Software-Qualitätsmanagement

Vorlesung im Modul 10-202-2319 Software-Management

Sommersemester 2010

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Qualitätszielbestimmung

Um Produktqualität zu erreichen, müssen zunächst Qualitätsmaßstäbe in einem FCM-Modell festgelegt und die Indikatoren erfasst werden.

Unternehmensweites Qualitätsmodell: Systematik, nach welcher die Q.-Ziele festgelegt, in Kriterien operationalisiert und mit entsprechenden Indikatoren untersetzt sein.

Beispiel: *Goal-Question-Metric-Ansatz* (*GQM*) [Basili, Rombach87]:

1. Definiere Auswertungsziele
2. Leite alle Fragenstellungen ab
3. Leite alle Maße ab
4. Entwerfe einen Mechanismus
5. Validiere die Messwerte
6. Interpretiere die Messergebnisse

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Qualitätsmerkmale und Anwendungsklassen

Anwendungsklasse	Qualitätsmerkmale
Menschliches Leben ist betroffen	Zuverlässigkeit, Korrektheit, Testbarkeit
Sehr hohe Entwicklungskosten	Zuverlässigkeit, Flexibilität
Lange Einsatzdauer	Wartbarkeit, Portierbarkeit, Flexibilität
Echtzeit-Anwendungen	Effizienz
Eingebettete Anwendungen	Effizienz, Zuverlässigkeit
verteilte Anwendungen	Interoperabilität

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Wichtung von Qualitätszielen: Kritikalität

- **Kritikalität** gibt an, welche Bedeutung dem Fehlverhalten einer physischen oder logischen Einheit zugemessen wird.
- Hängt vom Einsatzzweck ab und sollte projektspezifisch durch Abschätzung der Auswirkungen direkten oder indirekten Fehlverhaltens erfolgen.

Beispiele:

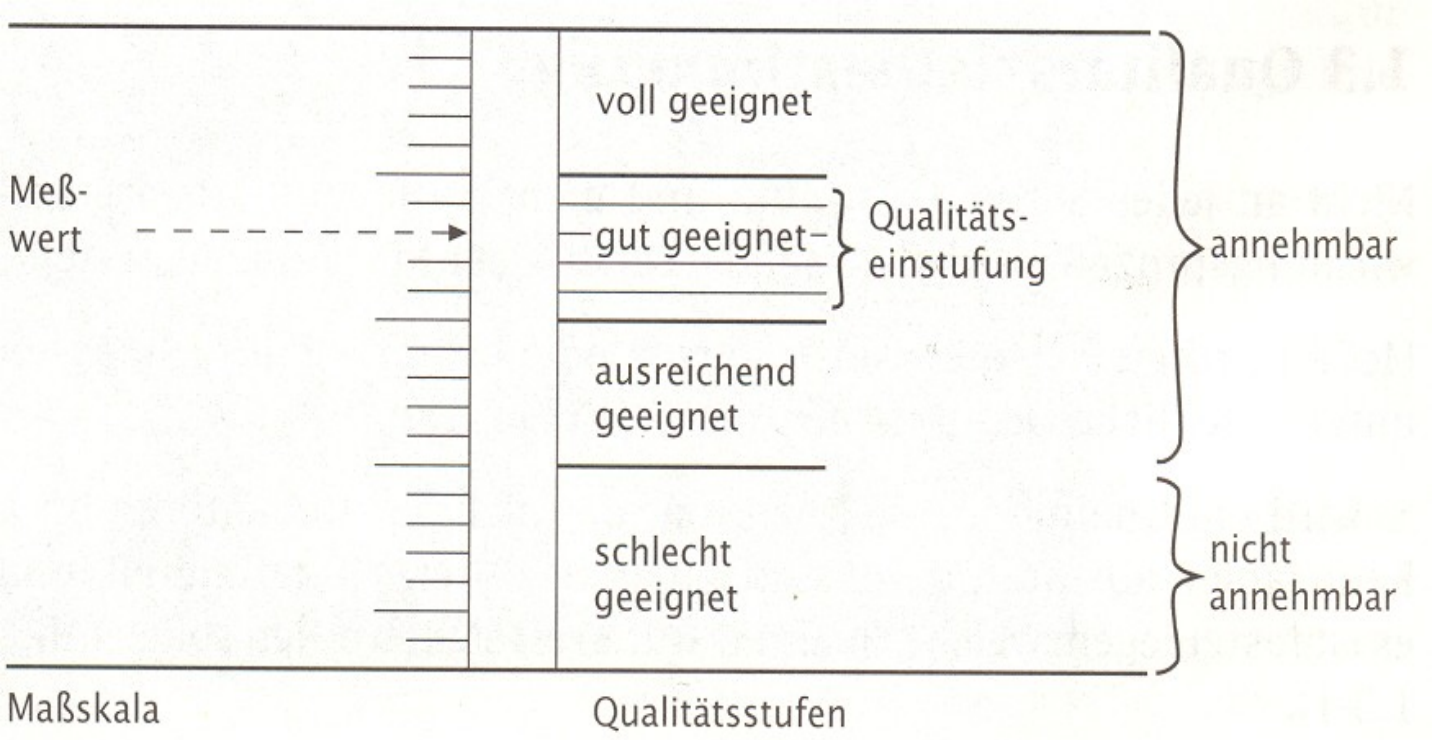
bei administrativen Systemen
- sensitive Daten werden für unberechtigte Personen zugänglich (hoch)
- verhindert Zugang zu regelmäßig benötigten Daten (niedrig)

