

Vortragsreihe „Software Engineering for Everyday Business“

Methoden der Qualitätssicherung

Dietmar Winkler

Technische Universität Wien
Institut für Softwaretechnik und Interaktive Systeme

dietmar.winkler@qse.ifs.tuwien.ac.at
<http://qse.ifs.tuwien.ac.at>

- **Teil 4a: Qualitätssicherung und Software Prozess Verbesserung (ca. 45‘)**
 - Qualität – einige Definitionen und Grundlagen
 - Qualitätssicherung im Software Engineering Prozess
 - Software Prozess Verbesserung
- **Teil 4b: Reviews, Inspektionen, Audits (ca. 45‘)**
 - Überprüfung der Qualität in frühen Phasen der Softwareentwicklung
 - Inspektionsprozess
 - Audits und Assessments
- **Teil 4c: Software Testen (ca. 60‘)**
 - Überprüfung der Qualität in „späten Phasen“ der Entwicklung.
 - Teststrategien
 - Testautomatisierung
- **Teil 4d: Best Practice Testing (ca. 30‘)**

Vortragsreihe „ Software Engineering for Everyday Business“

Methoden der Qualitätssicherung

Teil 4a: Qualitätssicherung und Software Prozess Verbesserung

Dietmar Winkler

Technische Universität Wien
Institut für Softwaretechnik und Interaktive Systeme

dietmar.winkler@qse.ifs.tuwien.ac.at
<http://qse.ifs.tuwien.ac.at>

- **Teil 4a: Qualitätssicherung und Software Prozess Verbesserung (ca. 45‘)**
 - Qualität – einige Definitionen und Grundlagen
 - Qualitätssicherung im Software Engineering Prozess
 - Software Prozess Verbesserung
- **Teil 4b: Reviews, Inspektionen, Audits (ca. 45‘)**
 - Überprüfung der Qualität in frühen Phasen der Softwareentwicklung
 - Inspektionsprozess
 - Audits und Assessments
- **Teil 4c: Software Testen (ca. 60‘)**
 - Überprüfung der Qualität in „späten Phasen“ der Entwicklung.
 - Teststrategien
 - Testautomatisierung
- **Teil 4d: Best Practice Testing (ca. 30‘)**

Was ist „Software-Qualität“?

In der gängigen Literatur gibt es

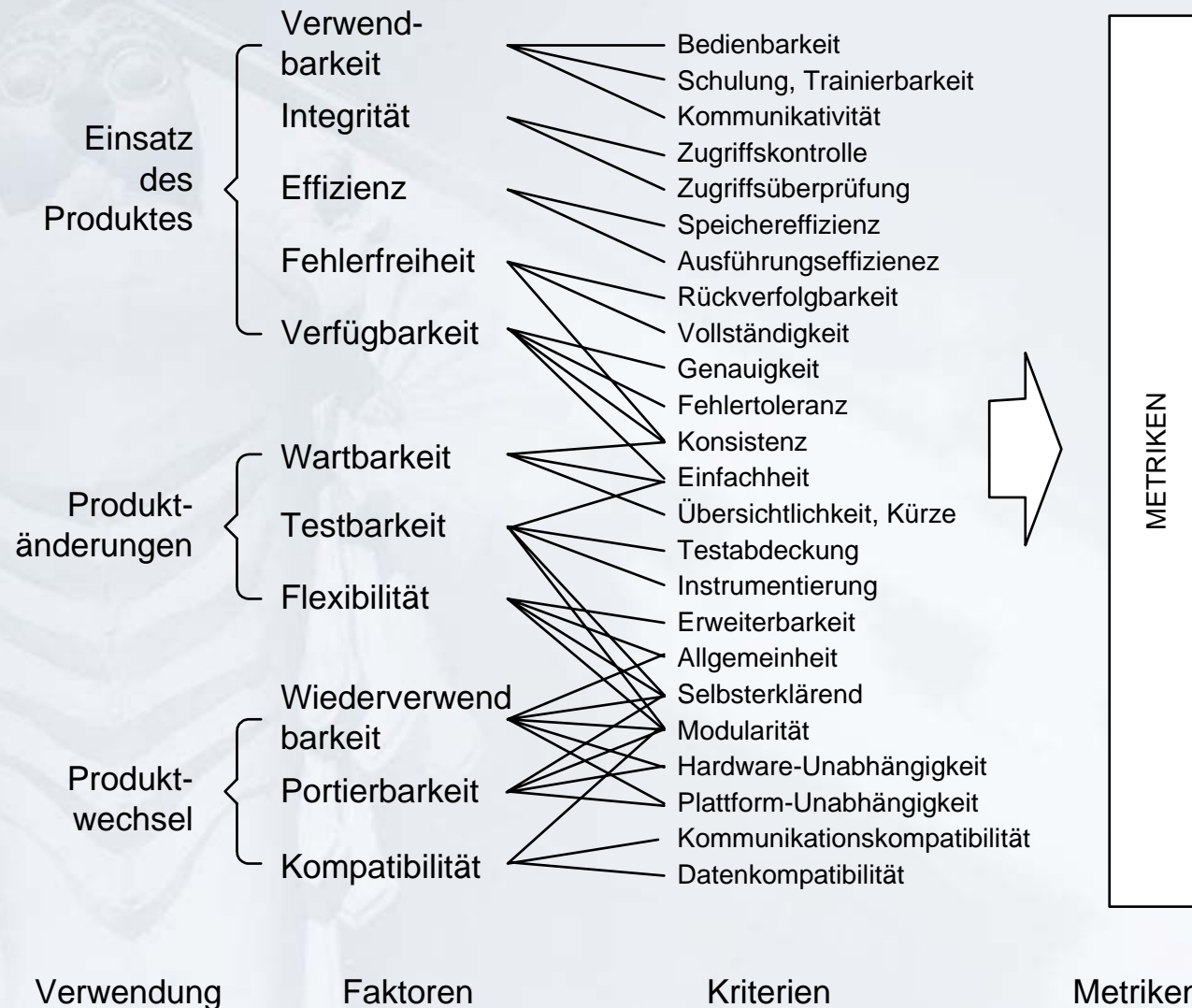
- **keine** einheitliche Definition von „Qualität“.

