

# 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**

# Organisatorisches

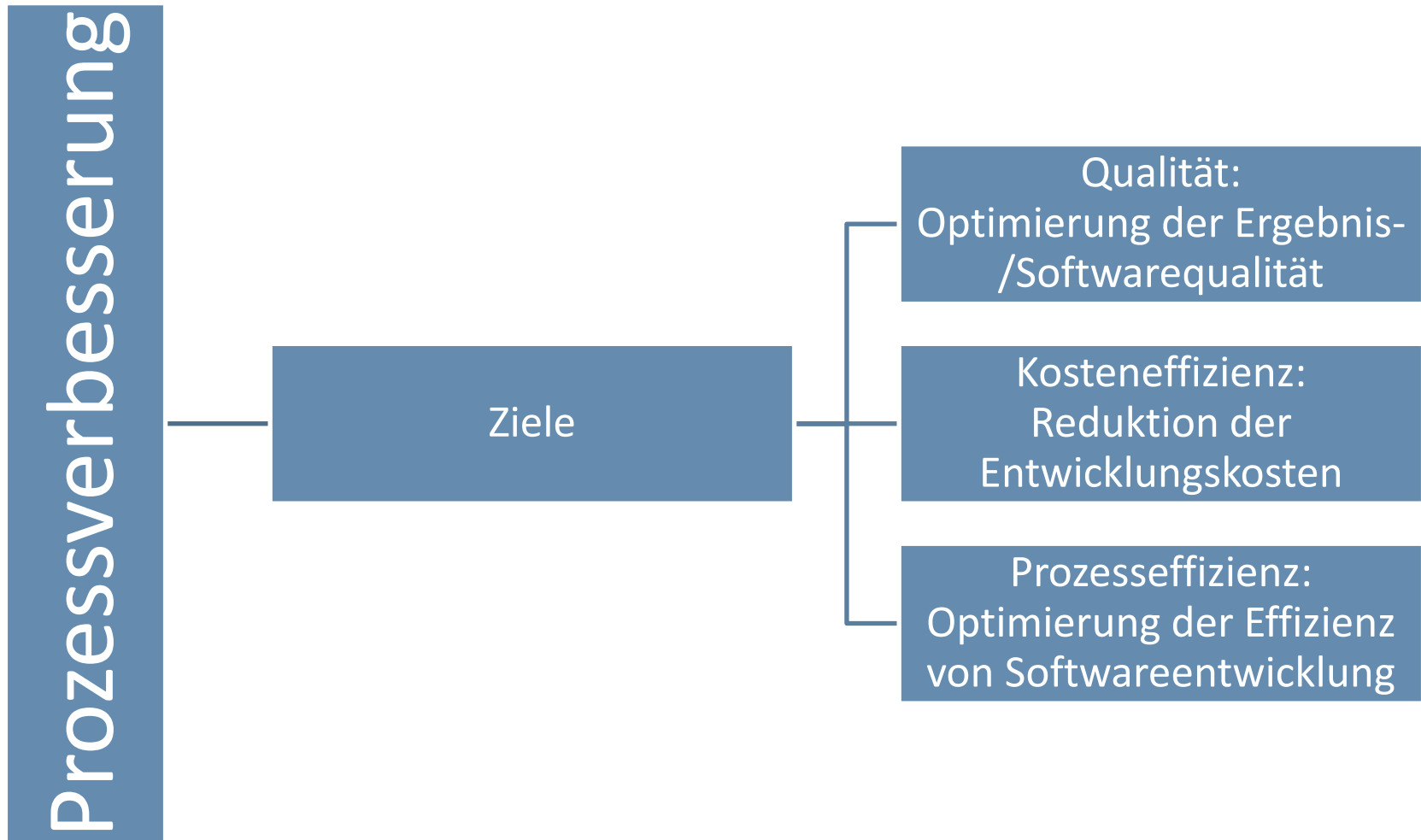
- Klausur Softwaretechnik-C (Softwaremanagement) (Nr. 45261)
  - Bonuspunkte: 15%
  - Bearbeitungszeit: 60 min
  - Hilfsmittel: keine

# Agenda

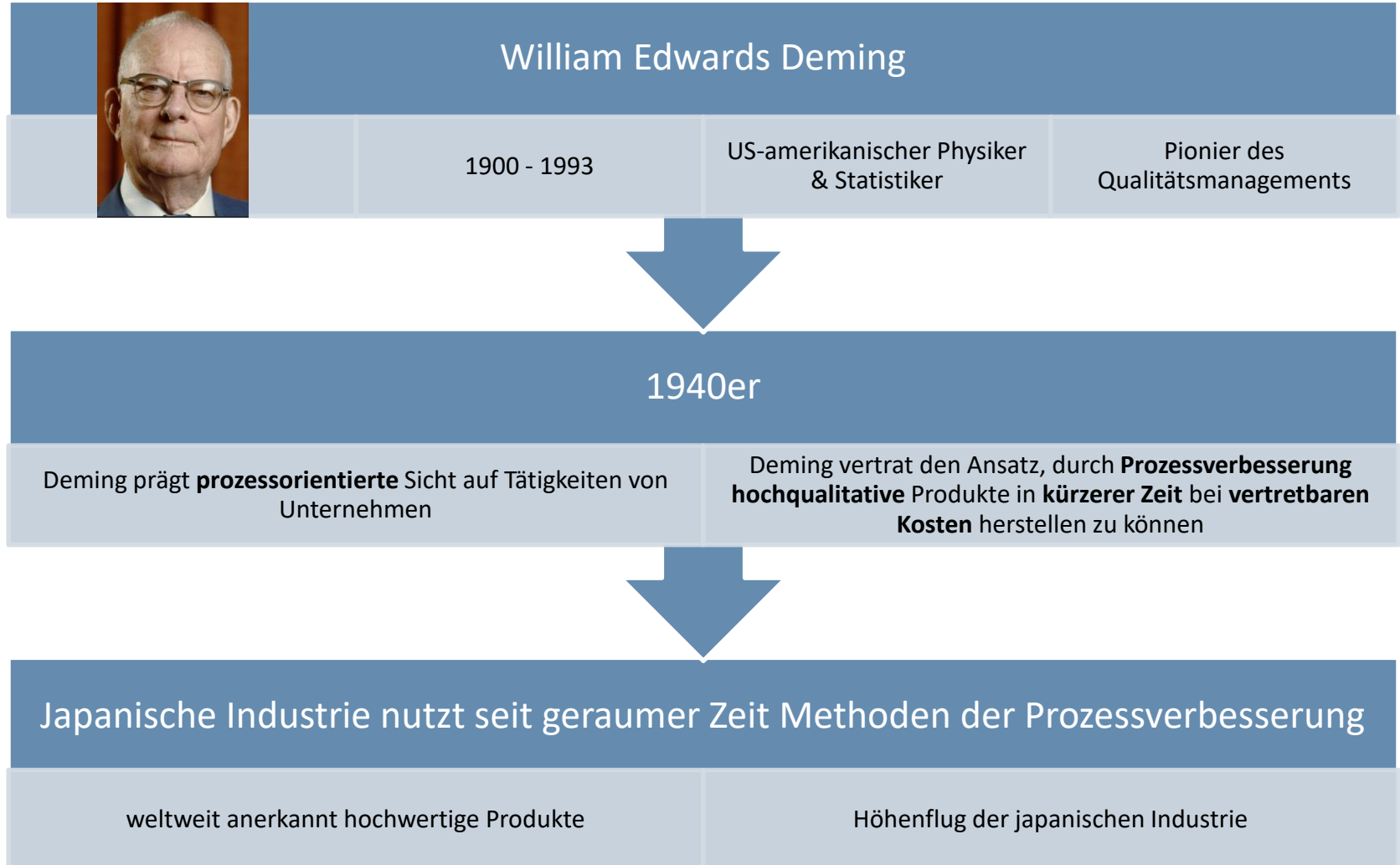
- Prozessverbesserung
  - Einleitung
  - Prozessverbesserungsprozess
  - Prozessmessung
  - Prozessanalyse
  - Prozessänderung
  - Zusammenfassung