bei technischen Systemen
- Verlust von Menschenleben möglich (hoch)
- keine Gefährdung von Gesundheit oder Sachgütern (keine)

bei Realzeitanwendungen (Flugsicherung)
- fehlerhafte Positionsangaben der Flugsicherung (hoch)
- Ausfall von Plandaten, die zu Abflugverzögerungen führen (niedrig)

4. Qualitätszielbestimmung

- Für Indikatoren, die nur qualitativ erfasst werden können oder zur vereinfachten Handhabung sind **Qualitätsstufen** zu definieren, und es ist festzulegen, welche Stufen erreicht werden sollen.
- Eine Qualitätsstufe ist ein Wertebereich auf einer Skala, dem eine bestimmte Qualitätsforderung zugeordnet ist.



4. Qualitätszielbestimmung

- In der Regel ist eine Qualitätszielbestimmung pro Produkt erforderlich und als **Qualitätsanforderung** zu fixieren.
  - Legen fest, welche Qualitätsziele als relevant betrachtet werden.
  - Manchmal reicht eine Qualitätszielbestimmung für eine ganze Klasse ähnlicher Software-Produkte aus.
- Der Geltungsbereich von Qualitätszielen kann sich erstrecken auf:
  - eine Software produzierende Einheit,
  - auf Teilprodukte eines Software-Produkts,
  - auf den gesamten Software-Erstellungsprozess,
  - auf Teile des Software-Erstellungsprozesses.
- Die Qualitätsanforderungen sind vor dem Entwicklungsbeginn zu fixieren und z.B. im Pflichtenheft zu dokumentieren.
  - Zwingend, da die zu erreichenden Qualitätsparameter Auswirkung auf Termin und Kosten haben.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Qualitätslenkung

- Reguläre Aktivitäten: Durch entwicklungsbegleitende **Qualitätsprüfungen** sind die Anforderungen sicherzustellen
- Besondere Aktivitäten: Neue, die Qualität betreffende Ergebnisse erfordern eine Wiederholung der Qualitätszielbestimmung.
- Finale Aktivitäten: Sind alle Anforderungen erfüllt, kann bei der Abnahme ein entsprechendes **Produktzertifikat** vergeben werden.

