

Softwaretechnik C - Softwaremanagement



LE 12: Prozessverbesserung Teil 1

Organisatorisches

■ Abschlussveranstaltung Praktikum

- Für die Klausur erzielbare **Bonuspunkte**: 15%
- Geplanter **Zeitraum**: 17.01.2024
- Inhalt / Aufbau
 - Kurze Darstellung der **Produktvision**
 - Darstellung des priorisierten **Backlogs** mit min. 1 User Story pro Gruppenmitglied
Detaildarstellung von max. 3 User Stories
 - + 1 Bsp. für eine User Story zur Risikovermeidung / -minderung
 - + 1 Bsp. Für eine User Story zur konstruktiven Qualitätssicherung
 - Darstellung der **Risikomatrix** mit min. 1 Risiko pro Gruppenmitglied
Detaildarstellung von max. 3 Risiken
 - Darstellung des **Projektplans** mit min. 1 Meilenstein oder Vorgang pro Gruppenmitglied
Detaildarstellung von max. 3 Meilensteinen oder Vorgängen

Organatorisches

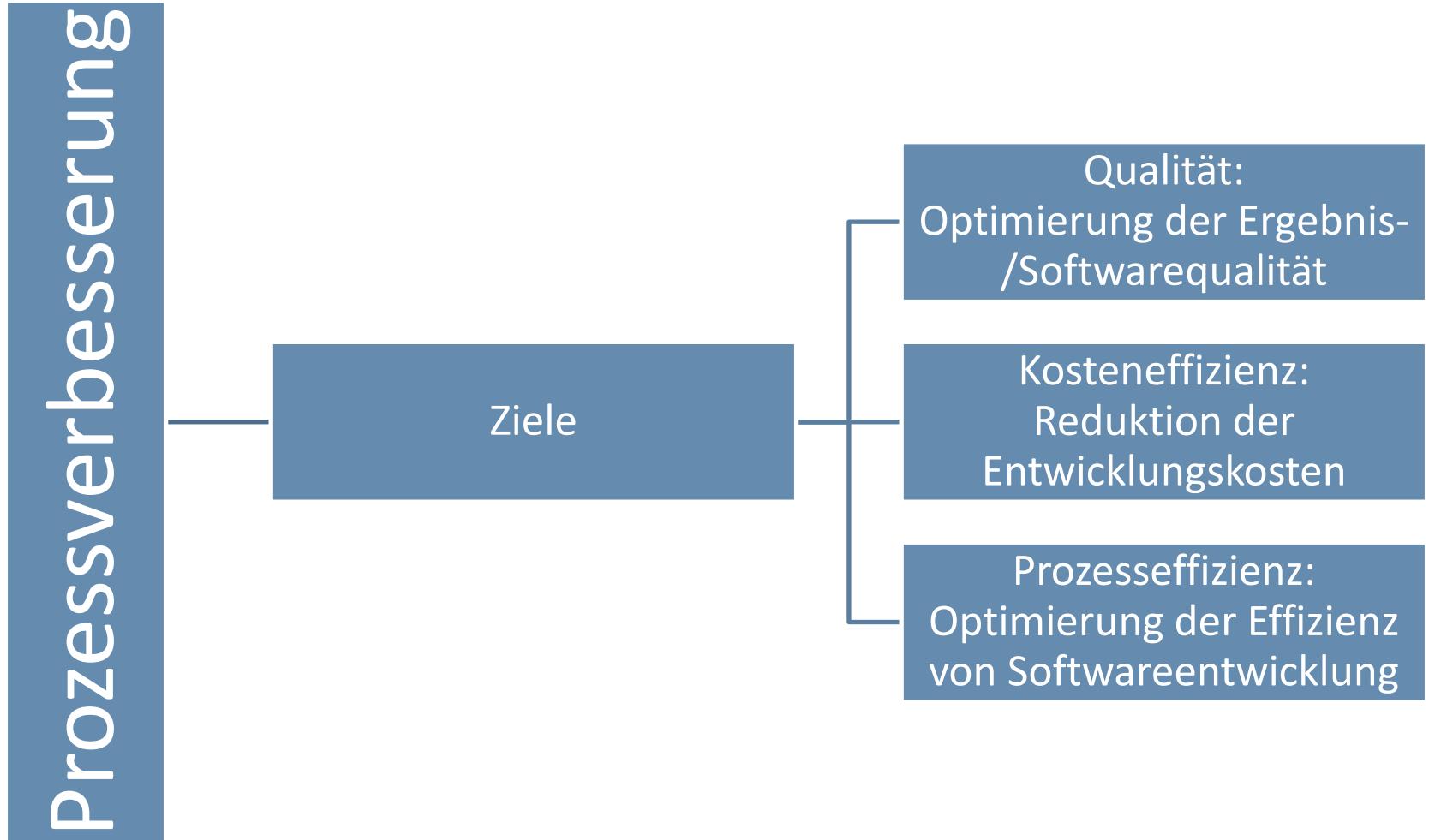
- Klausur Softwaretechnik-C (Softwaremanagement) (Nr. 45261)
 - Bonuspunkte: 15%
 - Bearbeitungszeit: 60 min
 - Hilfsmittel: keine

Agenda

- Prozessverbesserung
 - Einleitung
 - Prozessverbesserungsprozess
 - Prozessmessung
 - Prozessanalyse
 - Prozessänderung
 - Zusammenfassung

- **Prozessverbesserung**
 - Einleitung
 - Prozessverbesserungsprozess
 - Prozessmessung
 - Prozessanalyse
 - Prozessänderung
 - Zusammenfassung

Warum Prozessoptimierung?



Historie



William Edwards Deming

1900 - 1993

US-amerikanischer Physiker
& Statistiker

Pionier des
Qualitätsmanagements



1940er

Deming prägt **prozessorientierte** Sicht auf Tätigkeiten von Unternehmen

Deming vertrat den Ansatz, durch **Prozessverbesserung** **hochqualitative** Produkte in **kürzerer Zeit** bei **vertretbaren Kosten** herstellen zu können