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

# Warum Prozessoptimierung?



# Historie

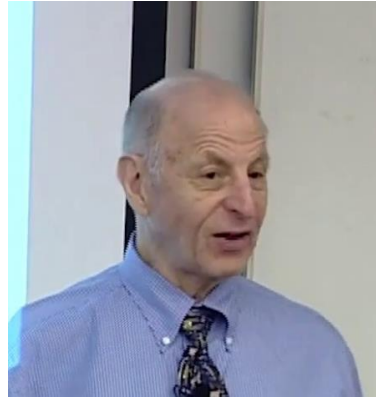


# Historie

- 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

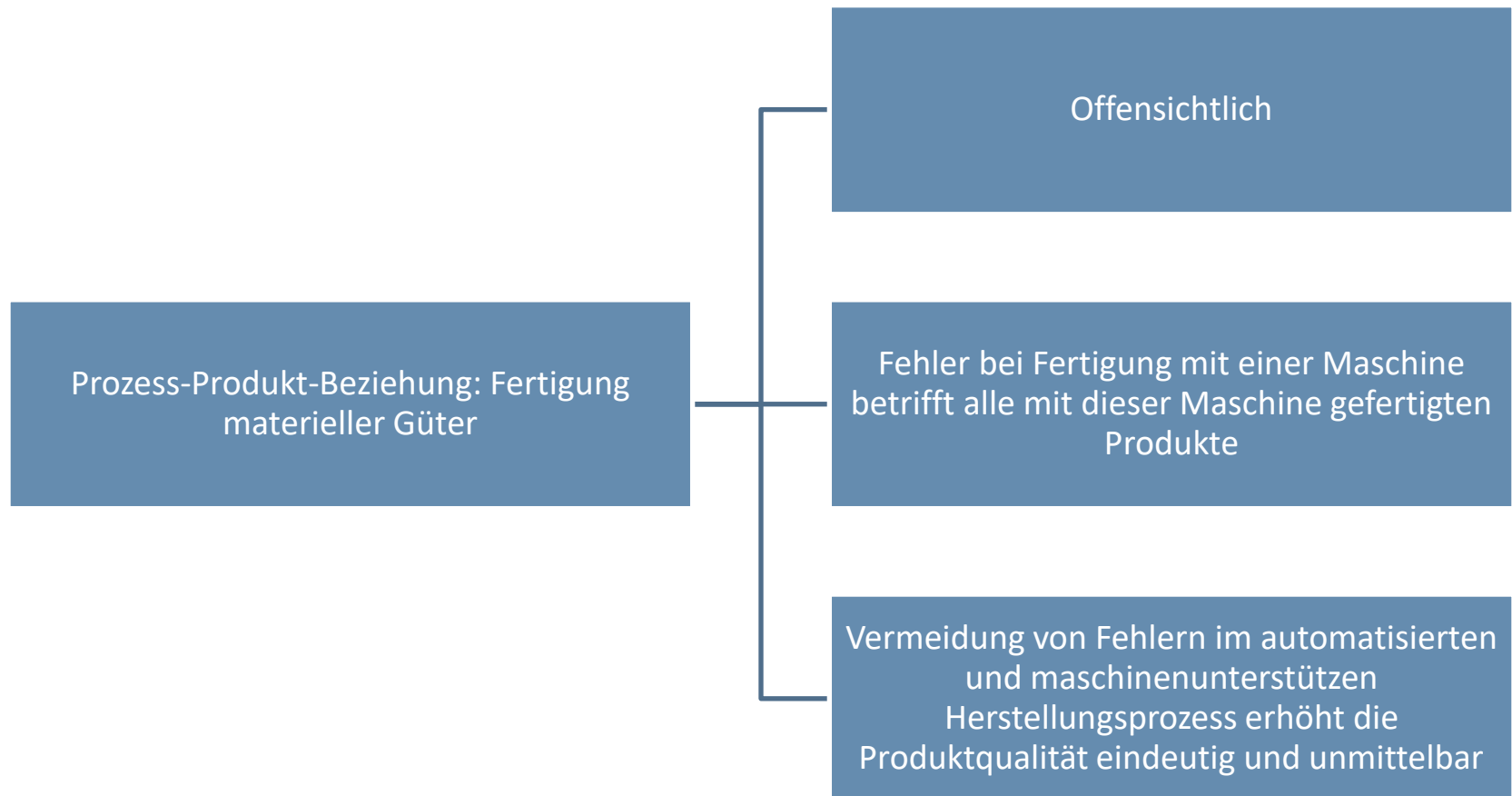


# Historie

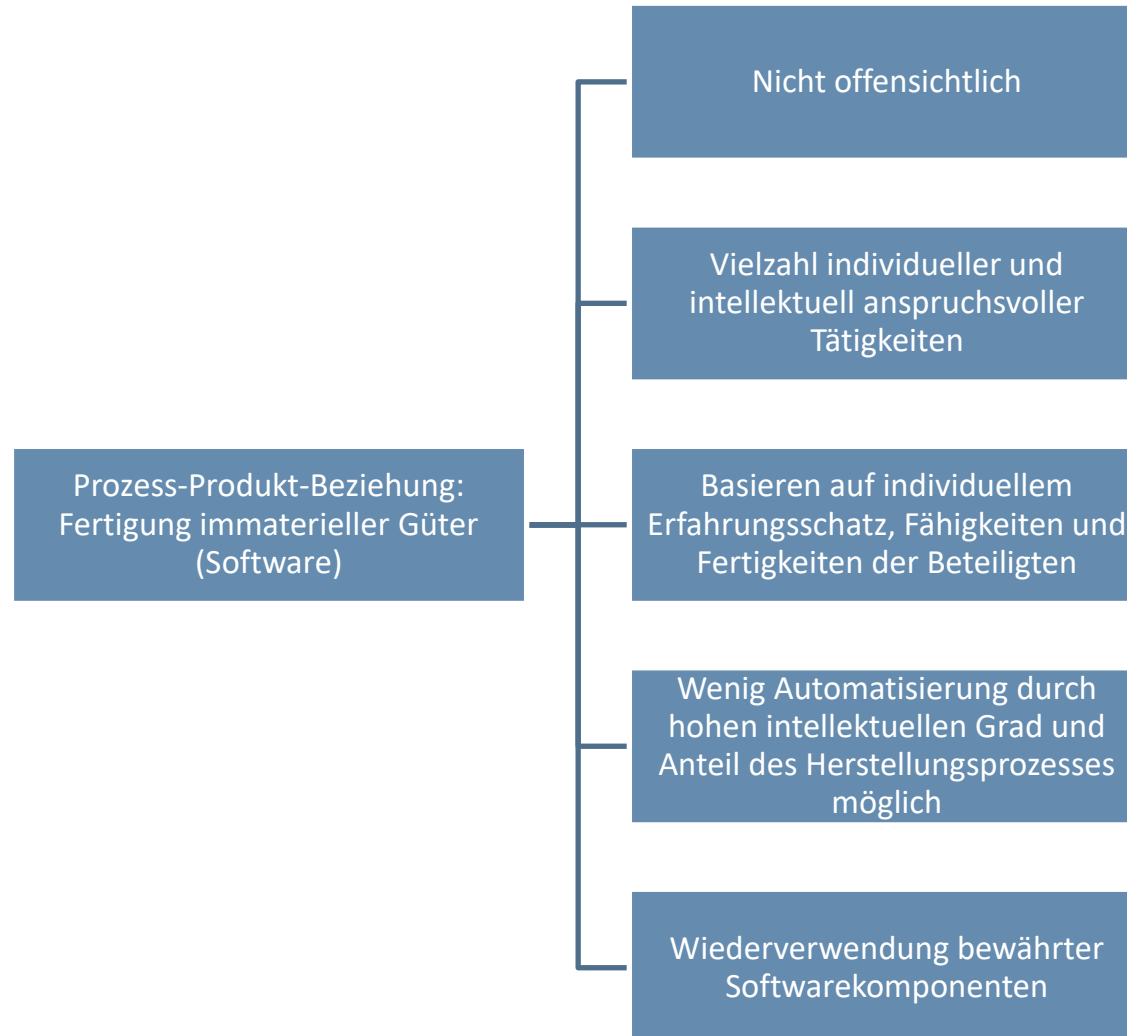


- Watts Humphrey (1988) hat diese Ansätze auf die **Softwareentwicklung** übertragen
- **Problem:** Erkenntnisse aus der produktbezogenen Fertigungsindustrie lassen sich nicht unmittelbar auf die Softwareentwicklung übertragen