aber verschiedene Ansätze, um „Qualität“ begrifflich zu fassen:

- Die **Kundenzufriedenheit** definiert die Qualität eines Produktes.
- Erfüllung von **Anforderungen** und **Attributen** bzw. **Qualitätsfaktoren** (z.B. nach dem Modell von McCall, o.ä.).
- Erfüllung von Vorgaben, Richtlinien, Normen, Standards und gesetzlichen Regelungen für Produkte, Projekte, Prozesse und Dienstleistungen.
- Qualität ist die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines **Produkts** oder einer **Leistung**, die sich auf die Eignung zur Erfüllung vordefinierter Anforderungen beziehen.

- Eine formale Definition nach DIN8402:
„Die Beschaffenheit einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“.
- Qualitative hochwertige Software-Produkte sind beispielsweise
 - termingerecht und im Rahmen des Budgets erstellt.
 - für den **Anwender** verwendbar.
 - für den **Professionisten** verständlich und änderbar.
 - für den **Betreiber** effizient und administrierbar.
- Beispiele:
 - „Guter“ Projektablauf bezüglich Terminen/Kosten:
Einhalten von Meilensteine gemäß Projektplan.
 - Einfache Wartung des Produktes möglich:
Messbar über Wartungszeit, -dauer und -kosten.
 - Keine bzw. wenige aufgetretene Fehler während der Programmausführung.

Qualitätsmodell nach McCall (1980)



Qualitätsfaktoren beschreiben das Verhalten des Systems

Qualitätskriterien sind Eigenschaften von Qualitätsfaktoren in Bezug zur Softwareproduktion und Entwicklung

Qualitätsmetriken sind Messungen, die definierte Aspekte der Qualitätsfaktoren beschreiben

„To measure is to know“
(J.C. Maxwell)

- “You can’t manage what you can’t measure”, Tom DeMarco
- “What is not measurable make measurable”, Galileo Galilei

- Definition

- Messen heißt “Ermitteln eines Wertes durch quantitativen Vergleich der Messgröße mit einer Einheit (Normal)” DIN 1319 Teil 1.