Japanische Industrie nutzt seit geraumer Zeit Methoden der Prozessverbesserung

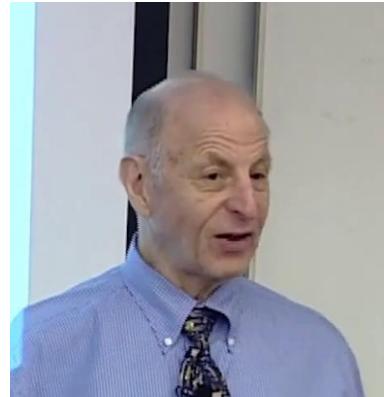
weltweit anerkannt hochwertige Produkte

Höhenflug der japanischen Industrie

Historie

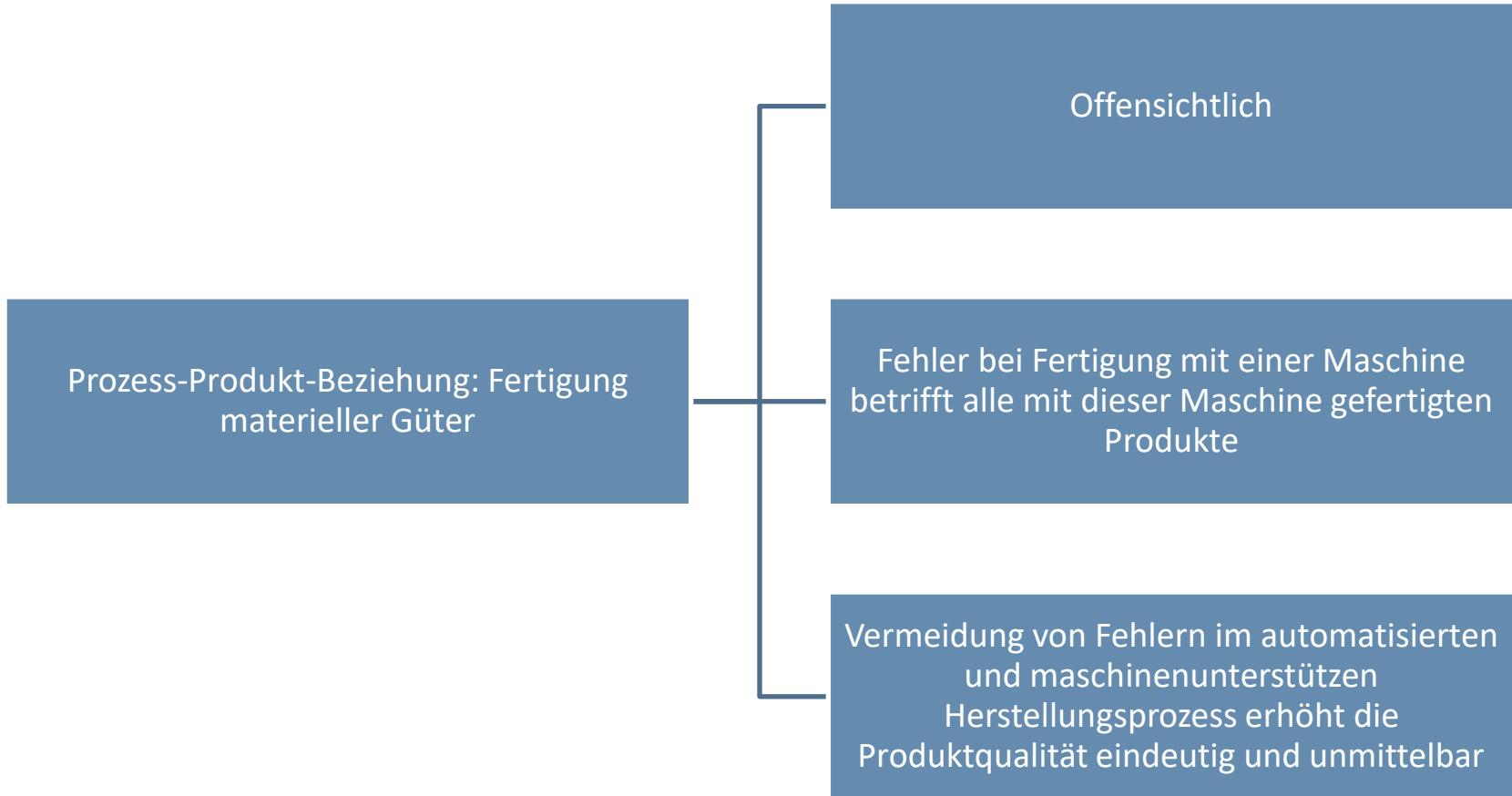
- Deming und andere haben den Ansatz einer **statistischen Qualitätslenkung** vorgestellt:
 - Vorgehen: Anzahl der Produktfehler **messen** und diese Fehler auf den Herstellungsprozess zurückführen
 - Ziel: Reduktion dieser Fehler durch **Messung, Analyse und Änderung** des Herstellungsprozesses
 - Auf diese Weise wird die Fehlerwahrscheinlichkeit reduziert und die Fehlererkennung **sukzessive verbessert**
 - Konnte die Fehlerzahl verringert werden, wird der Prozess **standardisiert**, danach beginnt ein neuer Verbesserungszyklus

Historie

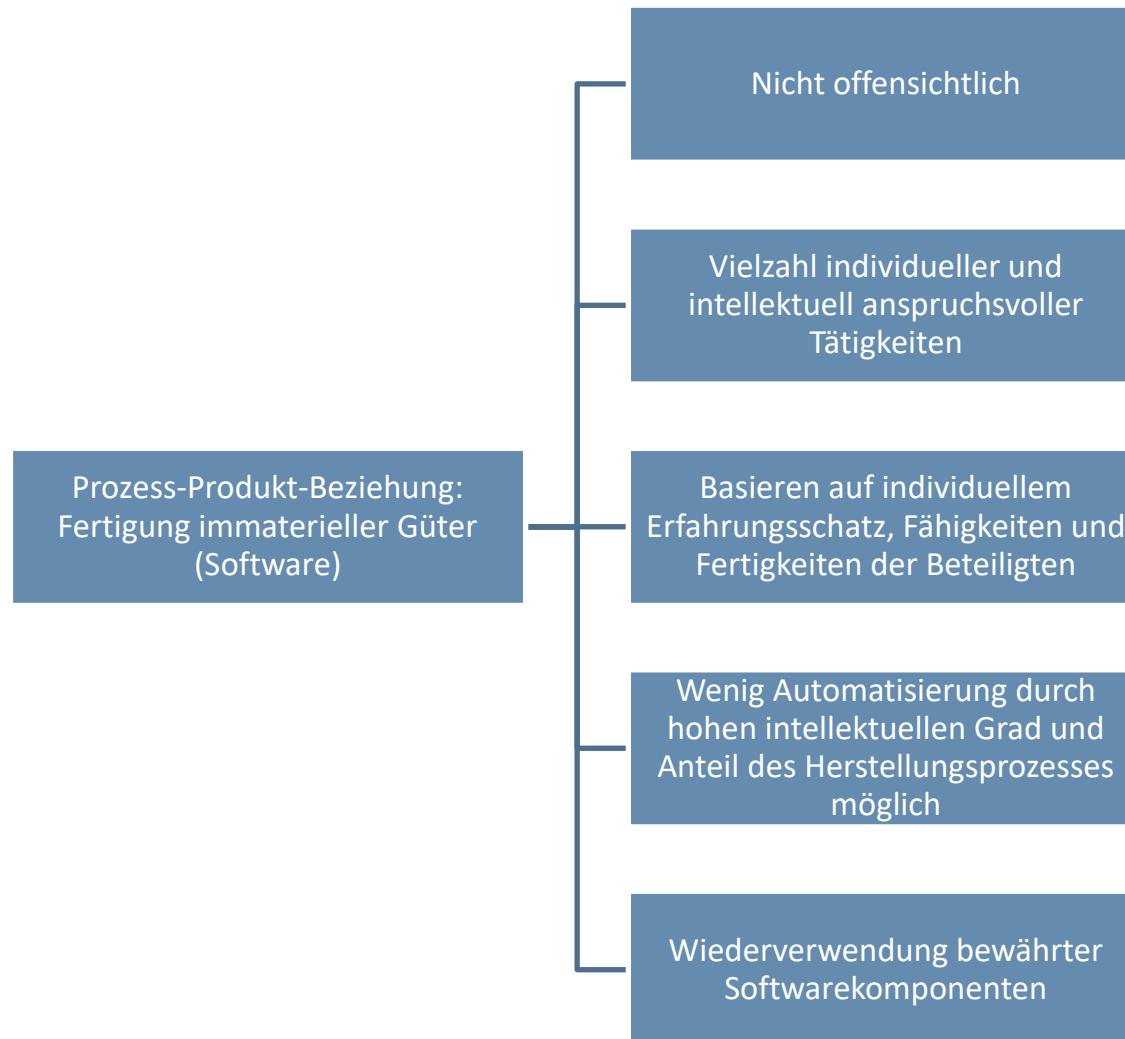


- Watts Humphrey (1988) hat diese Ansätze auf die **Softwareentwicklung** übertragen
- **Problem:** Erkenntnisse aus der produktbezogenen Fertigungsindustrie lassen sich nicht unmittelbar auf die Softwareentwicklung übertragen