# Historie: Prozess-Produkt-Beziehung



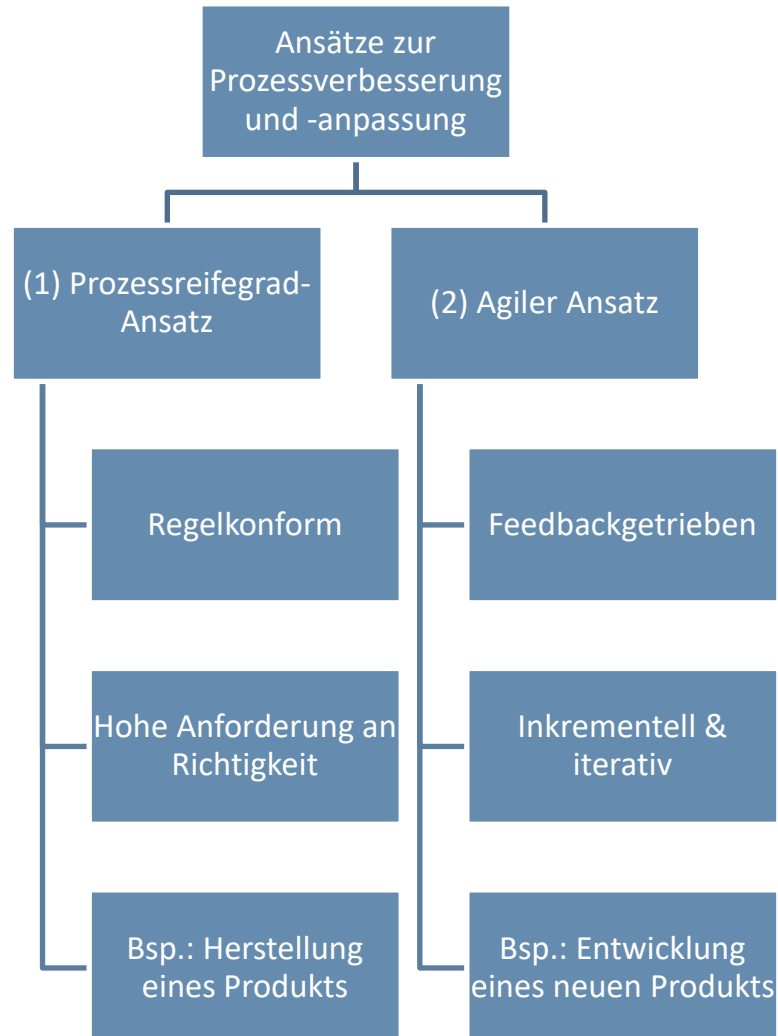
# Historie: Prozess-Produkt-Beziehung



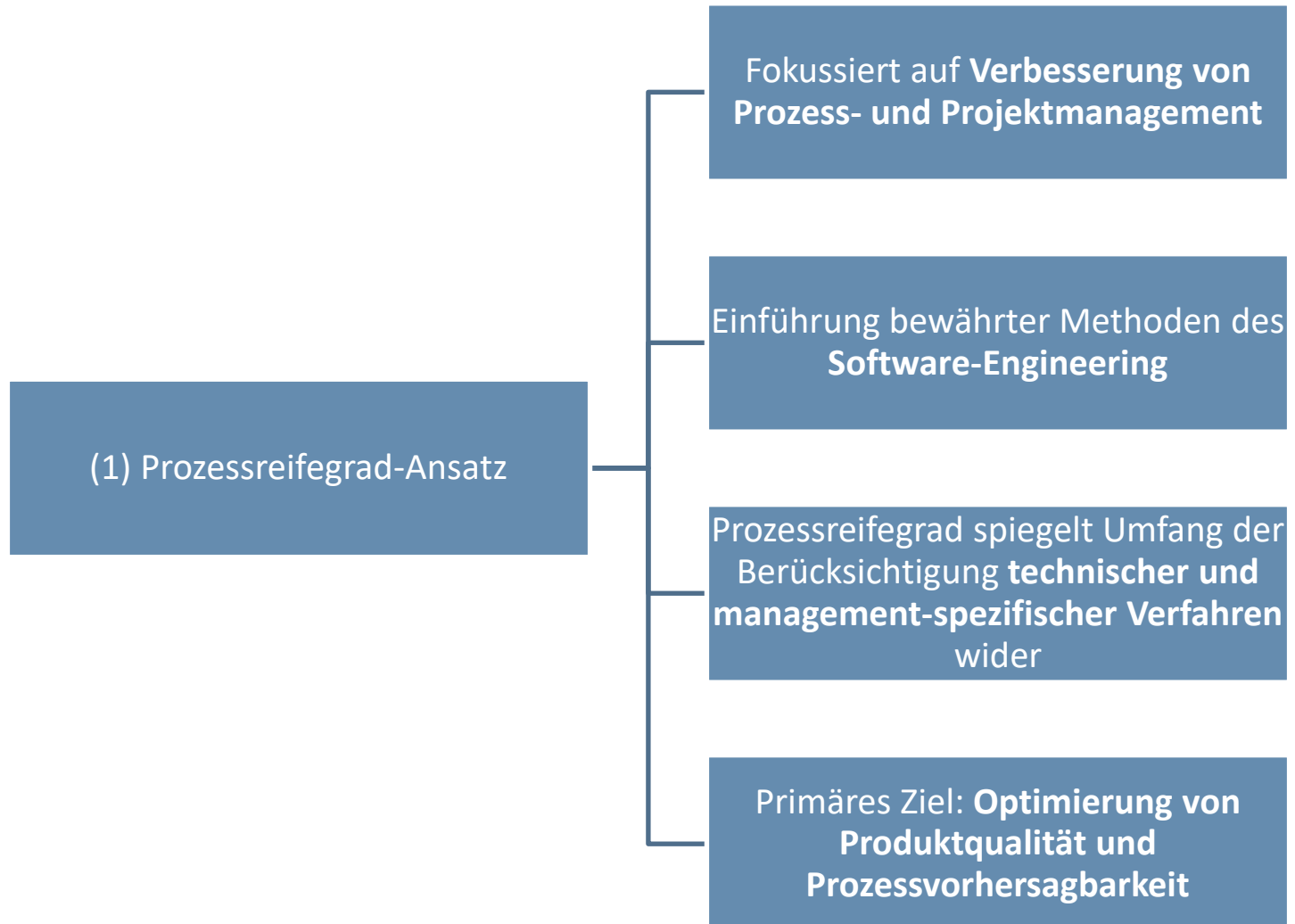
# Historie: Erkenntnisse aus der Praxis

- **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

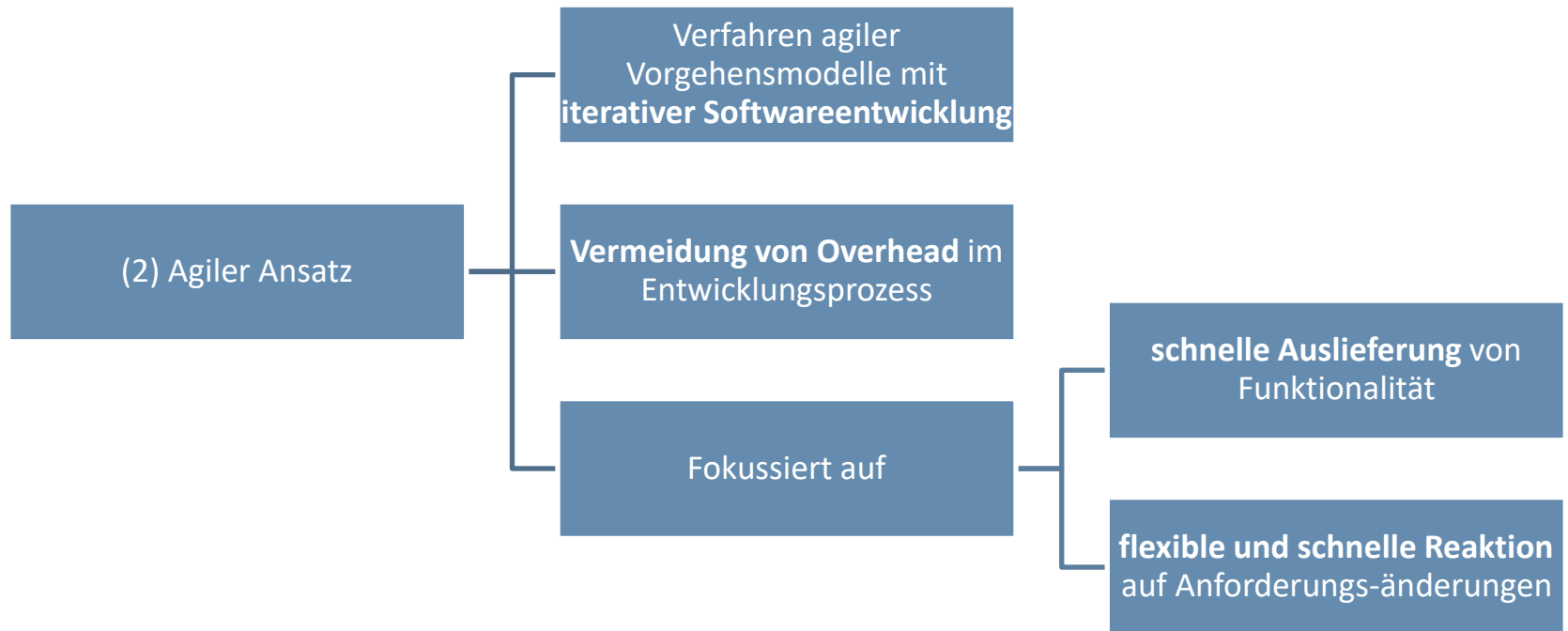
# Prozessverbesserung



# 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

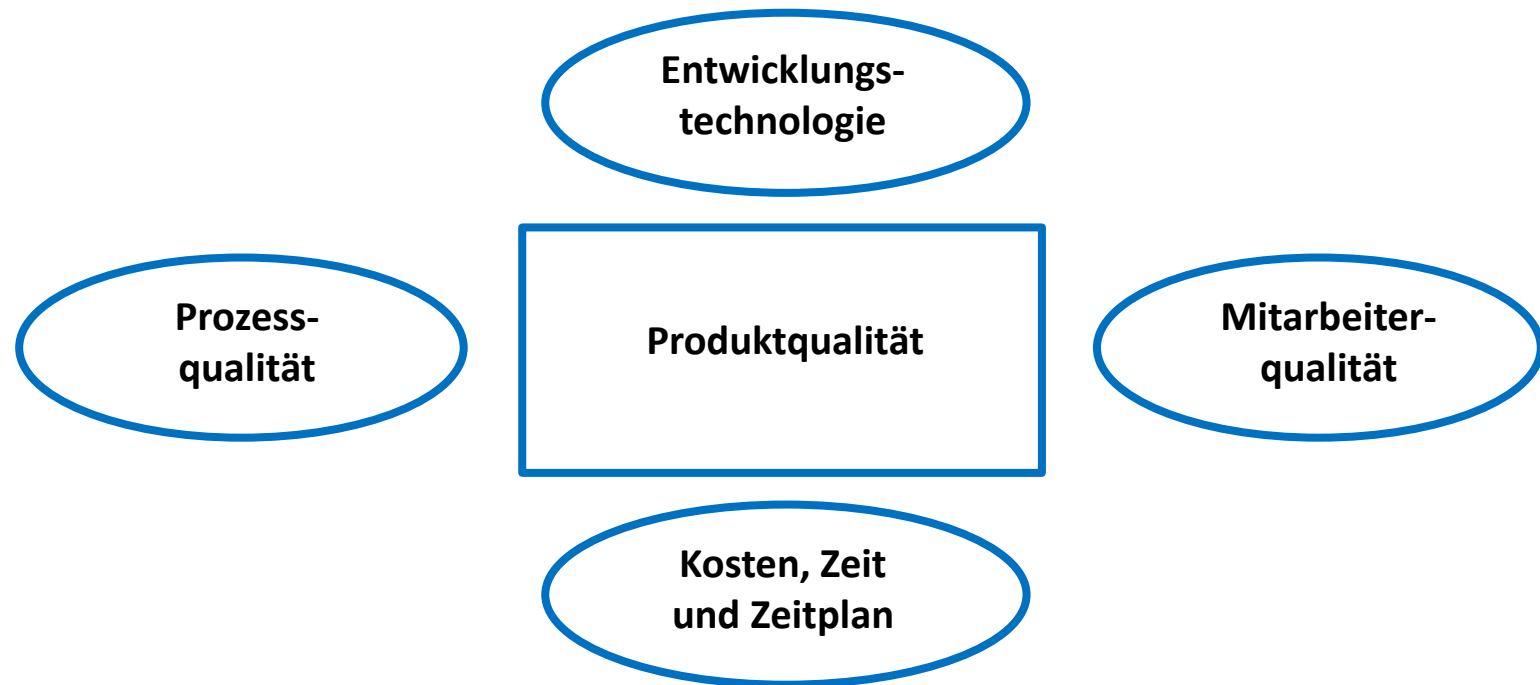