- Beispiele

- Prozess



Aufwand



10 PM

Aufwand für eine Aufgabe

- Produkt



Größe



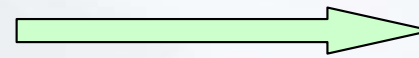
700 (LoCs)

Lines of Code

- Ressourcen



Erfahrung

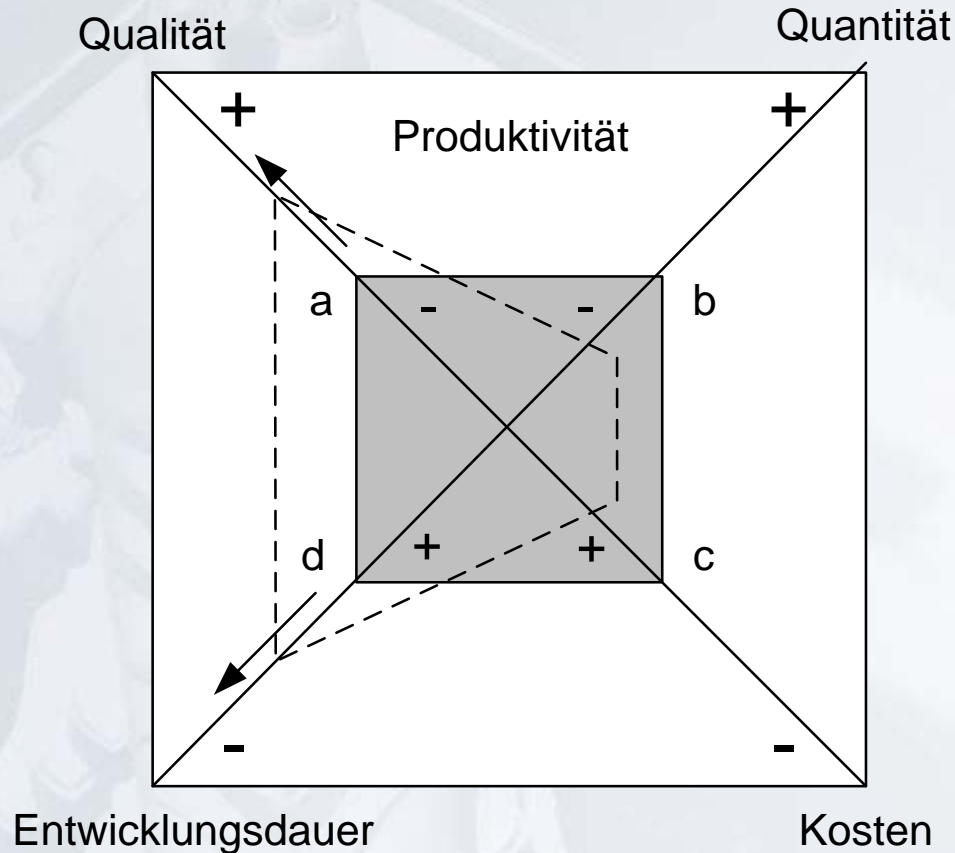


“high”

>10 Projekte

- **Direkte vs. indirekte Messungen:**
 - **Direkte Messung:** Wertermittlung direkt beim zu untersuchenden Objekt (z.B. Dauer, Aufwand einer Aufgabe)
 - **Indirekte Messung:** Ermittlung von Messwerten aus direkten Messungen (z.B. Effizienz einer Fehlererkennungsmethode = Anzahl der gefundenen Fehler pro Zeiteinheit)
- **Objektive vs. Subjektive Messungen**
 - **Objektive Messung:** LoC, Auslieferungsdatum, Aufwand usw.
 - **Subjektive Messung:** Messergebnisse basierend auf der individuellen Sichtweise des Betrachters, z.B. Fragebögen zur Erfassung der Kundenzufriedenheit.
- **Quantitative vs. Qualitative Daten:**
 - **Quantitativ:** Daten als konkrete Zahlenwerte (z.B. für statistische Auswertungen)
 - **Qualitativ:** Visualisierte Informationen (Text, Bilder), z.B. durch Interviews, Interpretationen.

- In einem Entwicklungsprojekt sind 4 wesentliche Einflussfaktoren bzw. Zielsetzungen, die sich wechselseitig beeinflussen, zu finden:
 - **Qualität**
Beispiele: Anzahl der Fehler in einem Produkt, Termin- und Kostentreue.
 - **Quantität**
Beispiele: die Anzahl der implementierten Funktionen, Function Points, Lines Of Code (LOC).
 - **Entwicklungsdauer (z.B. in Monaten) bzw. Aufwand (z.B. in Personenmonaten)**
Beispiele: kleine“ vs. „große“ Projekte
 - **Kosten**
- Diese Einflussfaktoren wirken wechselseitig auf die Produktivität, die in Abhängigkeit der verfügbaren Ressourcen als konstant betrachtet wird.
- Symbolisierung durch das „Teufelsquadrat nach Sneed“



- Spannungsfeld von Qualität, Quantität (Umfang), Entwicklungsdauer und Kosten.
- Messung und Skalierung der Werte (von den Ecken zur Mitte).
- Die Fläche des Quadrats ändert sich nicht (= Produktivität).
- Erhöhung der Qualität und Senkung der Entwicklungsdauer funktioniert nur durch Reduktion des Umfangs und/oder Erhöhung der Entwicklungskosten.