Historie: Prozess-Produkt-Beziehung



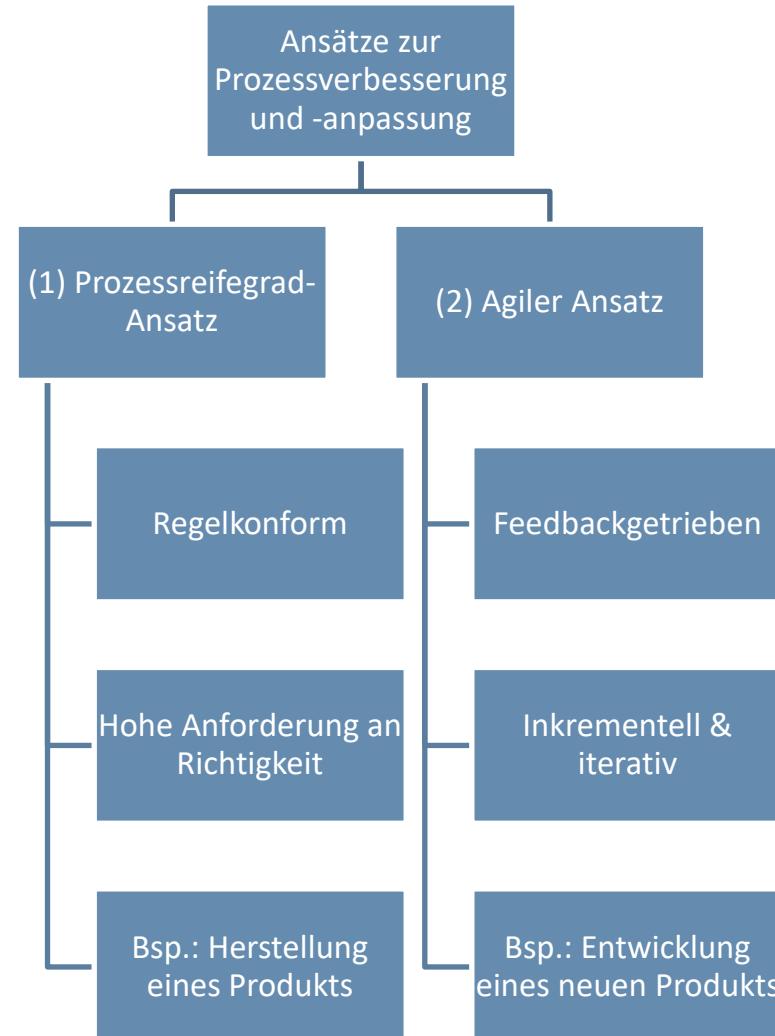
Historie: Prozess-Produkt-Beziehung



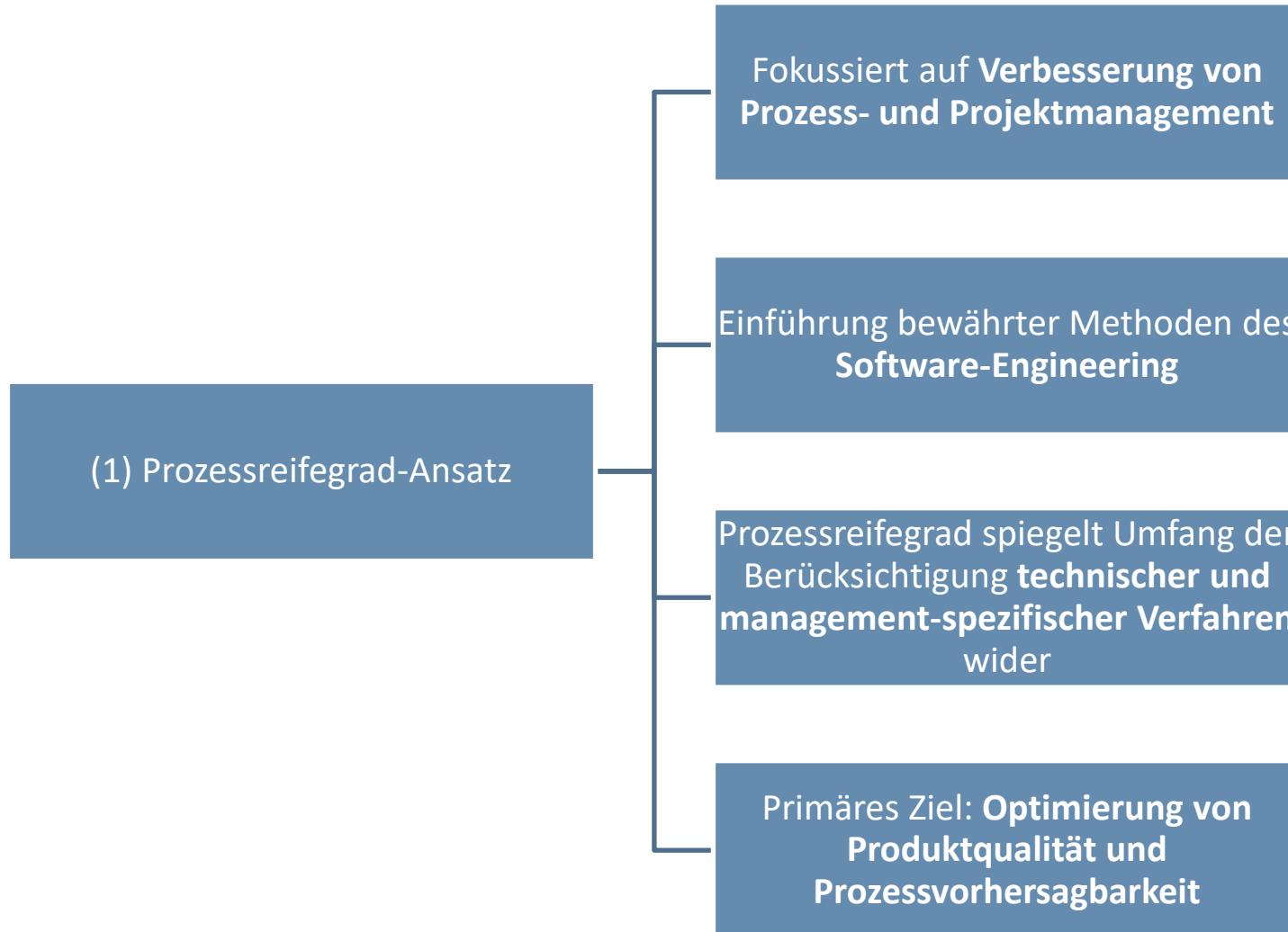
Historie: Erkenntnisse aus der Praxis

- **Softwarequalität** wird weniger durch einen standardisierten Herstellungsprozess, sondern vielmehr durch einen **individuellen Entwicklungsprozess** erzielt
- Bei besonders innovativen Softwareprodukten sind die am Prozess beteiligten **Mitarbeitenden** in der Regel bedeutender als der Prozess selbst