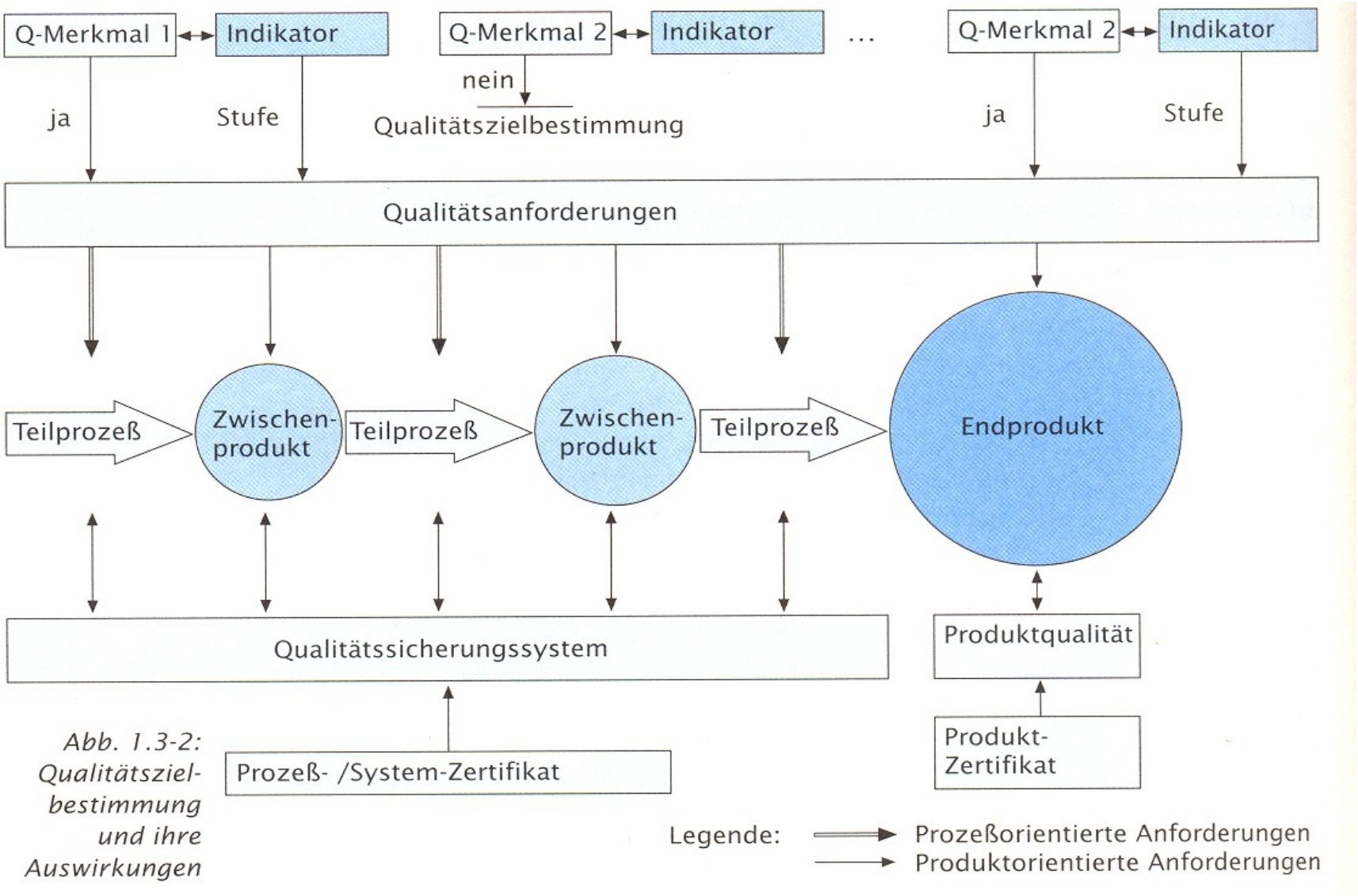


Abb. 1.3-2: Qualitätsziel-bestimmung und ihre Auswirkungen

- FCM-Modell =

  typisches **Strukturmodell**, über welches der Qualitätsbegriff operationalisiert werden kann
  - Q.-**Merkmale** werden an quantifizierbare Q.-**Kriterien** gebunden und für diese Q.-**Indikatoren** identifiziert.
  - Ergebnis ist ein FCM-Baum oder FCM-Netz, welches den Zusammenhang zwischen (qualitativen) Merkmalen und (quantifizierbaren) Indikatoren herstellt.

- GQM-Ansatz =

  typisches **Vorgehensmodell** zur Planung des QS-Prozesses.
  - Q.-**Ziele** und deren Wichtung werden projektbezogen bestimmt und im Rahmen der Q.-**Zielbestimmung** die Q.-**Anforderungen** sowie die zu erreichenden Q.-**Stufen** festgelegt.

Gliederung

1. Aufgaben im Qualitätsmanagement
2. Konstruktive und analytische Maßnahmen
3. Aktivitäten im Qualitätsmanagement
4. Prinzipien der Software-Qualitätssicherung
5. Beispiel: Qualitätssicherung im V-Modell

1. Aufgaben im Q.-Management

Qualitätsmanagement umfasst alle Tätigkeiten der Gesamtführungsaufgabe, welche die Qualitätspolitik, Ziele und Verantwortlichkeiten festlegt sowie diese durch Mittel wie Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung im Rahmen des Qualitäts-managementsystems verwirklichen.

[DIN ISO 8402]

- **Q.-Planung**: Vorbereitende Maßnahmen
- **Q.-Sicherung**: Begleitende Maßnahmen mit
  - **Q.-Lenkung**: administrative Maßnahmen
  - **Q.-Prüfung**: diagnostische Maßnahmen

sowie

- **Q.-Verbesserung**: Prozess-strukturelle Maßnahmen

Produktorientiertes Q.-Management

- Produkte und Zwischenergebnisse werden auf vorher festgelegte Qualitätsmerkmale überprüft
  - Qualität wird im Nachhinein festgestellt
  - Gütebedingungen und Prüfbestimmungen
  - eher im Bereich der Komponentensoftware und Standardsoftware mit konstanten Q.-Anforderungen

- **Grundansatz**: Qualität als messbare Größe des Produkts
  - Qualität kann durch Zertifikat (Prüfung durch unabhängige Seite) bestätigt werden
  - Relevante Bestimmungen: ISO 9126
- **Kontext**: analytische und konstruktive QS-Maßnahmen

Prozessorientiertes Q.-Management

- Gerichtet auf den Erstellungsprozess der Software selbst
  - eher für Firmen, die anwenderspezifische Spezialsoftware herstellen, mit variierenden Q.-Anforderungen und dynamischem Qualitätsoptimum
  - Ziel ist die Herausbildung eines Qualitätsbewusstseins bei den Mitarbeitern

- **Grundansatz**: Qualität durch den Erstellungsprozess selbst
- **Faktoren**: Planbarkeit, Effizienz (im Kosten/Nutzen-Sinn), Produktqualität
- **Kontext**: Prozesszertifizierung, Prozessverbesserung

Konstruktive Maßnahmen

Vorgabe von Konstruktionstechniken und Richtlinien

- strukturiertes Vorgehen
- Werkzeug gestützte Entwicklung
- höhere Programmiersprachen

Vorteile:

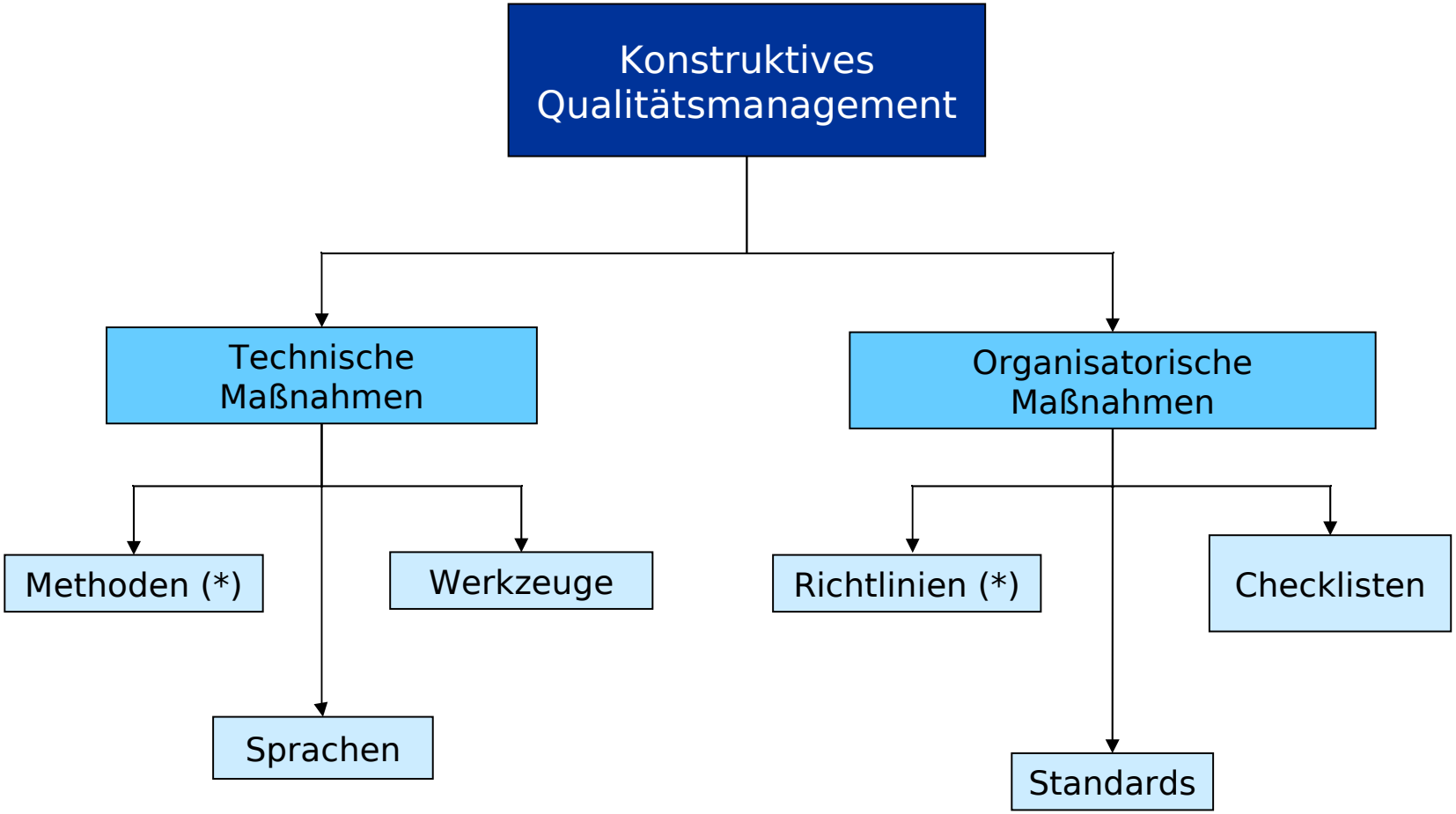
- Erfahrungen projektübergreifend sammeln und nutzen
- Aufwertung der Planungsaktivitäten in frühen Projektphasen
- Werkzeugunterstützung

Nutzen:

- Steigerung der Qualität um bis zu 50 %
- Steigerung der Produktivität um bis zu 30 %

Konstruktive Maßnahmen sorgen durch Einschränkung der Variabilität in der Systementwicklung von vornherein dafür, dass gewisse Fehler nicht auftreten können und damit ein gewisses Maß an Qualität per se erreicht wird.