- Die Erstellung qualitativ hochwertiger Produkte erfordert, ...
 - Einen angemessenen **Softwareprozess** (z.B. Life-Cycle Modell) und adäquate **Vorgehensmodelle** zur kontrollierten Projektabwicklung (z.B. V-Modell XT, RUP, Spiralmodell, Agile Ansätze)
→ siehe Vortragsreihe 1.
 - Wirkungsvolle **Methoden zur Produkterstellung**
→ siehe Vortragsreihe 2 und 3.
 - Wirkungsvolle **Methoden zur Produkt- und Prozessverbesserung** (z.B. Reviews, Inspektionen, Testen)
→ siehe Vortragsreihe 4 (heute)

Die Erzeugung eines qualitativ hochwertigen Produktes
wird dadurch NICHT garantiert!

Die Wahrscheinlichkeit dafür steigt jedoch ...

Einige Aspekte der Qualitätssicherung

- **Verifikation** und **Validierung** von (Teil-)Produkten in jeder Phase der Software-Herstellung.
- Die Organisation der QS sollte **unabhängig** von einem bestimmten Projekt sein, und projektübergreifende Leistungen erbringen.
- Qualität ist keine Eigenschaft, die später hinzugefügt werden kann. Qualität muss **während der Entwicklung** erstellt und gesichert werden.
- **Qualitätsmanagement** ist die Menge aller Aktivitäten, Vorgehensweisen, Techniken und Hilfsmittel, die sicherstellen, dass ein Software-Produkt **vordefinierte Standards** erreicht oder übertrifft.
- Auch „gute“ Produkte und Prozesse können immer noch verbessert werden (Grundsatz der **kontinuierlichen Verbesserung**).