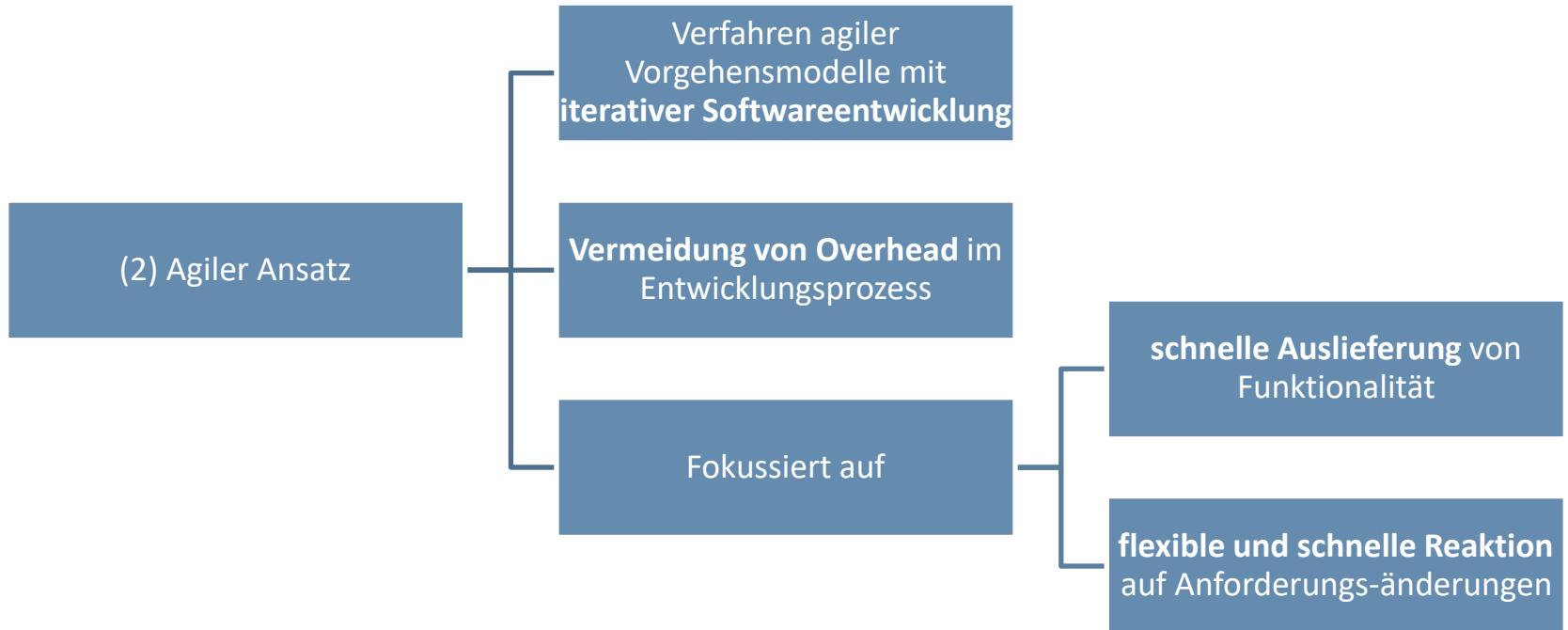
Prozessverbesserung



Prozessverbesserung



Prozessverbesserung



Prozessverbesserung: Einordnung der Ansätze

Der Prozessreifegradansatz

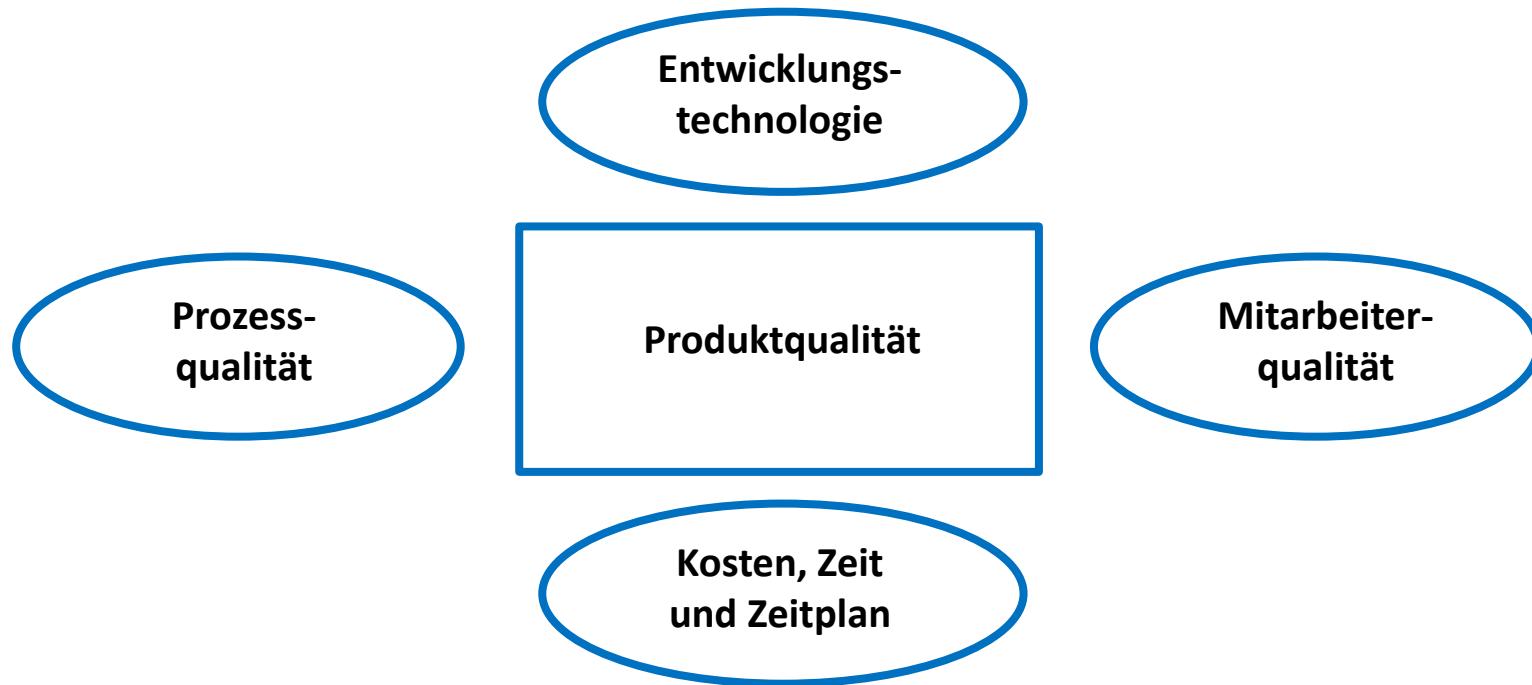
- hat seine Wurzeln in der plangesteuerten Entwicklung
- Erzeugt Overhead durch notwendige Aktivitäten, die wenig mit der eigentlichen Softwareentwicklung zu tun haben

Die agilen Ansätze

- Fokussieren auf den zu entwickelnden Code
- Minimieren Formalismen und Dokumentation
- Minimieren den Prozess-Overhead

Prozessverbesserung

- Für Softwareprodukte gibt es **vier wichtige Faktoren**, die die **Produktqualität** beeinflussen
 - gilt auch für andere intellektuelle Produkte (Filme, Bücher, ...)



Prozessverbesserung

- Der **Einflussgrad** der vier Faktoren hängt von **Größe, Komplexität und Art des Projekts** ab
 - Bei **sehr großen Systemen** mit ggf. weltweit verteilter Softwareentwicklung ist der **Entwicklungsprozess** oftmals der entscheidende Faktor für die Produktqualität
 - **Integration, Projektmanagement und Kommunikation** spielen bei **großen bis sehr großen** und komplexen Projekten die Hauptrolle
 - Hier ist der Einfluss der Fähigkeiten und Fertigkeiten der einzelnen Mitarbeiter auf die Produktqualität nicht maßgeblich (Mischung der Skills, Fluktuation der Mitarbeiter, Laufzeit des Projekts)
 - Bei **kleinen Projekten** ist die **Mitarbeiterqualität** ein kritischer Erfolgsfaktor: hier ist das Team wichtiger als der Entwicklungsprozess
 - Guter und effizienter Prozess kann mit einem unerfahrenen Team auch **keine** hochqualitativen Produkte erzeugen

- Prozessverbesserung
 - Einleitung
 - Prozessverbesserungsprozess
 - Prozessmessung
 - Prozessanalyse
 - Prozessänderung
 - Zusammenfassung

Prozessverbesserungsprozess

- Prozessverbesserung besteht nicht einfach darin,
 - mit bestimmten Methoden und/oder Werkzeugen zu arbeiten bzw.
 - einen allgemeinen generischen Prozess zu verwenden
- Prozessverbesserung ist **abhängig von vielen Faktoren**, u.a.:
 - Unternehmensgröße
 - Fähigkeiten, Fertigkeiten und Erfahrungen der Mitarbeiter
 - Art der zu entwickelnden Software
 - Spezifische Unternehmenskultur

Prozessverbesserungsprozess

Prozessverbesserung

Erfordert **Identifikation** der Aspekte, die verbessert werden sollen



Verbesserung von Prozessattributen

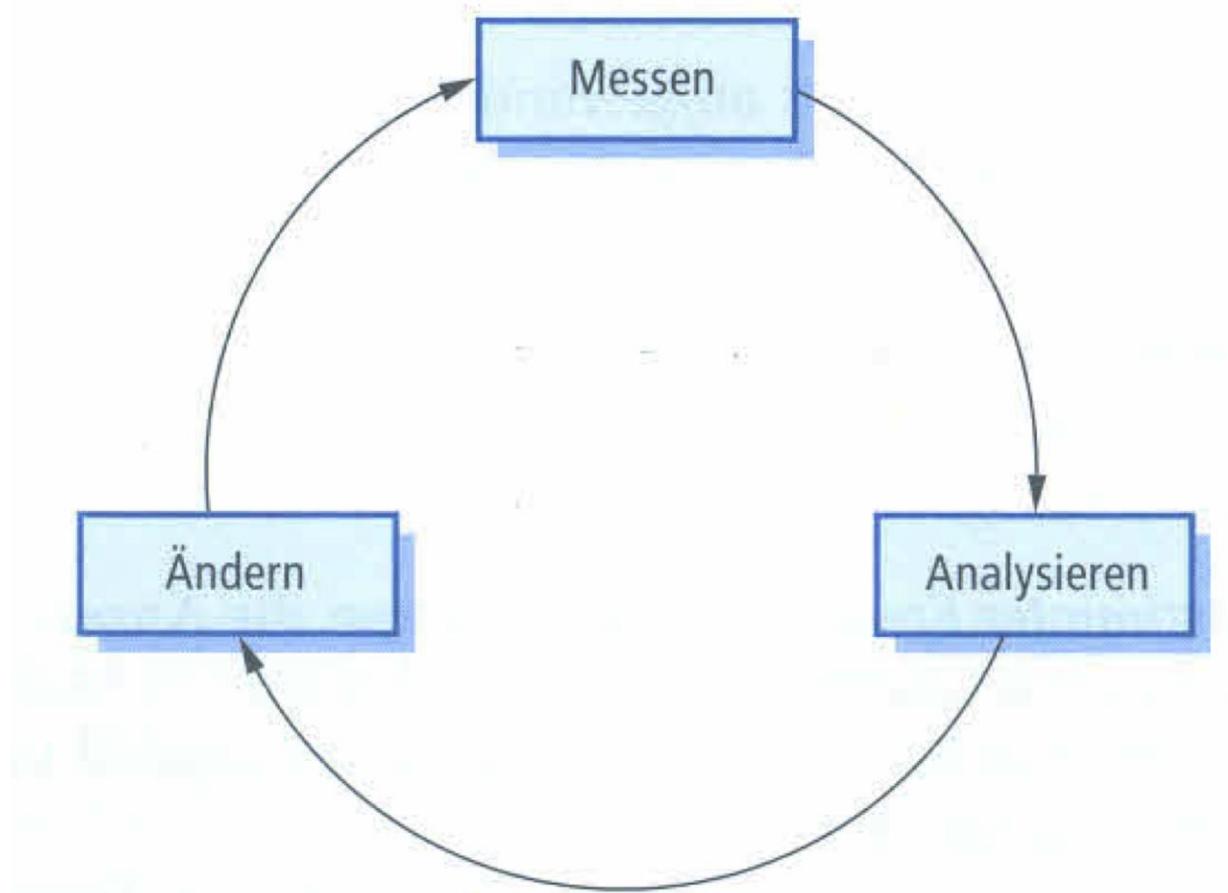
Mögliche **Prozessattribute**: Verständlichkeit, Standardisierung, Sichtbarkeit, Messbarkeit, Akzeptanz, Unterstützbarkeit, Zuverlässigkeit, Stabilität, Wartungsfreundlichkeit, Geschwindigkeit