## Die agilen Ansätze

- 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

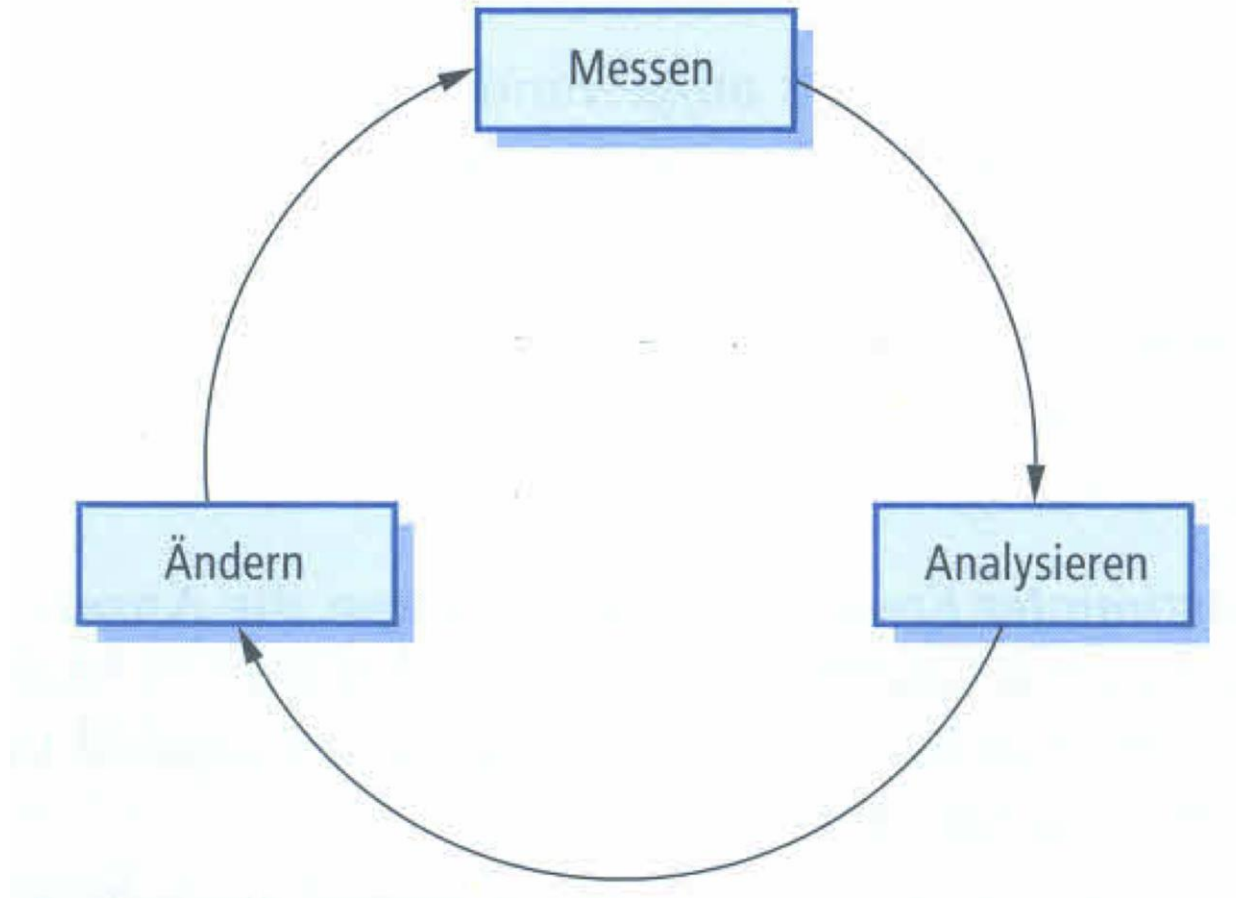
Mögliche **Prozessattribute**: Verständlichkeit, Standardisierung, Sichtbarkeit, Messbarkeit, Akzeptanz, Unterstützbarkeit, Zuverlässigkeit, Stabilität, Wartungsfreundlichkeit, Geschwindigkeit