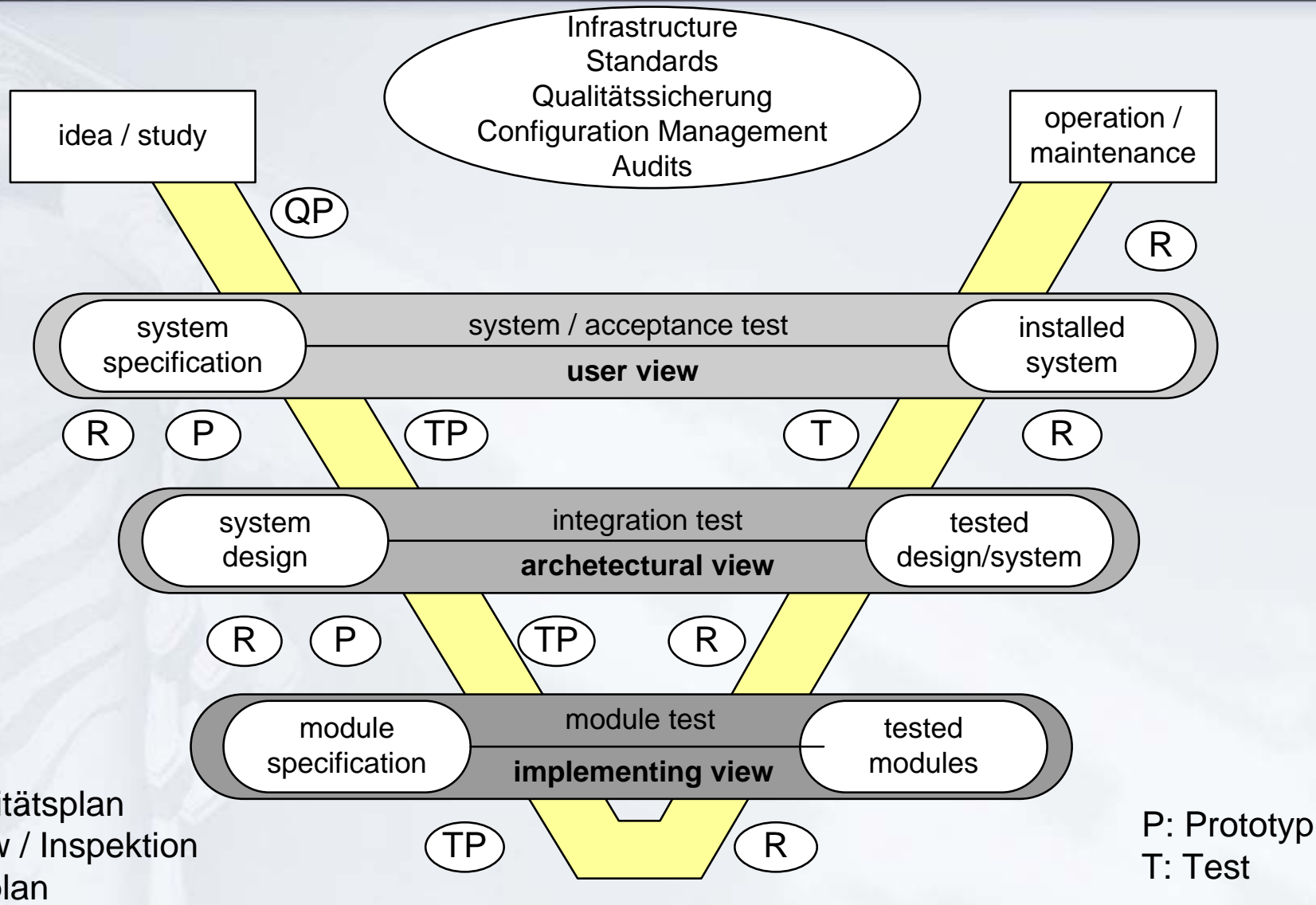
Konstruktive Qualitätsmaßnahmen

- **Technische** Maßnahmen
z.B. Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen der Softwareentwicklung.
- **Organisatorisch** Maßnahmen
z.B. Verwendung von Vorgehensmodellen
- **Menschliche** Maßnahmen
z.B. Schulung der Projektmitarbeiter.

Analytische Qualitätsmaßnahmen (Prüfung und Bewertung der Qualität eines Produktes)

- **Statische** Prüfungen
z.B. Reviews, Inspektionen, Audits
- **Dynamische** Prüfungen
z.B. Software Tests

QS im Kontext mit dem V-Modell



V-Modell XT

- QS ist als **eigenständigen Vorgehensbaustein** realisiert.
- Dieser Vorgehensbaustein ist ein **verpflichtender** Bestandteil aller Projekttypen (z.B. Auftraggeberprojekt, Auftragnehmerprojekt usw.)
- Der Projekttyp „Einführung und Wartung eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells“ beinhaltet den Gedanken der **ständigen Verbesserung**.

Rational Unified Process (RUP)

- QS mit zugeordneten Rollen ist ständiger Begleiter während des **gesamten Projektverlaufs**.
- **Review** bei allen Meilensteinen.
- Eigene „**Test Discipline**“