Abhängigkeit der Prozessattribute

Gleichzeitige Verbesserung ALLER Prozessattribute ist theoretisch denkbar, aber praktisch **unrealistisch**

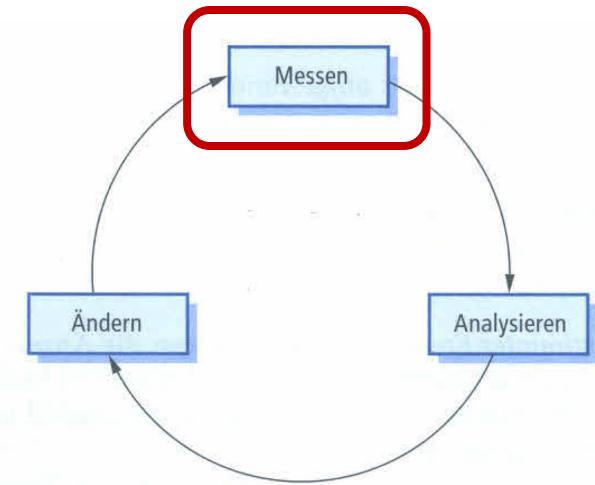
Zyklischer Prozessverbesserungsprozess



Zyklischer Prozessverbesserungsprozess

■ Prozessmessung:

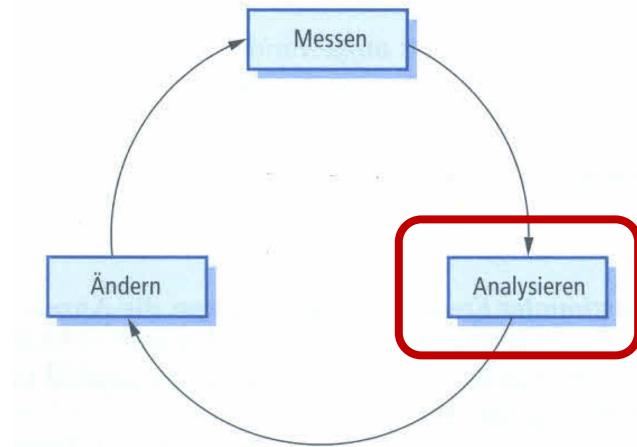
- Die **Attribute** des aktuellen Produkts oder Projekts werden **gemessen**
- Die **Messwerte** sollen entsprechend der **Ziele des Unternehmens** verbessert werden
- Sie bilden die Grundlage für die Entscheidung, ob die Prozessverbesserungen effektiv waren



Zyklischer Prozessverbesserungsprozess

■ Prozessanalyse:

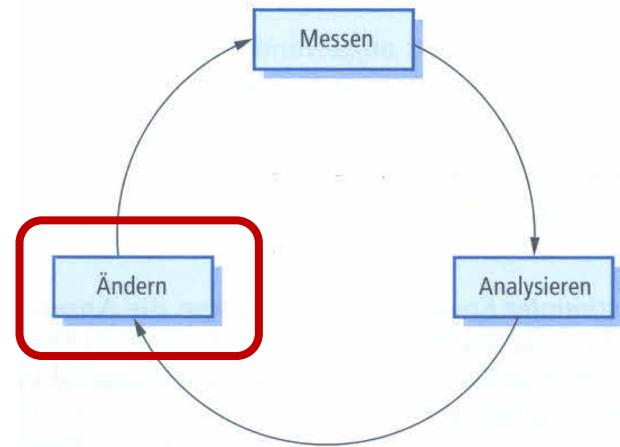
- Umfasst die **Bewertung des aktuellen Prozesses** und die Ermittlung von möglichen Schwachstellen und Engpässen
- Während dieses Stadiums können **Prozessmodelle** (Prozesslandkarte) entwickelt werden, die den Prozess beschreiben
- Die Analyse kann beispielsweise auf bestimmte **Prozessmerkmale** wie Geschwindigkeit und Stabilität ausgerichtet sein



Zyklischer Prozessverbesserungsprozess

■ Prozessänderung:

- Es werden **Prozessänderungen** entwickelt und vorgeschlagen, um einige der ermittelten Prozessschwächen zu beseitigen
- Diese werden anschließend umgesetzt
- Der Zyklus wird dann mit der Erhebung von Daten über die Effektivität der Änderungen fortgesetzt
 - Erhebung von Daten = erneutes Messen



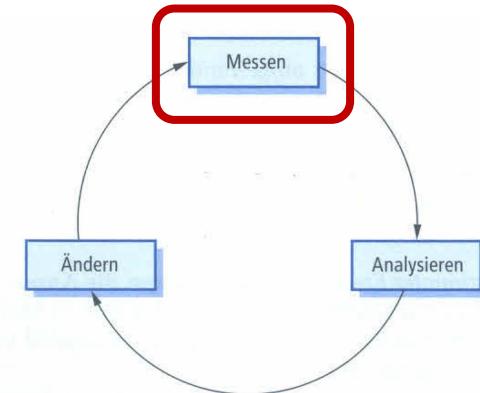
Prozessverbesserungsprozess

- Im **ersten Zyklus** der Prozessverbesserung müssen Aktivitäten eingeplant werden, um
 - erstmals Daten über den Entwicklungsprozess zu sammeln und
 - die initialen Merkmale des Softwareprodukts zu messen
- Prozessverbesserung ist **langfristig** angelegt
 - jedes Stadium im Verbesserungsprozess kann mehrere Monate dauern
- Prozessverbesserung ist eine **fortlaufende** Aktivität
 - unabhängig vom Prozess kann sich die Geschäftsumgebung ändern
 - neue Prozesse müssen ebenfalls angepasst/weiterentwickelt werden, um diesen Änderungen Rechnung zu tragen

- **Prozessverbesserung**
 - Einleitung
 - Prozessverbesserungsprozess
 - Prozessmessung
 - Prozessanalyse
 - Prozessänderung
 - Zusammenfassung

Prozessmessung

- Dient der Beurteilung, ob die **Prozesseffizienz gesteigert** werden konnte
 - Beispiel: Zeit für Testaktivitäten
 - Quantitative Daten zum Entwicklungsprozess
 - Durchführungszeit für eine Prozessaktivität
 - Zeit für Entwicklung und Durchführung von Testfällen
 - Bewertung: Prozessverbesserung ist erfolgreich, wenn Zeit reduziert werden konnte
 - Aber: Prozessmessungen reichen allein nicht aus, um Aussagen über die Produktqualität treffen zu können
 - => Daten über die Produktqualität müssen ebenfalls erfasst und in Bezug zu den Prozessaktivitäten gesetzt werden



Prozessmetriken

Drei Arten von Prozessmetriken sollten erfasst werden:

Die für einen bestimmten Prozess aufgewandte **Zeit**

Dabei kann es sich um die Gesamtzeit, die Kalenderzeit, um die von einzelnen Entwicklern mit dem Prozess verbrachte Zeit etc. handeln

Die für einen bestimmten Prozess erforderlichen **Ressourcen**

Dabei kann es sich um den Gesamtaufwand in Personentagen, die Reisekosten, die Computerressourcen etc. handeln

Die Häufigkeit bestimmter **Ereignisse**, dazu gehören u.a.

die Anzahl der während der Programminspektionen gefundenen Fehler,

die Anzahl der beantragten Anforderungsänderungen,

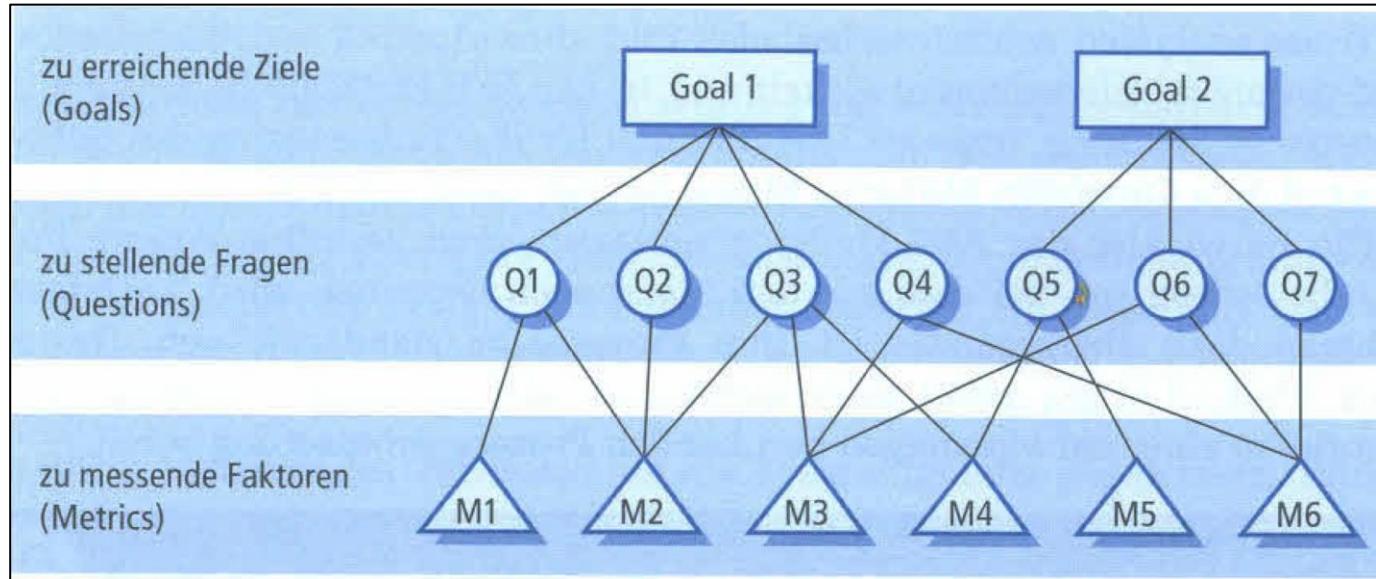
die durchschnittliche Anzahl der aufgrund veränderter Anforderungen geänderten Codezeilen usw.

