qualitätsmanagements

Kundenorientierung

- Kundenbedürfnisse und –erwartungen
 - Stand der Technik
 - gesetzliche und behördliche Rahmenbedingungen
 - Kundenforderungen, Kundenzufriedenheit (Kommunikation, Kundenbefragung, Indikatoren)
- Customer Relationship Management (CRM)

Konsequente Leitung und Führung

- Topmanagement: Vision, Ziele, Projektunterstützung
- Führung der Projekte
 - strategische Ziele, kritische Erfolgsfaktoren, Risikomanagement
- Führung der Mitarbeiter
 - Rollenverständnis, Motivation, Kommunikation, Konfliktbewältigung

Einbeziehung der Mitarbeiter

- Verantwortungen, Zuständigkeiten, Befugnisse festlegen
- Fertigkeiten, Erfahrungen, Schulung
- Mitarbeiterzufriedenheit und andere „weiche Faktoren“

Prozess-, insbesondere Projekt-Management

- Definition, Beschreibung, Ablauf (Vorgehensmodell, Unterstützung)
- Prozesskennzahlen: Jeder Prozess wird in eine Folge von Aktivitäten mit messbarem Input und messbarem Output zerlegt
 - Prozessleistung (Releases/Zeiteinheit)
 - Prozessqualität (Entwurfsänderungen/Zeiteinheit)
 - Prozesskosten (Entwicklungskosten)

Die ISO 9001 fordert, dass alle für die Produktion notwendigen Prozesse einschließlich ihrer Wechselwirkungen ermittelt, geplant und angewendet werden.
Die Qualitätsplanung muss dabei berücksichtigt werden.

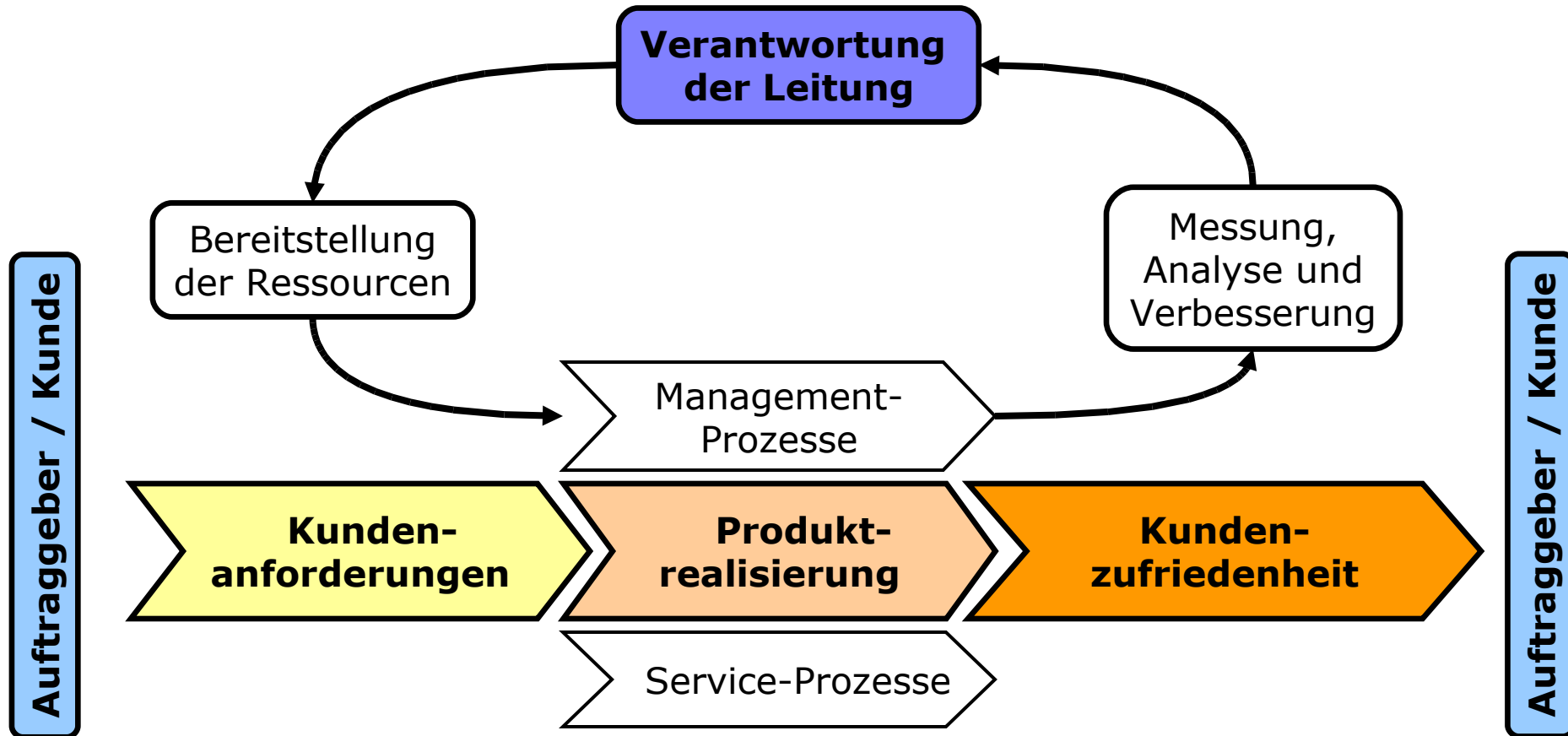
Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