## Abhängigkeit der Prozessattribute

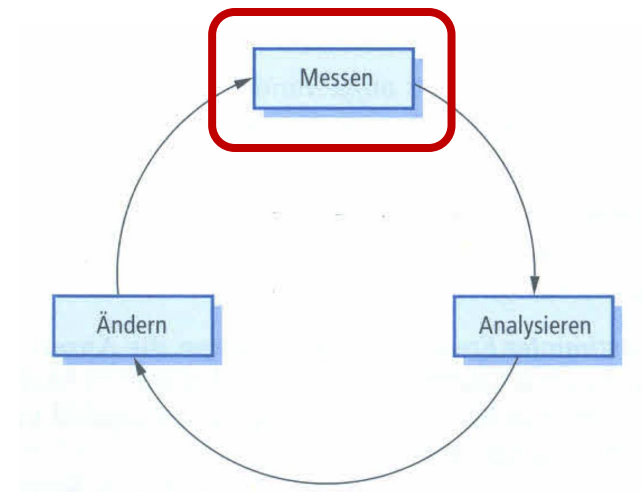
**Gleichzeitige Verbesserung ALLER Prozessattribute ist theoretisch denkbar, aber praktisch unrealistisch**

# Zyklischer Prozessverbesserungsprozess



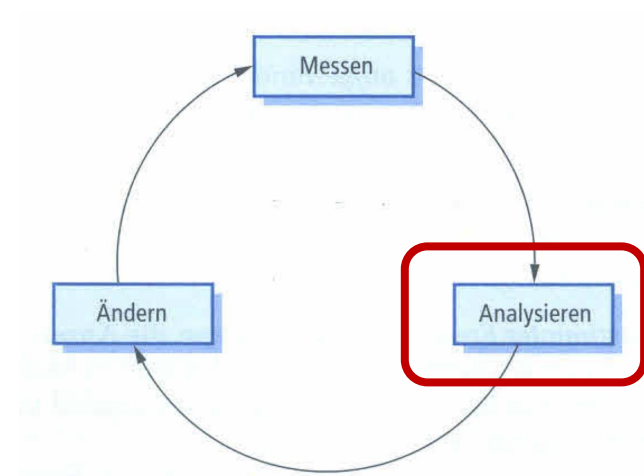
# Zyklischer Prozessverbesserungsprozess

- 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

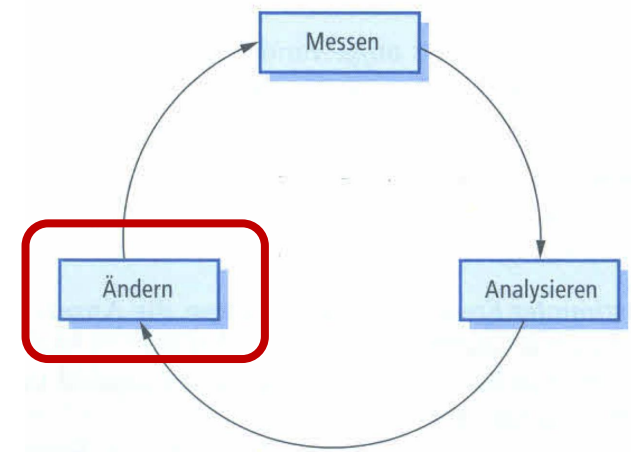
- Prozessanalyse:
  - Umfasst die **Bewertung des aktuellen Prozesses** und die Ermittlung von möglichen Schwachstellen und Engpässen
  - Während dieses Stadiums können **Prozessmodelle** (Prozesslandkarte) entwickelt werden, die den Prozess beschreiben
  - Die Analyse kann beispielsweise auf bestimmte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



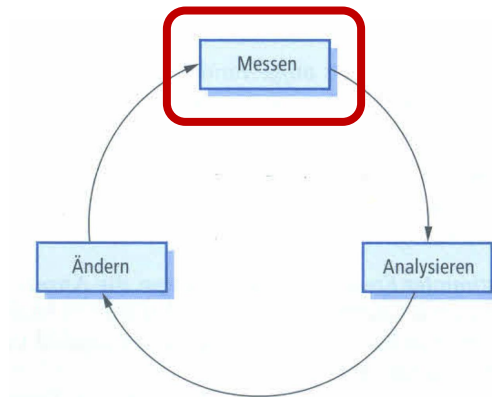
# Prozessverbesserungsprozess

- 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

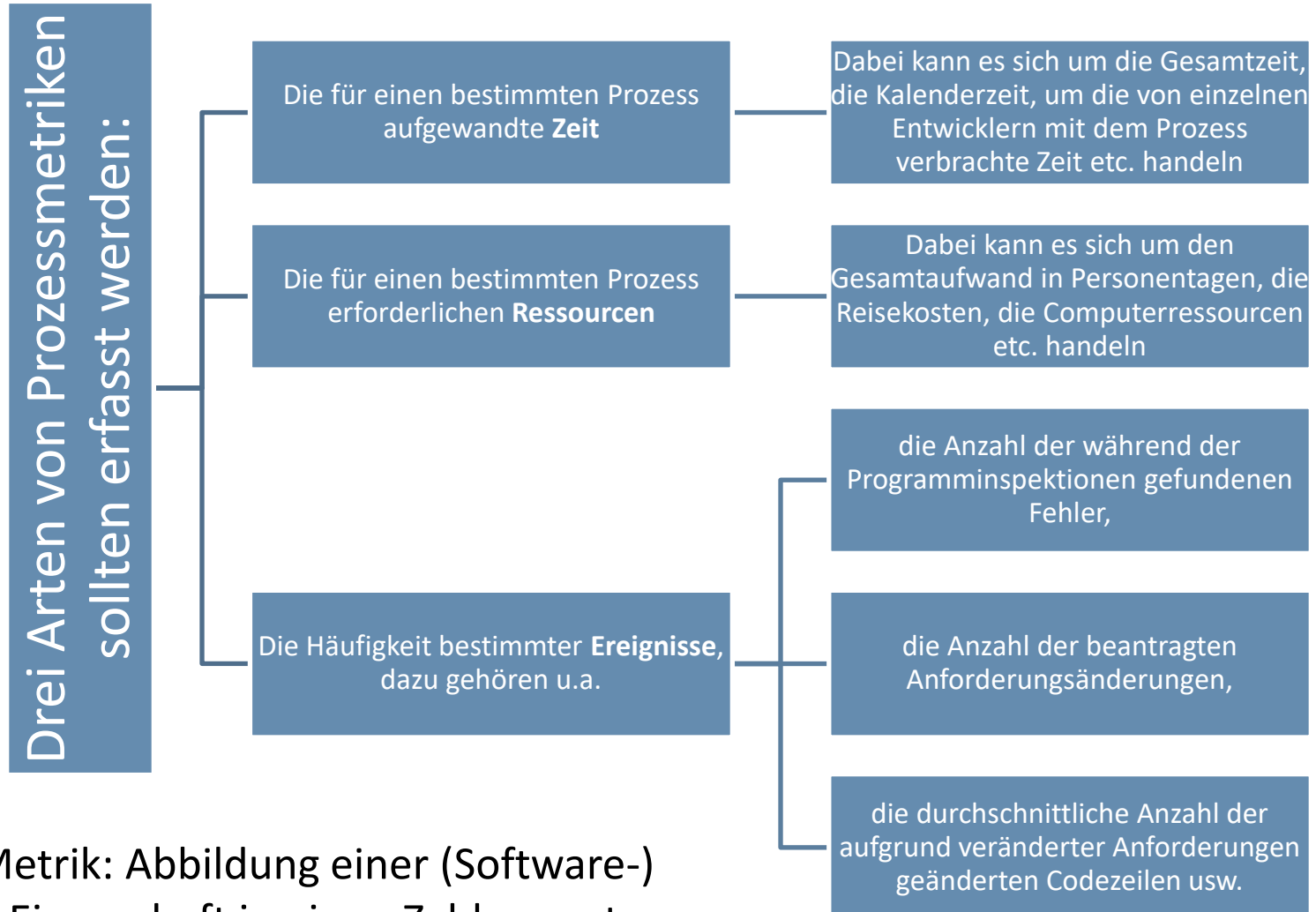
- Prozessverbesserung
  - Einleitung
  - Prozessverbesserungsprozess
  - **Prozessmessung**
  - Prozessanalyse
  - Prozessänderung
  - Zusammenfassung