Metrik: Abbildung einer (Software-) Eigenschaft in einen Zahlenwert

Prozessmetriken

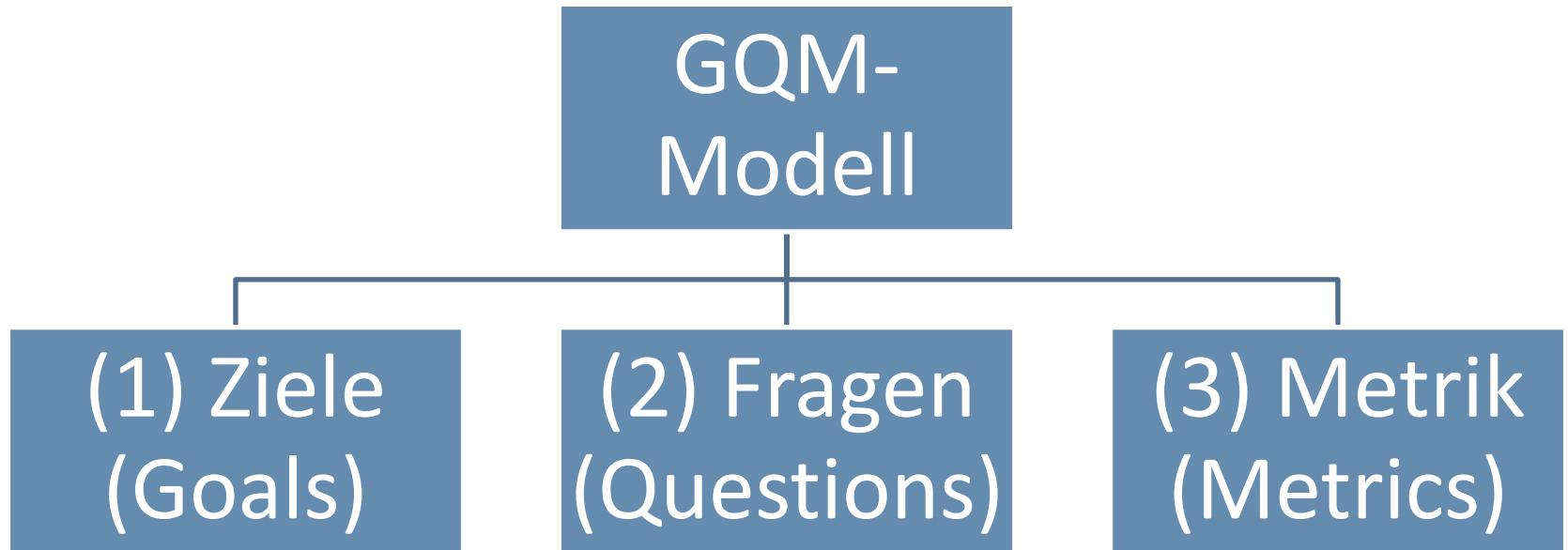
- Die ersten beiden Messwerte können bei der Feststellung helfen, ob Prozessänderungen die **Leistungsfähigkeit eines Prozesses verbessert** haben
- Die Messung der Anzahl stattfindender Ereignisse kann **direktere Auswirkungen auf die Softwarequalität** haben
 - Sinkt bspw. die Anzahl der entdeckten Fehler durch eine Änderung des Programmablaufs der Programmminspektion, spiegelt sich dies vermutlich in einer verbesserten Produktqualität wider
- Die grundlegende Herausforderung ist es, die **richtigen Prozessinformationen** zu erheben, um eine bestimmte Prozessverbesserung umsetzen zu können
- Basili und Rombach (1988) haben das sogenannte **GQM-Modell** vorgeschlagen, das inzwischen weitverbreitet eingesetzt wird

GQM-Modell

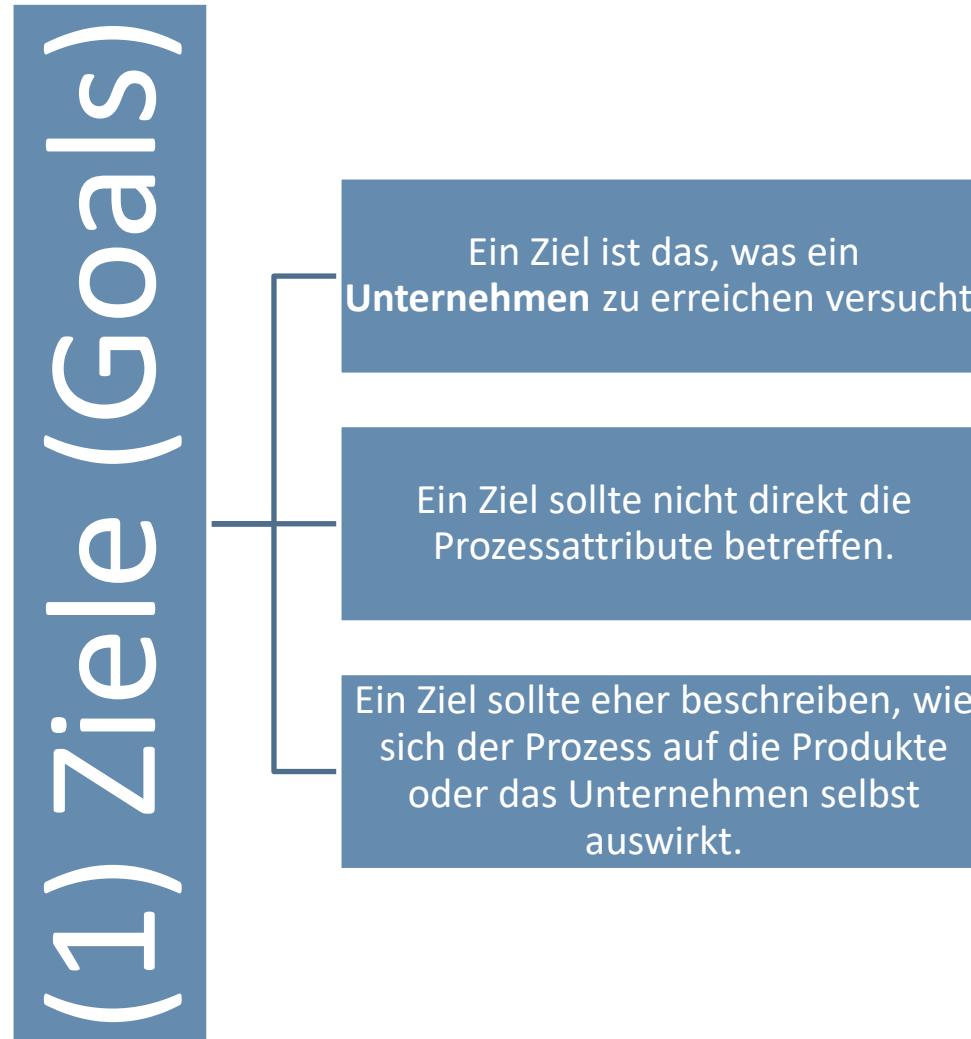


- Das GQM-Modell wird in der Prozessverbesserung eingesetzt, um drei wichtige Fragen zu beantworten:
 - 1. Warum** führen wir die Prozessverbesserung ein?
 - 2. Welche Informationen** benötigen wir, um Verbesserungen zu erkennen und zu beurteilen?
 - 3. Welche Prozess- und Produktmessungen** sind nötig, um diese Informationen bereitzustellen?

GQM-Modell



GQM-Modell



GQM-Modell

(2) Fragen (Questions)

Fragen verfeinern die Ziele, wenn bestimmte Unsicherheiten in Bezug auf die Ziele vorliegen.