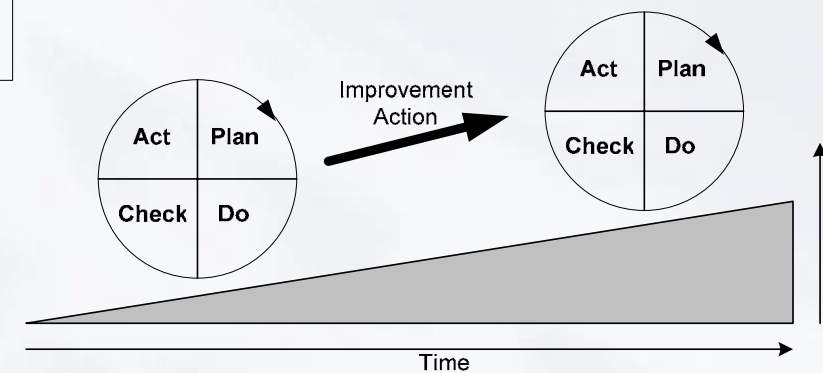
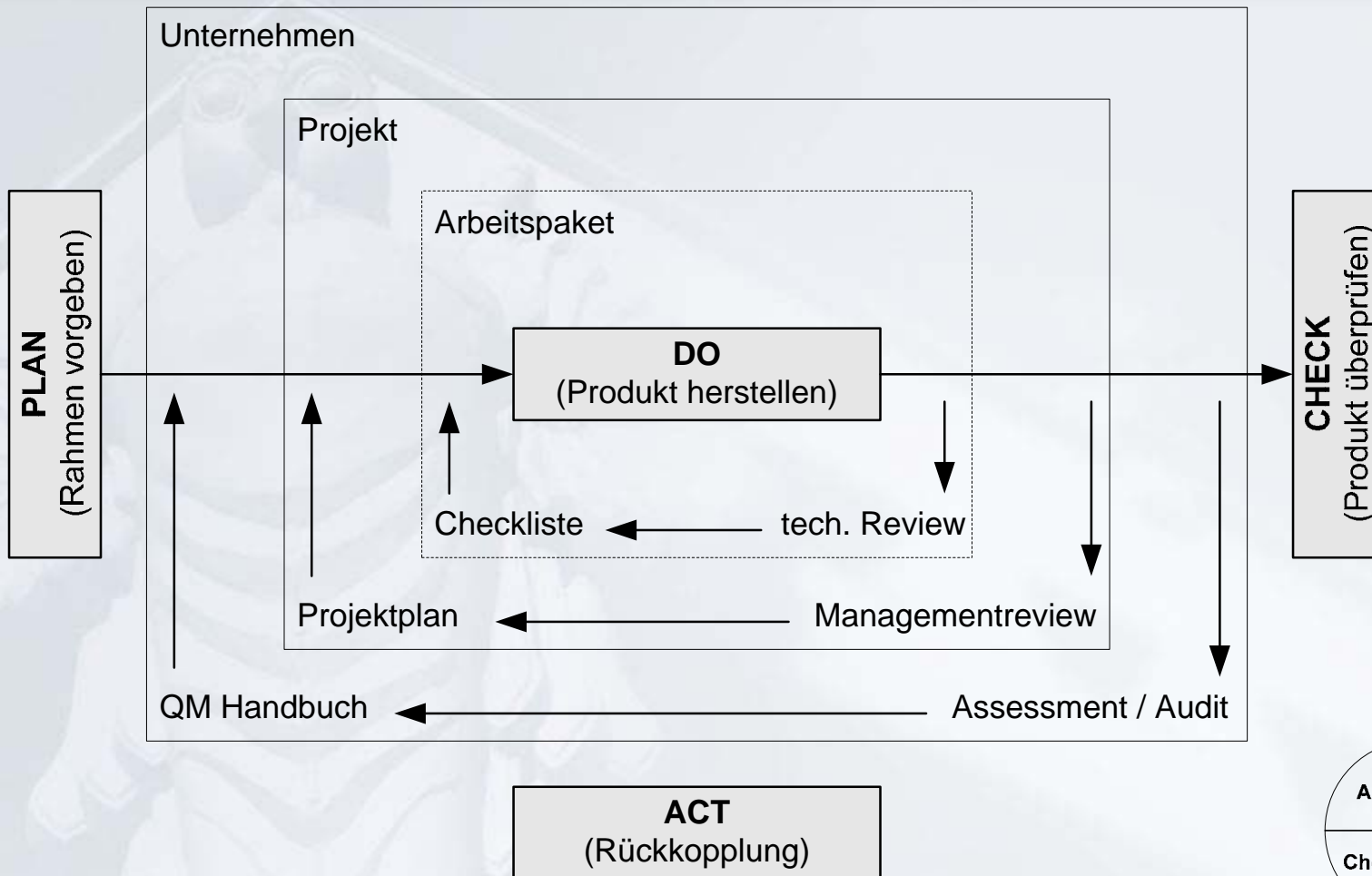
Agile Entwicklungsprozesse (z.B. SCRUM)

- Reviews und Tests als fixer Bestandteil der Sprints.
- Test-Driven Development.

*Aufbau und Grundstruktur der beschriebenen Vorgehensmodelle wurden in der ersten Vortragsreihe behandelt

- Konkrete **operationalisierbare** Qualitätsmerkmale.
- Produkt- und projekt**abhängige** Qualitätsplanung.
- **Unabhängigkeit** bei Qualitätsprüfungen.
- **Mehraugenkontrolle** bei Qualitätsprüfungen.
- **Frühzeitige Entdeckung und Behebung** von Fehlern und Mängeln.
- **Bewertungen** der eingesetzten Qualitätsmaßnahmen.
- Organisation in Form von **Qualitätsmanagementsystemen**, z.B. ISO 9001, CMM(I), SPICE (ISO 15504) u.ä.
- **Rückkopplung** der Ergebnisse der Qualitätsprüfungen.
- Prinzip der **ständigen Verbesserung von Produkten und Prozessen**.