# 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

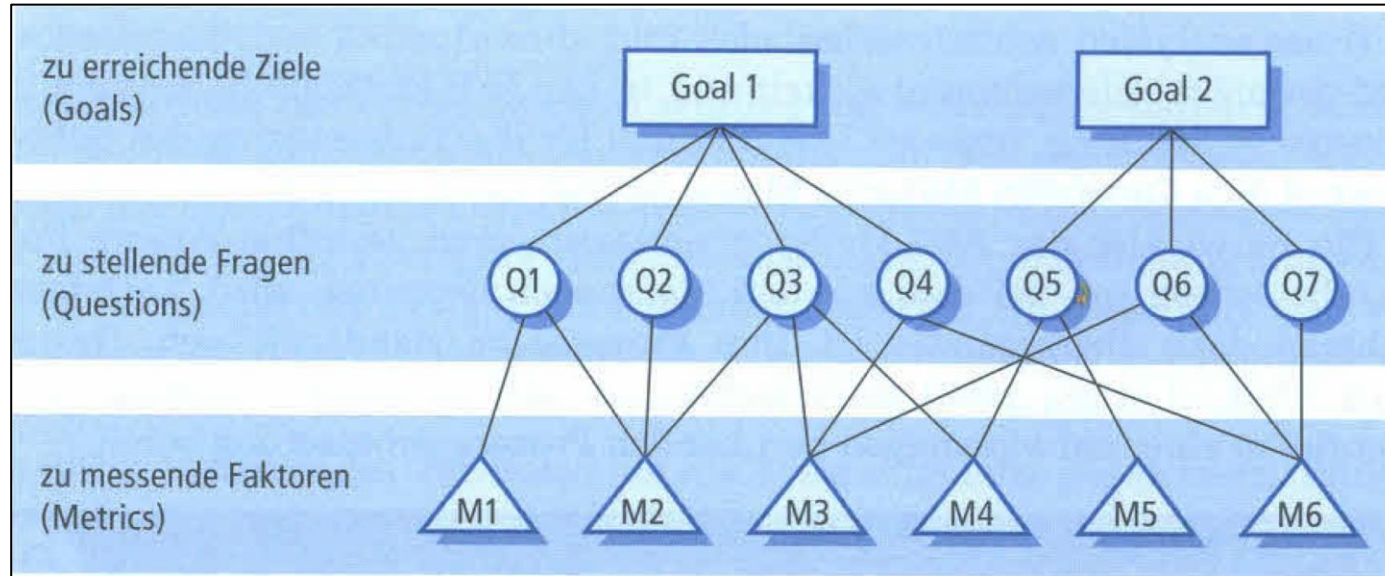


Metrik: Abbildung einer (Software-) Eigenschaft in einen Zahlenwert

# Prozessmetriken

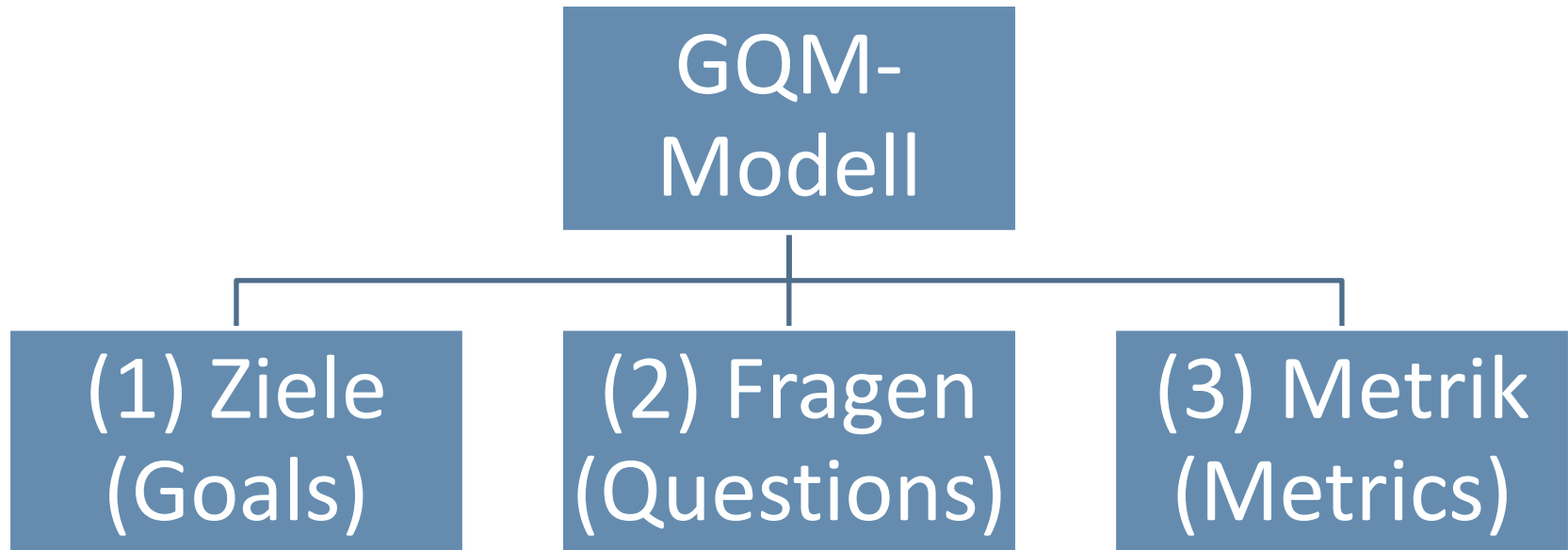
- Die ersten beiden Messwerte können bei der Feststellung helfen, ob Prozessänderungen die **Leistungsfähigkeit eines Prozesses verbessert** haben
- Die Messung der Anzahl stattfindender Ereignisse kann **direktere Auswirkungen auf die Softwarequalität** haben
  - Sinkt bspw. die Anzahl der entdeckten Fehler durch eine Änderung des Programmablaufs der Programminspektion, 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



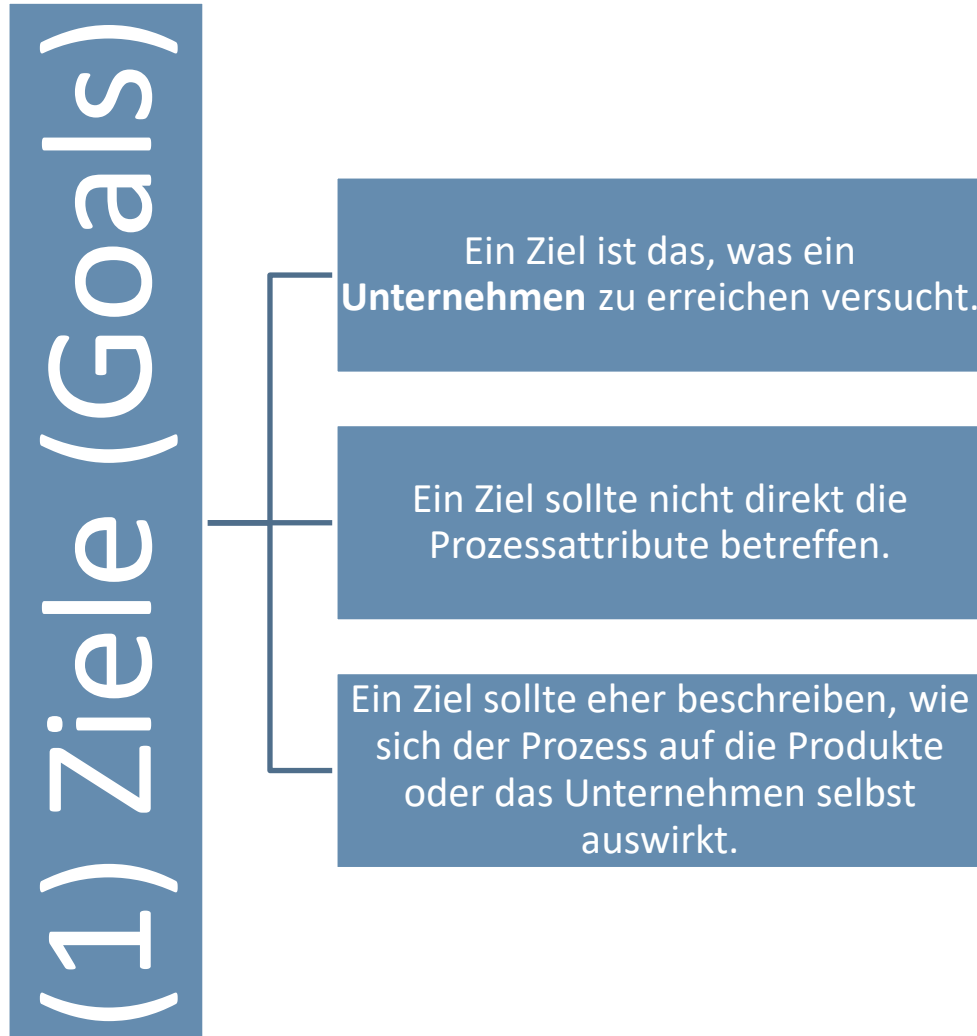
- Das GQM-Modell wird in der Prozessverbesserung eingesetzt, um drei wichtige Fragen zu beantworten:
  1. **Warum** führen wir die Prozessverbesserung ein?
  2. **Welche Informationen** benötigen wir, um Verbesserungen zu erkennen und zu beurteilen?
  3. **Welche Prozess- und Produktmessungen** sind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

# GQM-Modell

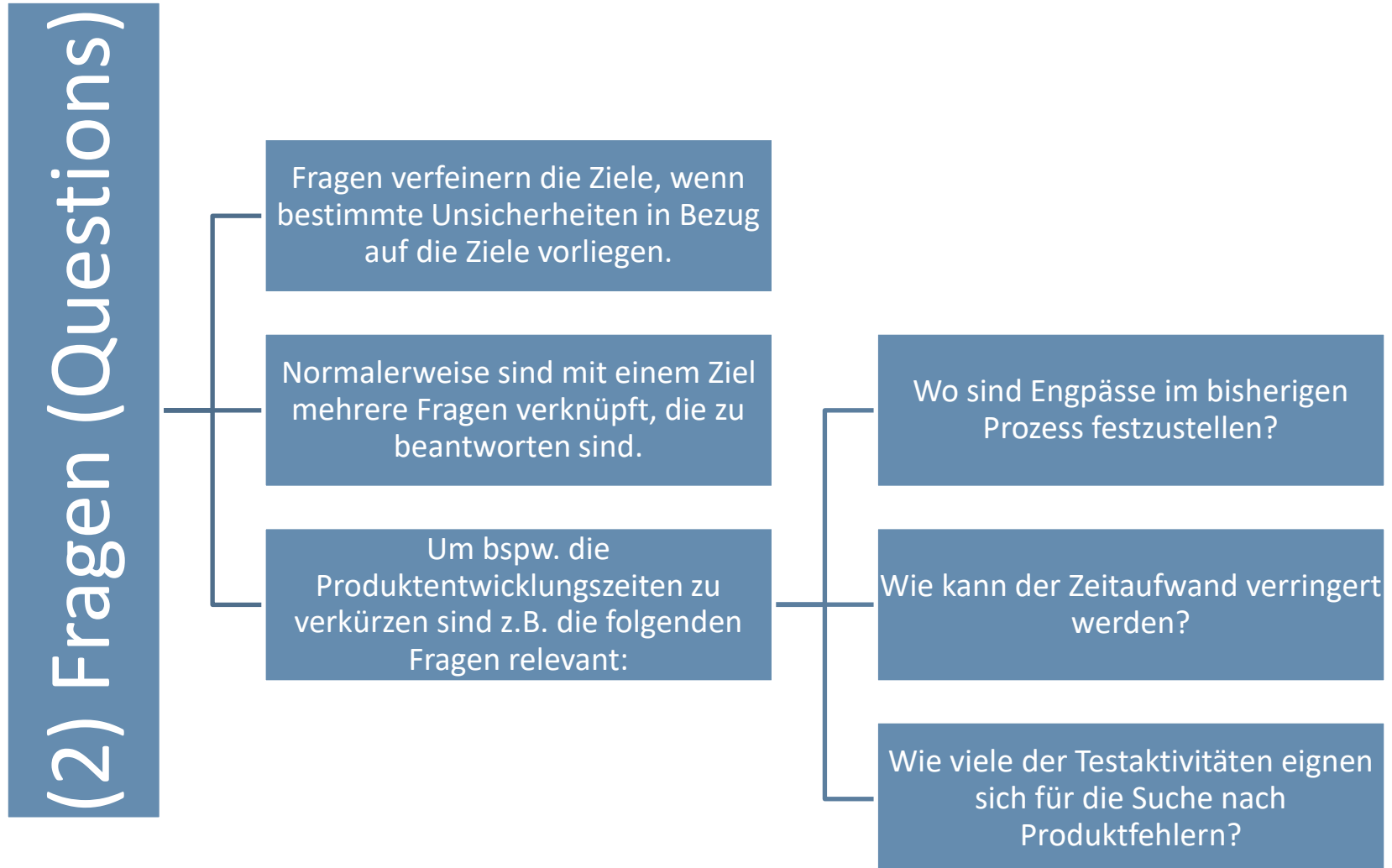




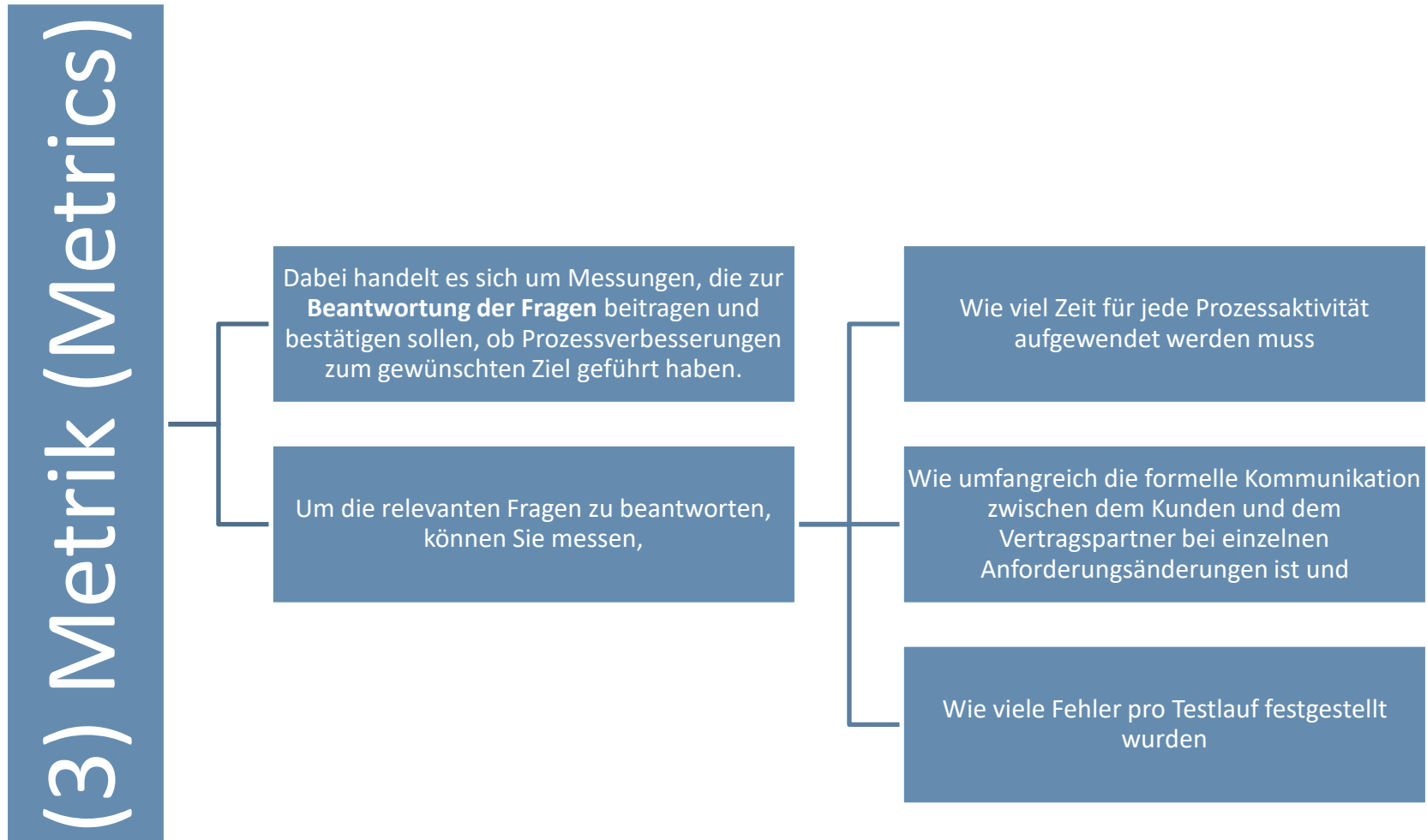
# GQM-Modell



# GQM-Modell



# GQM-Modell



# 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

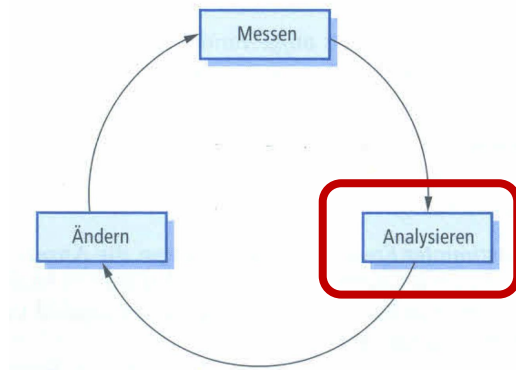
- Einleitung
- Prozessverbesserungsprozess
- Prozessmessung
- **Prozessanalyse**
- Prozessänderung
- Zusammenfassung

# 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

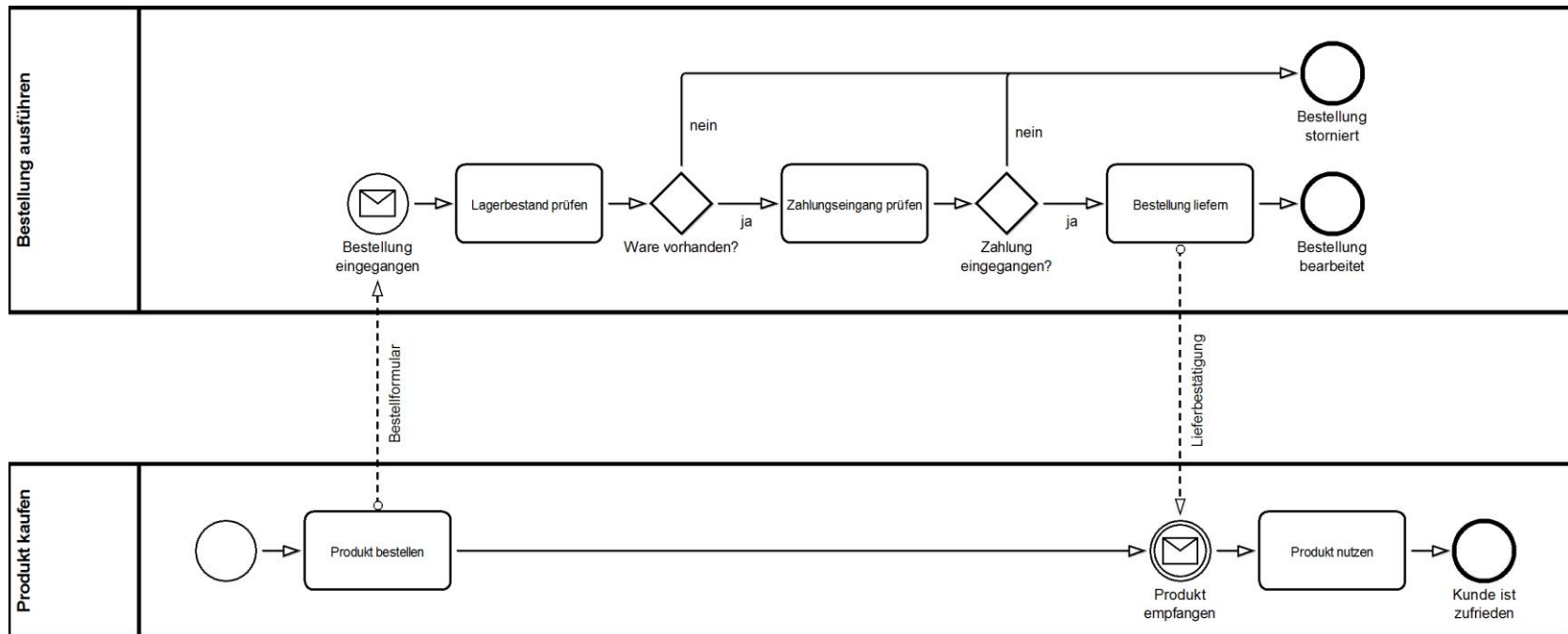
- Ethnografische Studien
  - Teilnehmende werden bei der Arbeit **beobachtet**
  - Softwareentwicklung als menschliche **Tätigkeit**