Normalerweise sind mit einem Ziel mehrere Fragen verknüpft, die zu beantworten sind.

Um bspw. die Produktentwicklungszeiten zu verkürzen sind z.B. die folgenden Fragen relevant:

Wo sind Engpässe im bisherigen Prozess festzustellen?

Wie kann der Zeitaufwand verringert werden?

Wie viele der Testaktivitäten eignen sich für die Suche nach Produktfehlern?

GQM-Modell

(3) Metrik (Metrics)

Dabei handelt es sich um Messungen, die zur **Beantwortung der Fragen** beitragen und bestätigen sollen, ob Prozessverbesserungen zum gewünschten Ziel geführt haben.

Um die relevanten Fragen zu beantworten, können Sie messen,

Wie viel Zeit für jede Prozessaktivität aufgewendet werden muss

Wie umfangreich die formelle Kommunikation zwischen dem Kunden und dem Vertragspartner bei einzelnen Anforderungsänderungen ist und

Wie viele Fehler pro Testlauf festgestellt wurden

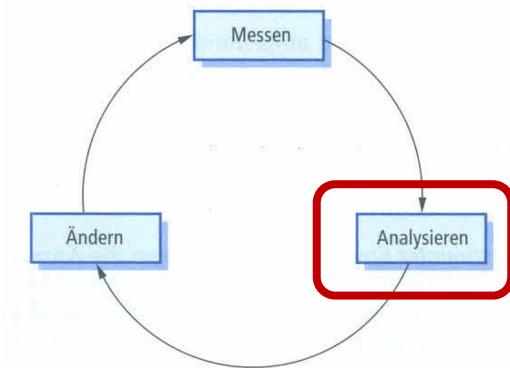
GQM-Modell

- **Vorteile** des GQM-Modells
 - Unternehmensspezifische Belange (Ziele) werden von bestimmten Prozessbelangen (Fragen) getrennt
 - Bildet die Basis für die **Entscheidung, welche Daten** zu erfassen sind
 - Gibt vor, dass die erhobenen Daten je nach Fragestellung auf unterschiedliche Art und Weise analysiert werden müssen
- **Quantitative Messungen** sollten allgemein immer zusammen mit einer **qualitativen Bewertung** der Änderungen durchgeführt werden
 - Die betroffenen Personen, die am Prozess beteiligt sind, interviewen und analysieren, ob die eingeführten **Änderungen auch wirklich wirksam sind**
 - Oftmals gewinnt man hier auch ganz neue Erkenntnisse über mögliche weitere Faktoren, die den Prozess beeinflusst haben

- **Prozessverbesserung**
 - Einleitung
 - Prozessverbesserungsprozess
 - Prozessmessung
 - Prozessanalyse
 - Prozessänderung
 - Zusammenfassung

Prozessanalyse

- **Verständnis über Abläufe, Zusammenhänge und Faktoren eines Prozesses**



- Dazu gehören:
 - Die **Identifikation der Probleme und Schwächen**
 - Die Untersuchung, in welchem **Maß** (Häufigkeit, Intensität) ein Prozess eingesetzt wird
 - Die Bestimmung, mit welchen (**Software- Werkzeugen**) ein Prozess unterstützt wird
 - Die Analyse, inwieweit ein Prozess durch **unternehmensspezifische Rahmenbedingungen** beeinflusst wird

Aspekte der Prozessanalyse

Übernahme und Standardisierung

- Wurde der Prozess für das gesamte Unternehmen übernommen, dokumentiert und standardisiert?

Software-Engineering-Methoden

- Gibt es bekannte SE-Methoden, die im Prozess nicht berücksichtigt wurden? Wenn ja, warum nicht?

Unternehmensspezifische Rahmenbedingungen

- Welche unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen haben Einfluss auf die Prozessgestaltung und -ausführung?

Kommunikation

- Wie sieht das Kommunikationsmanagement aus? In welcher Beziehung stehen Kommunikationsprobleme mit den vorgenommenen Messungen?

Introspektion

- Sind der Prozess und die am Prozess beteiligten Personen reflektierend? Wie wird ein prozessbegleitendes Vorschlagswesen unterstützt?

Schulung

- Wie werden neue Mitarbeiter(innen) in die verwendeten Softwareprozesse eingearbeitet?

Werkzeugunterstützung

- Welche Prozessaspekte sind Werkzeug-unterstützt und welche nicht? Gibt es für die nicht abgedeckten Bereiche sinnvolle Alternativen?

Verfahren der Prozessanalyse

■ Fragebögen und Interviews

- Projektbeteiligte **Entwickler:innen und Manager:innen** werden über tatsächliche Vorgänge **befragt**
- **Quantitative und qualitative Befragungen** entlang des Softwareprozesses
- **Vorteil:** schnell und einfach durchführbar
- **Problem:** schlecht oder ungenau formulierte Fragestellungen
 - Mögliche Abhilfe durch semistrukturierte Interviews

Verfahren der Prozessanalyse

■ Ethnografische Studien

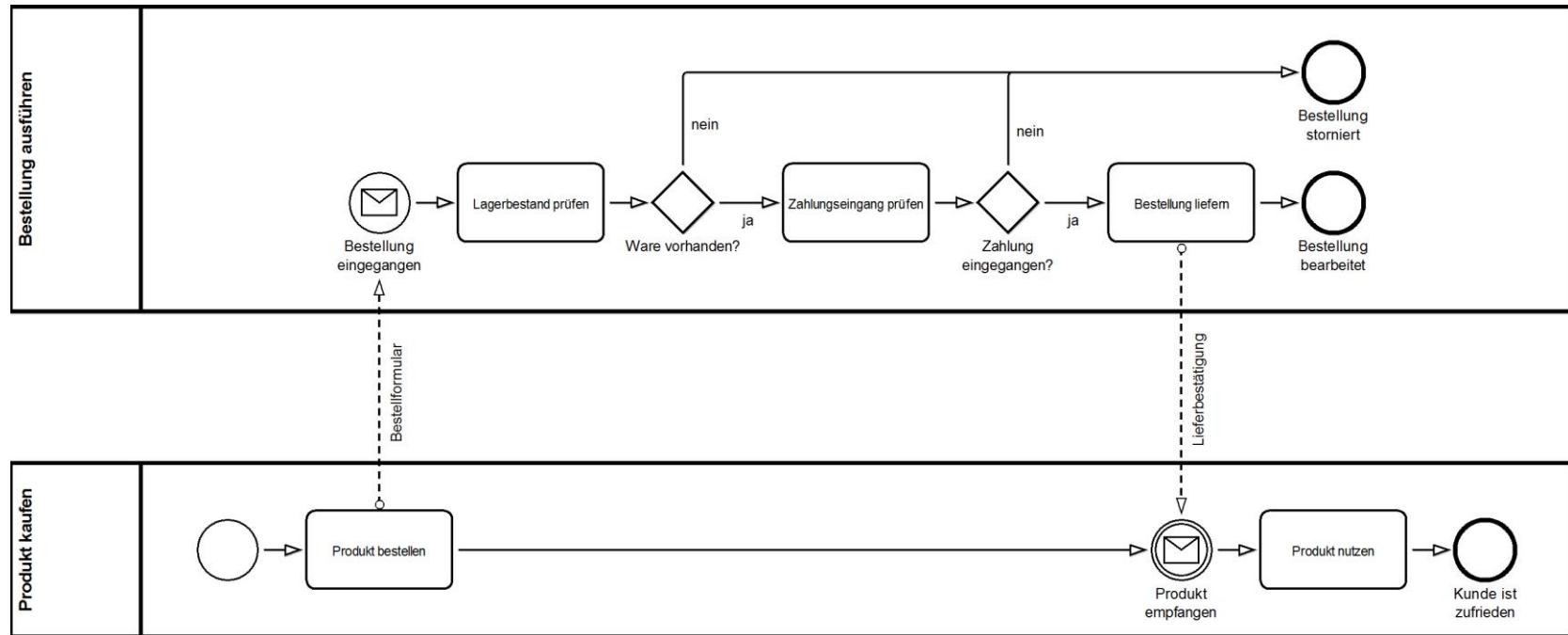
- Teilnehmende werden bei der Arbeit **beobachtet**
- Softwareentwicklung als menschliche **Tätigkeit**
- Diese Analyseform deckt **Feinheiten und Faktoren** auf, die durch andere Verfahren unentdeckt bleiben könnten
- **Vorteil:** reale Gegebenheiten werden eher ermittelt als durch Interviews
- **Problem:** sehr zeit- und somit kostenaufwändiges Verfahren