Produkt- und Prozessverbesserung (PDCA-Zyklus)



Kernelemente des SPI Zyklus sind [nach W.E. Deming]

- **Plan:** Planen der nächsten Iteration des SPI-Zyklus basierende auf aktuellen Erfahrungswerten (inkl. Zielsetzung)
- **Do:** Durchführen der geplanten Aktivität (Task, Projekt usw).
- **Check:** Überprüfung der Produkt- und Prozessergebnisse (z.B. durch Messung)
- **Act:** Analyse der Ergebnisse als Feedback für den nächsten SPI Zyklus.
Verbesserung der Erfolgsfaktoren, Vermeidung von Wiederholungsfehlern, Beseitigen von Schwachstellen usw.

Ebenen des PDCA-Zyklus:

- Arbeitspaketebene (work space, task level)
- Projektebene
- Unternehmensebene (Management, Qualitätsmanagementsysteme)

Auch gute Prozesses können bzw. müssen optimiert werden !

Komponenten eines Prozesses

- Aufgabe: Erstellung einer technischen Spezifikation
- Prozessinput: Anforderungsdokument.
- Ergebnis: Technische Spezifikation
- Ressourcen: Modellierungstools, CVS, Office-Paket
- Personal: Designer, Architekt
- Methoden: Modellierungstechniken
- Messung: Messung der erkannten Abweichungen

Prozessverbesserungszyklus gemäss PDCA

- Plan: Erstellung einer technischen Spezifikation gemäß Projektauftrag
- Do: Erstellen der Spezifikation
- Check: Überprüfung durch technisches Review oder Inspektion.
- Act: Basierend auf der Fehlerliste (Reviews) Fehlerliste zur Verbesserung des Produktes und des Prozesses der Modellierungstechnik.

Zusammenfassung

- Es gibt keine einheitliche Definition für "Qualität" aber verschiedene Ansätze, um "Qualität" begrifflich zu fassen.
- Überprüfung, Beurteilung und Verbesserung der Produkt- und Prozessqualität erfordert messbare Attribute.
- Qualität, Quantität, Kosten und Entwicklungsdauer bilden ein Spannungsfeld in der Softwareentwicklung.
- QS ist integraler Bestandteil von Vorgehensmodellen (z.B. V-Modell (XT), Rational Unified Process, Agile Ansätze usw.)
- Das Prinzip der ständigen Verbesserung von Produkten und Prozessen ist ein integraler Bestandteil von Qualitätsmanagementsystemen und ist auf allen Ebenen (Arbeitspaket, Projekt, Unternehmen) anwendbar.
- Produkte und Prozesse können immer verbessert werden!

Ausblick:

- Ausgewählte statischen Methoden der Qualitätssicherung (Reviews und Inspektionen).

- Biffi Stefan, Winkler Dietmar, Frast Denis: „Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement und Testen in der Softwareentwicklung“, Skriptum zur Lehrveranstaltung, 2004.
<http://qse.ifs.tuwien.ac.at/courses/skriptum/script.htm>
- Software Engineering – Best practices:
<http://best-practice-software-engineering.blogspot.com/>
- Sommerville Ian: „Software Engineering“, 6th Edition, Addison-Wesley, 2001, ISBN 0 201 39815 X.
- Thaller Georg Erwin: „Software Qualität“, VDE Verlag, 2000, ISBN: 3-8007-2494-4.
- Wallmüller Ernest: „Software Qualitätsmanagement in der Praxis; Software-Qualität durch Führung und Verbesserung von Software-Prozessen“, 2. völlig überarbeitete Auflage, Hanser, 2001, ISBN 3-446-21367-8.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

Kontakt: Dipl.-Ing. Dietmar Winkler

Technische Universität Wien
Institut für Softwaretechnik und Interaktive Systeme
Favoritenstr. 11/188, A-1040 Vienna, Austria

dietmar.winkler@qse.ifs.tuwien.ac.at

<http://qse.ifs.tuwien.ac.at>