  - Diese Analyseform deckt **Feinheiten und Faktoren** auf, die durch andere Verfahren unentdeckt bleiben könnten
  - **Vorteil:** reale Gegebenheiten werden eher ermittelt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

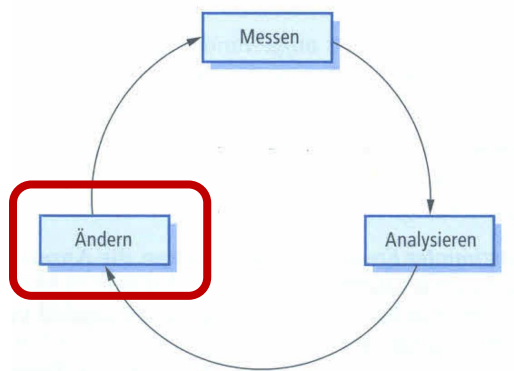
# Relevante Fragestellungen zur Prozessanalyse

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

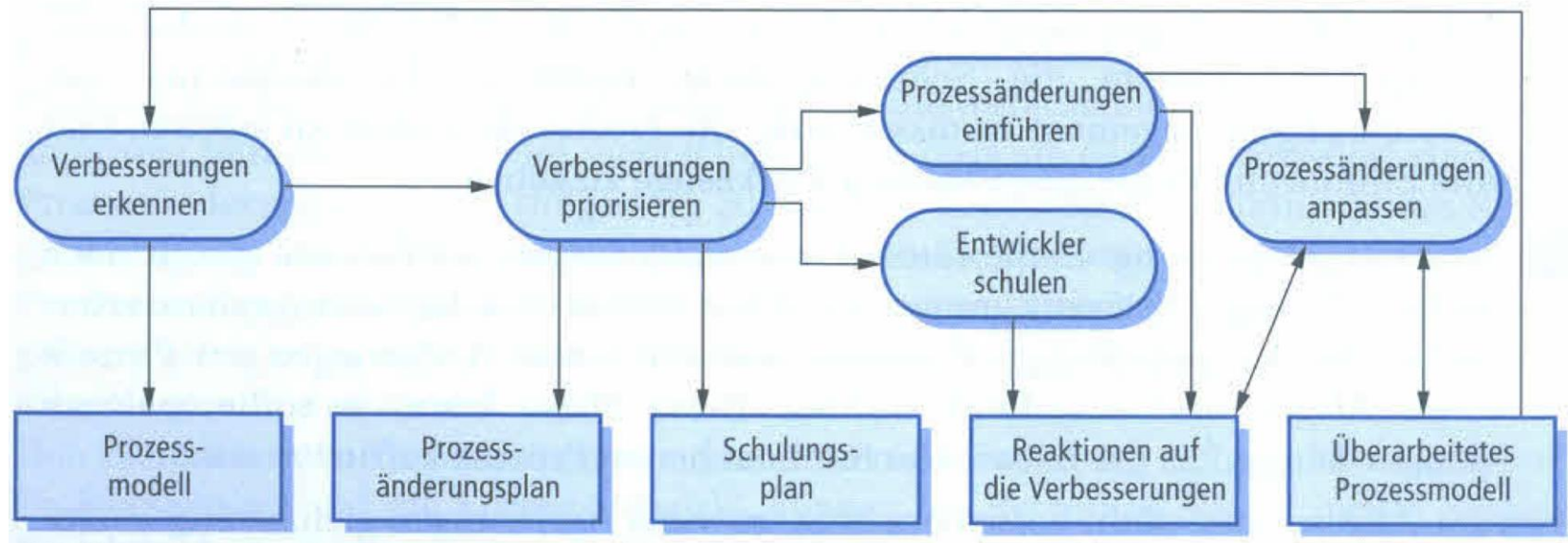
# Prozessänderung

- 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 Projektschief lagen
- 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 !