- systemorientiertes Management der Prozesse in ihrer Wechselwirkung
- Entscheidung auf Basis von Fakten
 - Vier-Augen-Prinzip
 - Metriken und Analyse der Messergebnisse
 - Entscheidungsstrategien (bei Sicherheit, bei Risiko, bei Unsicherheit)
- Audits (Begutachtungen)
- Einarbeitung externer (Kunden) und interner (Mitarbeiter) Verbesserungsvorschläge

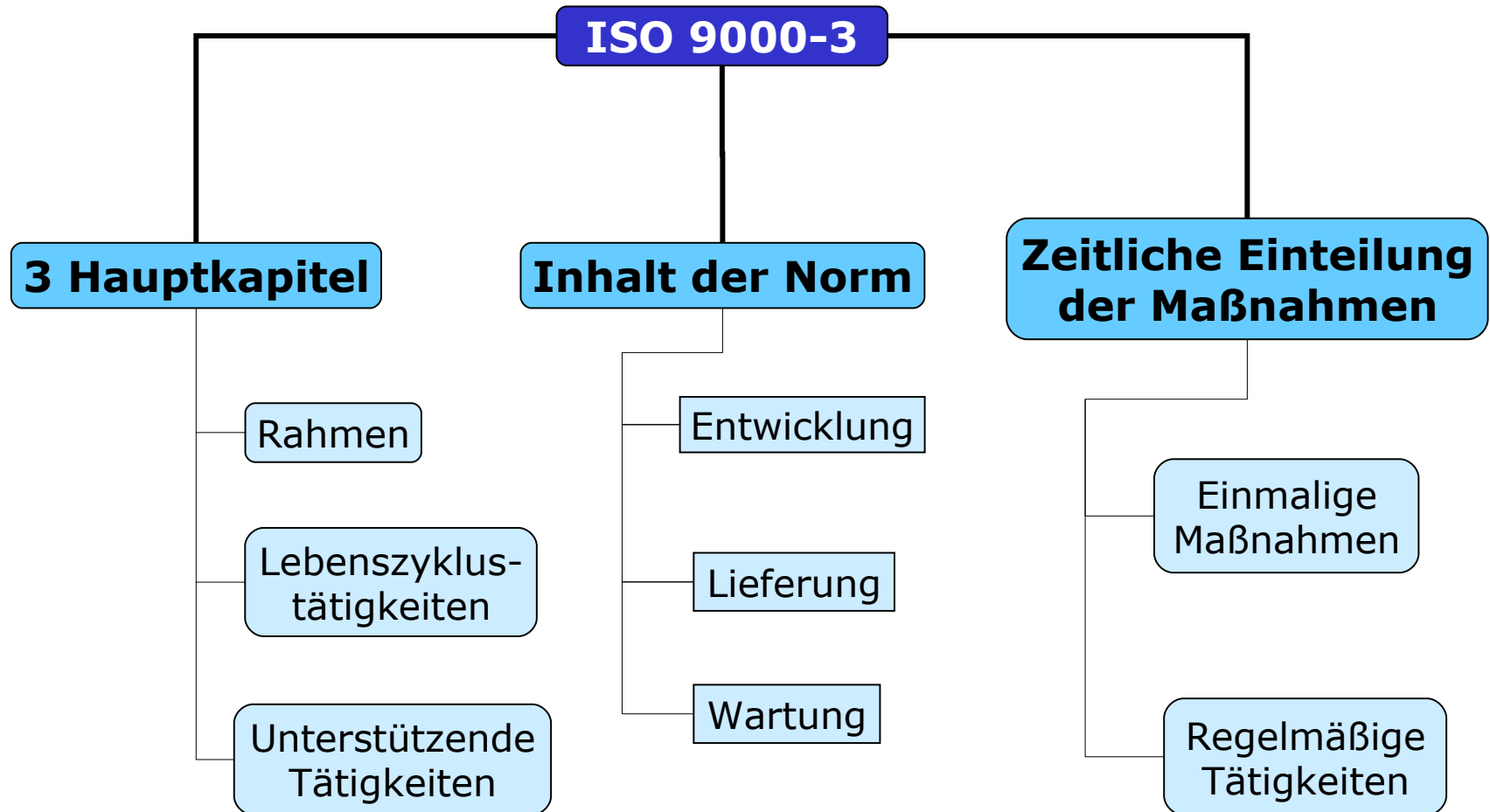
Begutachtung =

- Prüfung der unternehmensinternen „Regeln“ gegen die Norm
- stichprobenartige oder systematische, unabhängige Prüfung der gelebten Vorgehensweise gegen die „Regeln“
- Korrekturen anstoßen und überprüfen

Modifiziertes Prozessmodell der ISO 9001:2000



Inhalte der ISO 9000-3



Einmalige Maßnahmen

Maßnahmen der Geschäftsführung (oberste Leitung)

- (dokumentierte) Festlegung einer Qualitätspolitik
- Überwachung der ständigen Einhaltung der Norm durch speziellen Beauftragten
- Überprüfung des eingeführten QM-Systems in regelmäßigen Intervallen

Maßnahmen der Mitarbeiter zur QS

- Festlegung der Verantwortlichkeiten und Befugnisse aller Mitarbeiter in der QS
- Bereitstellung von Mitteln und Mitarbeitern für die Bewertung der Phasenergebnisse (Verifikation)
- Einrichtung, Aufrechterhaltung und Dokumentation eines QM-Systems
- Integration des QM-Systems in den gesamten SW-Lebenszyklus

Maßnahmen sind einmal durchzuführen und periodisch zu überprüfen

Projektgebundene Aktivitäten

kein spezielles Vorgehensmodell, aber folgende Annahmen:

- phasenweise Software-Entwicklung,
- die Vorgaben für jede Phase sind festgelegt,
- die geforderten Ergebnisse jeder Phase sind festgelegt und
- die in jeder Phase durchzuführenden Verifizierungsverfahren sind festgelegt

Folgende **Dokumente** werden in ISO 9000-3 aufgeführt und spezifiziert:

- Vertrag Auftraggeber – Lieferant (qualitätsrelevante Punkte)
 - Annahmekriterien und Auftraggebermitwirkung
 - Änderungen Auftraggeberforderungen während der Entwicklung
 - Behandlung von Problemen nach der Abnahme
 - vom Auftraggeber bereitzustellende Ressourcen
 - anzuwendende Normen und Verfahren

- Spezifikation
 - Vollständiger und eindeutiger Satz von funktionalen Forderungen
 - Leistung, Ausfallsicherheit, Zuverlässigkeit, Datensicherheit, Persönlichkeitsschutz
 - Schnittstellenspezifikation zu anderen SW- und HW-Produkten
- Entwicklungsplan
 - Einbettung des Projekts in andere auf Lieferanten- sowie Auftraggeberseite
 - Planung der Projektmittel einschließlich Teamstruktur, Verantwortlichkeiten, Unterlieferanten ...
 - Entwicklungsphasen (Vorgaben, Ergebnisse, Verifizierung, Problemanalyse)
 - Management (Terminplanung, Fortschrittsüberwachung, Verantwortung, Mittelzuweisung, Schnittstellen zu anderen Gruppen)
 - Entwicklungsmethoden und -werkzeuge
 - Projektplan (Aufgaben, Aufschlüsselung, Zeit- und Mittelplanung, Wechselbeziehungen)
 - Bezug auf die anderen Pläne (QS-Plan, Testplan, Integrationsplan)

- Qualitätssicherungsplan
 - Qualitätsziele und -maße
 - Kriterien für die Vorgaben und Ergebnisse jeder Entwicklungsphase
 - Festlegungen zu Test-, Verifizierungs- und Validierungsmaßnahmen
 - Planung dieser Maßnahmen (Termin, Mittel, Genehmigungsinstanzen)
 - Festlegung von Verantwortlichkeiten
- Testplan
 - Pläne für Modul-, Integrations-, System- und Abnahmetest
 - Aufbereitung der Testfälle, Testdaten und Testszenarien
 - Testumgebung, Werkzeuge und Test-Software
 - Kriterien für die Vollständigkeit der Tests
 - Überprüfung der Produkt-Dokumentation
 - Personal und Schulungserfordernisse
- Wartungsplan und Konfigurationsmanagementplan
 - Identifizierung der Fremd- und unterstützenden Leistungen
 - Fixierung der auszuführenden Tätigkeiten und der zu verwendenden Technologien, Methoden und Werkzeuge