2. Konstruktive und analytische Maßnahmen



Beispiel für konstruktive Verfahren: Methoden

- Ziel: strukturierte Vorgehensweise
- Technik: Vorgabe von Zwischenprodukten
  - Vorgabe von Modellen (Bsp.: objektorientiert)
  - Vorgabe von Einzelschritten (Bsp.: Anwendungsfall-Modellierung)
  - Vorgabe von Erstellungsmitteln (Bsp.: Klassendiagramm, Anwendungsfall-Diagramm)
- Vorteile:
  - Strukturierung unterstützt gute Granularität, Änderbarkeit
  - Werkzeugunterstützung

Beispiel für konstruktive Verfahren: Richtlinien

Ziel: Produkteigenschaften a-priori festlegen

Technik:

- Vorgabe von Checklisten, Schablonen
- Überprüfung der Richtlinien

Beispiele:

- Strukturierung der Analyse durch SCR-Tabellen
- Anwendung von Design Pattern
- Einsatz von Coding Standards

Vorteile:

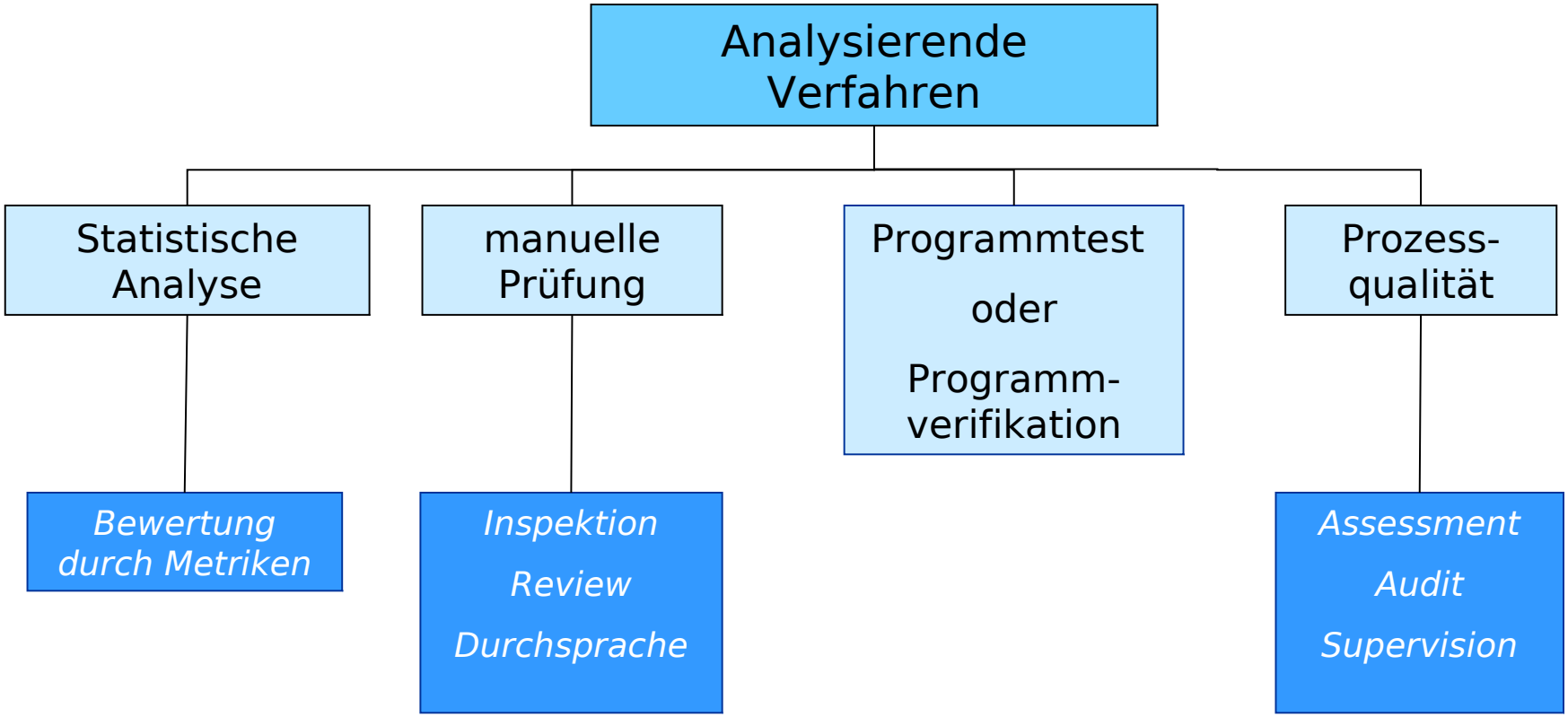
- Erfahrungen mit Richtlinien werden projektübergreifend wirksam
- Unterstützung durch Werkzeuge und Vorlagen

Analytische Maßnahmen

- diagnostische Maßnahmen, bringen keine Qualität per se
- sind zur Messung der Qualität der End- bzw. Zwischenprodukte
- Gliederung nach verschiedenen Gesichtspunkten:
  - Bezug der Prüfung (Produkt oder Prozess)
  - Automatisierungsgrad der Prüfung (manuell / mit Werkzeug)
  - Nachvollziehbarkeit der Prüfung (Selbstprüfung / Nachweis)
  - Einsatzbereich der Prüfung (in welcher Phase des SW-Zyklus)

Analytische Maßnahmen dienen zur Datenerhebung, um Ist- und Soll-Zustand zu vergleichen und so den Grad der erreichten Qualität im Nachhinein festzustellen.

Analysierende Verfahren sammeln gezielt Informationen über den Prüfling mit analytischen Mitteln.



Qualitätssicherung und Systementwicklung

- konstruktive Maßnahmen sind im Rahmen der Anforderungsanalyse und vor Beginn des Entwicklungsprozesses zu fixieren
- analytische Maßnahmen werden Entwicklungsprozess begleitend oder zu Meilensteinen, mit denen Entwicklungsprozess-Etappen abgeschlossen werden, wirksam
- analytische Maßnahmen können konstruktive Vorgaben erfordern, um die Produktion der zu analysierenden Daten zu initiieren.

Analytische und konstruktive QM-Maßnahmen beeinflussen sich gegenseitig: Vorausschauende konstruktive Planung erspart analytischen Aufwand

Qualitätsplanung und Qualitätssicherung

Qualitätsmanagement besteht aus den Phasen

- **Qualitätsplanung**
  - vorbereitende Aktivitäten zur Festlegung von Standards, zu erreichender Parameter und von Verantwortlichkeiten
  - Ergebnis: Qualitätssicherungsplan und Prüfplan

- **Qualitätssicherung**
  - Systementwicklung begleitende Aktivitäten zur Umsetzung und Dokumentierung der erreichten Qualitätsparameter
  - Ergebnis: Protokolle, Zertifikate, Vorschläge für die Projektsteuerung
  - **Qualitätslenkung** und **Qualitätsprüfung**

Qualitätsplanung

- **Qualitätszielbestimmung**: Festlegung von Qualitätsanforderungen an den Prozess und an das Produkt in überprüfbarer Form.
- **Planung der Qualitätslenkung**: Planung der Umsetzung, Steuerung, Überwachung und Korrektur des Entwicklungsprozesses mit dem Ziel, die vorgegebenen Anforderungen zu erfüllen.
- **Planung der Qualitätsprüfung**: Planung der Durchführung der im Rahmen der Qualitätsplanung festgelegten Maßnahmen zur
  - Erfassung von Istwerten der Qualitäts-Indikatoren
  - Überwachung der Umsetzung der konstruktiven Maßnahmen
  - Tests, Reviews, Audits, Inspektionen
- **Planung der Qualitätsverbesserung**: Planung der Auswertung der Qualitätssicherungs-Ergebnisse und Prozessverbesserung.
  - Mängel- und Fehleranalyse (Verbesserung der Prozessqualität)

Qualitätssicherungsplan und Prüfplan

- Ergebnisse der Qualitätsplanung werden in einem **Qualitäts-Sicherungsplan** dokumentiert (prozess-orientiert), die begleitenden Maßnahmen in einem **Prüfplan** festgelegt (produkt-orientiert).
  - **Festlegung der Aufgaben**
    - Was ist zu tun?
    - Identifizierung der zu sichernden *Produkte*
    - Identifizierung der relevanten Qualitäts*merkmale*, ihre relative *Bedeutung* und ihre *Quantifizierung* in Form von Metriken
  - **Festlegung der Vorgaben und Hilfsmittel**
    - Wie ist es zu tun?
    - Auswahl der zur Datenerfassung und Qualitätsprüfung geeigneten *Techniken* und *Methoden*
    - konstruktive Vorgaben (etwa Richtlinien, Vorlagen)
    - analytische Vorgaben (Verfahren, Werkzeuge)

Qualitätssicherungsplan und Prüfplan

- **Festlegung der Termine**
  - (Bis) wann ist es zu tun?
  - Festlegung der *Zeitpunkte* für die den gesamten Entwicklungsprozess begleitende *Datenerfassung*
  - Einordnung des Prüfplans in den Projektplan
- **Festlegung der Verantwortlichkeiten**
  - Wer hat es zu tun?
  - Festlegung der *Verantwortlichkeiten* für die Qualitätsprüfung und -lenkung.
  - Definition und Besetzung von *Rollen* (Q-Manager, Prüfer, Autor, Gutachter)

- Der IEEE-Standard 730 für den *Software Quality Assurance Plan* beschreibt den Aufbau eines solchen Qualitätssicherungsplans.

Grundsätze für die Qualitätssicherung in der Software-Entwicklung

- produkt- und prozessabhängige Qualitätszielbestimmung
- quantitative Qualitätssicherung
- maximale konstruktive Qualitätssicherung
- frühzeitige Fehlerentdeckung und -behebung
- entwicklungsbegleitende, integrierte Qualitätssicherung
- unabhängige Qualitätssicherung

Prinzip der produkt- und prozessabhängigen Qualitätszielbestimmung

- Nur 50% der Betriebe legen Qualitätsmerkmale fest [Spillner et al. 94].
- explizite und transparente Qualitätszielbestimmung ist vor Beginn des Entwicklungsprozesses äußerst hilfreich.
  - Die in der Qualitätszielbestimmung festgelegten Qualitätsanforderungen werden vom Auftraggeber für den Abnahmetest verwendet.
  - Für den Software-Lieferanten ergeben sich aus den Qualitäts-anforderungen die Maßnahmen für den Entwicklungsprozess und die Qualitätsprüfung.

Vorteil: Prinzip der produkt- und prozessabhängigen Qualitätszielbestimmung vor Beginn des Entwicklungsprozesses bringt Planungs- und Kalkulations-sicherheit.

Nachteil: Qualitätssicherung beansprucht zusätzliche Ressourcen

Prinzip der quantitativen Qualitätssicherung

Nachteile:

- Schwierigkeiten bei der Quantifizierung von Soll- und Istwerten:
- Metriken sind ziel- und kontextabhängig
- Anzahl der Variationsparameter ist um ein Vielfaches höher als bei traditionellen Produktionsprozessen
- kreativer Charakter vieler Aspekte der Software-Entwicklung
- unkontrollierte Variabilität von Entwicklungsprozessen

Vorteile:

- Messen ist geeignet
  - zum besseren Verständnis unterschiedlicher Qualitätsmerkmale
  - zur besseren Planung und Sicherung von Qualitätsmerkmalen
  - zur Verbesserung von Entwicklungsansätzen
- Methoden und Werkzeuge zur Planung und Durchführung der Datenerfassung sowie zur Auswertung und Präsentation von Messdaten sind oft schon vorhanden.