Prozessmodelle

- Zur Prozessanalyse sind **Prozessmodelle** sehr hilfreich
- Ein Prozessmodell beinhaltet
 - die einzelnen **Aktivitäten** des Prozesses
 - Die sachlogische und zeitliche **Reihenfolge** der Aktivitätsdurchführung
 - Mögliche **Prozessausnahmen** (dynamische Änderung des Standardprozesses)
 - Die in eine Aktivität **eingehenden** und dort zu verarbeitenden **Artefakte**
 - Die aus einer Aktivität **ausgehenden** und dort entwickelten Artefakte
- Gängige Notationen zur Prozessmodellierung:
 - UML-Aktivitätsdiagramme
 - Business Process Modeling Notation (BPMN)
 - Ereignis-gesteuerte Prozessketten (EPKs)

Prozessmodelle

■ Beispiel: BPMN



Relevante Fragestellungen zur Prozessanalyse

1. Welche Aktivitäten finden in der Praxis statt, werden aber im Prozessmodell nicht abgebildet?
 - Inkonsistente Anwendung des Prozesses im Unternehmen?
2. Welche Aktivitäten im Prozessmodell werden von den Prozessbeteiligten als ineffizient eingeschätzt und bewertet?
 - Wie sieht das konkrete Verbesserungspotenzial aus?
 - Eliminieren oder verbessern?
3. Was passiert, wenn etwas schief geht: Hält sich das Team dann noch an den definierten Prozess oder wird vom Prozess abgewichen?
 - Abweichungen vom Prozess implizieren, dass die Prozessbeteiligten den Prozess nicht für gut genug halten und/oder
 - dass der Prozess in Ausnahmesituationen nicht flexibel genug ist

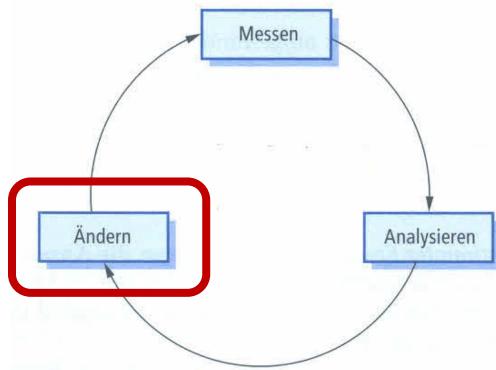
Relevante Fragestellungen zur Prozessanalyse

4. Wer ist in welcher Phase des Prozesses beteiligt und wie kommunizieren diese Mitarbeiter(innen) untereinander?
 - Mögliche Engpässe beim Informationsaustausch?
5. Welche Werkzeuge unterstützen die Aktivitäten im Prozessmodell?
 - Ist die Unterstützung effektiv und allgemein anwendbar?
 - Wie könnte die Werkzeugunterstützung verbessert werden?

- **Prozessverbesserung**
 - Einleitung
 - Prozessverbesserungsprozess
 - Prozessmessung
 - Prozessanalyse
 - Prozessänderung
 - Zusammenfassung

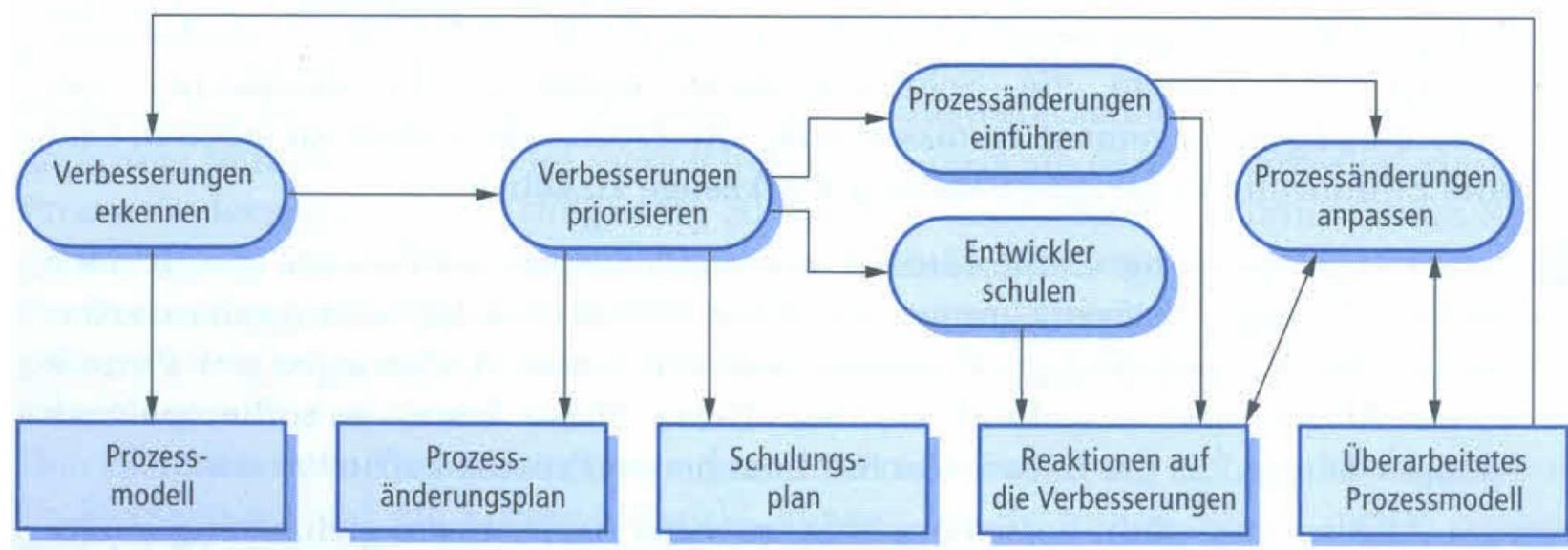
Prozessänderung

- Prozessänderung ist **gezielte Modifikation** bestehender Prozesse, wie z.B.:



1. Neue Verfahren, Methoden, Sprachen, Werkzeuge einführen
2. Ablauf des Prozesses verändern
3. Aktivitäten des Prozesses eliminieren oder parallelisieren
4. Lieferungen in den Prozess einbringen oder streichen
5. Die Kommunikation verbessern
6. Neue Rollen und Zuständigkeiten vorsehen und umsetzen

Prozess der Prozessänderung



Prozessänderung

- Prozessänderung besitzt fünf wesentliche Stufen
 1. Verbesserungsbedarf erkennen => Qualität, Kosten, Zeit
 2. Verbesserungen priorisieren und nicht alle gleichzeitig umsetzen
=> das kann überfordern und interne Widerstände erzeugen
 3. Prozessänderungen vornehmen => neue Verfahren, Werkzeuge, Methoden
 4. Prozessschulungen durchführen => Verständnis und Routine mit den neuen Prozessen entwickeln
 5. Anpassungen vornehmen: keine Prozessänderung läuft sofort reibungslos => Änderungsanpassungen bewusst einplanen und gezielt durchführen!
- Wichtig: in allen fünf Stufen genügend Zeit einplanen, da eine Ad-hoc-Umsetzung nicht gelingen wird

- **Prozessverbesserung**
 - Einleitung
 - Prozessverbesserungsprozess
 - Prozessmessung
 - Prozessanalyse
 - Prozessänderung
 - Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Die drei grundsätzlichen Ziele der Prozessverbesserung sind:
 1. Erhöhte Produktqualität
 2. Geringere Prozesskosten
 3. Schnellere Softwareauslieferung

Zusammenfassung

- Zwei Ansätze zur Prozessverbesserung:
 - Agile Ansätze
 - => Vermeidung jeglichen Prozess-Overheads
 - => Fokus auf guten Software-Quellcode
 - Reifegradbasierte Ansätze
 - => bessere Prozessverwaltung
 - => Verwendung bewährter SE-Vorgehensweisen

Zusammenfassung

- Prozessverbesserung als zyklischer Prozess mit drei Teilprozessen
 1. Prozessmessung
 2. Prozessanalyse
 3. Modellierung und Veränderung von Prozessen

Zusammenfassung

- Zur grafischen Beschreibung der Prozesse werden Prozessmodelle (Notationen: UML, EPK, BPMN) verwendet, die die Aktivitäten in einem Prozess und deren Beziehungen mit Softwareprodukten zeigen
- Die Prozessmessung
 - Sollte spezifische Fragen zum eingesetzten Softwareprozess beantworten
 - Basiert auf Prozessmetriken für Zeit, Ressourcen und Ereignisse

Fazit

- Für kleine bis mittelgroße Projekte sind agile Methoden – allen bisherigen Erkenntnissen nach – die kosteneffizienteste Strategie zur Prozessverbesserung
- Bei großen und kritischen Systemen und verteilter firmenübergreifender Softwareentwicklung, sind oftmals Managementprobleme der Grund für Projektschieflagen
- Unternehmen, die große und komplexe Software-Lösungen anbieten, sollten einen reifegradbasierten Ansatz in Erwägung ziehen, um ihre Prozesse zu verbessern

**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit !**