



hochschule mannheim

Software-Qualitätsmanagement

SWQ – SS2016 – 2IM
Kapitel 6: Messen und Bewerten

Prof. Dr. Peter Kaiser
Fakultät für Informatik



Inhalt

1. Einführung
2. GQM
3. Benchmarking



Antonio Fiol

<http://www.flickr.com/photos/fiol/> 34 55 86 34 37

Inhalt

1. Einführung
2. GQM
3. Benchmarking



Antonio Fiol

<http://www.flickr.com/photos/fiol/3455863437>

Einsatzbereiche (1)

- (Planung und)
Kontrolle der Qualität
- (Planung und)
Kontrolle der Komplexität
- Kontrolle und Operationalisierung des
Software-Entwicklungsprozesses
- Erkennen von Schwachstellen im Prozess
- (Abschätzung und)
Verfolgung von Aufwand, Kosten, Zeit

Einsatzbereiche (2)

- (Definition und) Kontrolle der Einhaltung von Standards
 - Frühzeitige Problemidentifikation
 - Vergleich und Beurteilung von Produkten
 - Feedback bei der Einführung neuer Methoden, Techniken und Werkzeuge
- ...und mehr

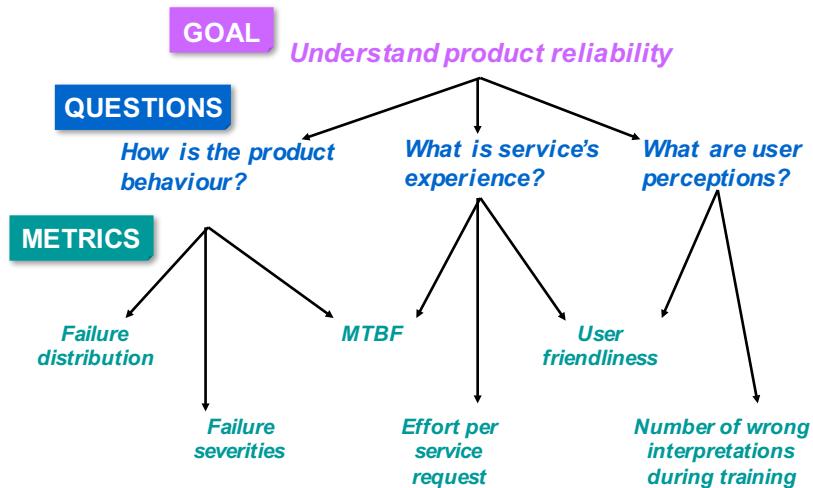
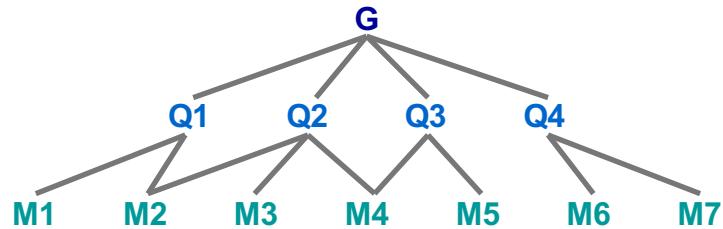
Quelle: Liggesmeyer, Softwarequalität, Spektrum, Heidelberg, 2002

Inhalt

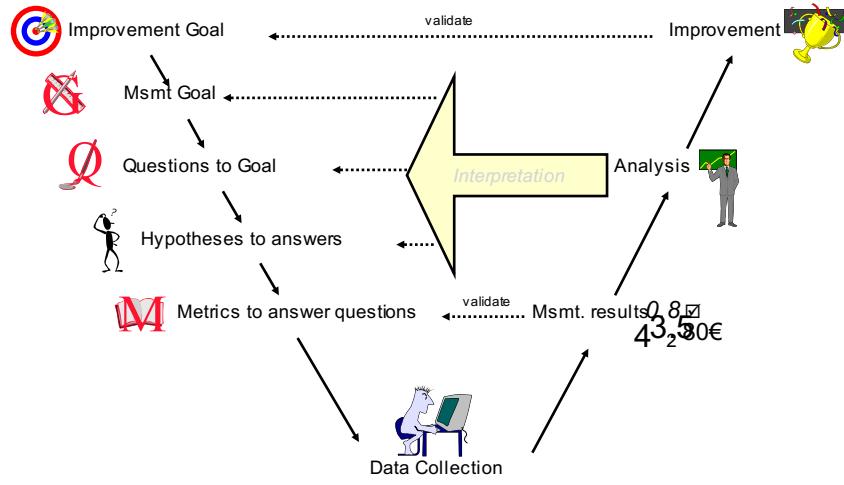
1. Einführung
2. GQM
3. Benchmarking



- GQM =
Goal – Question – Metric
Method



GQM - Ablauf



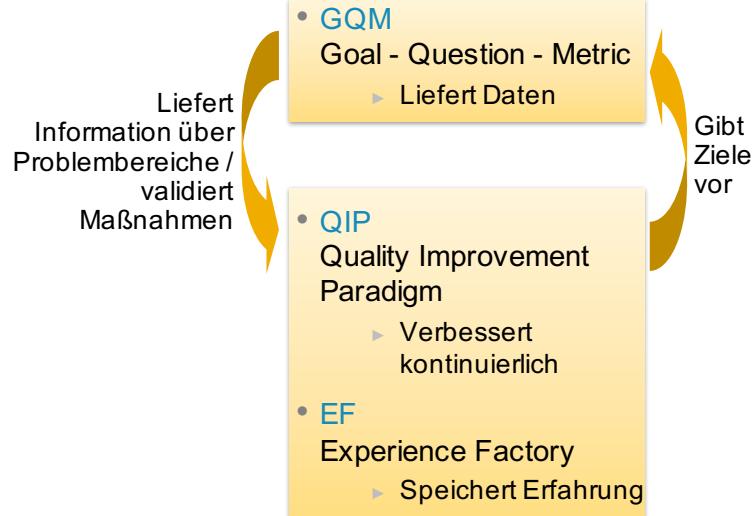
Ralf Kempkens

Zielorientierung

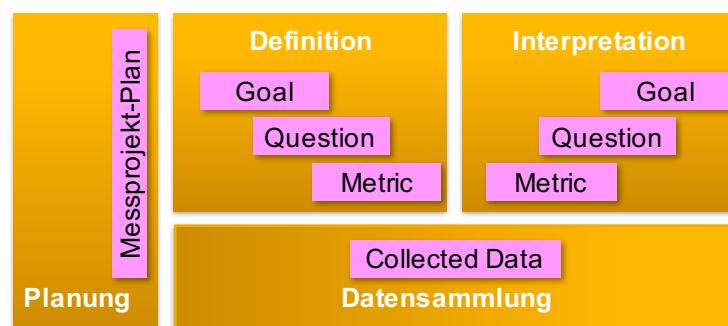
- **Explizite** Messziele
 - Konzentrieren des Messaufwands
 - Ausgerichtet auf Geschäftsziele
- **Zugeschnitten** auf das Projekt bzw. die Organisation
- **Einbeziehung** des Entwicklungs-Teams

Metrics
are used to answer Questions,
which support one or more Goals

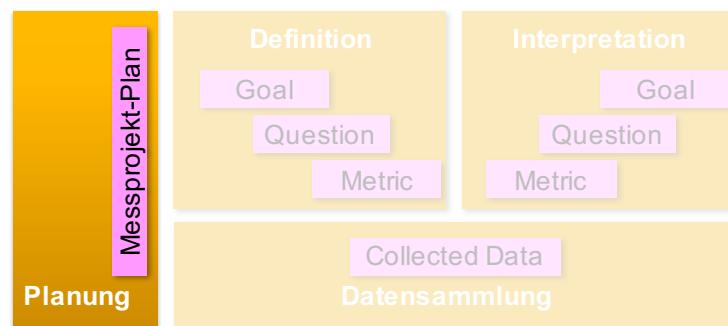
Einbettung



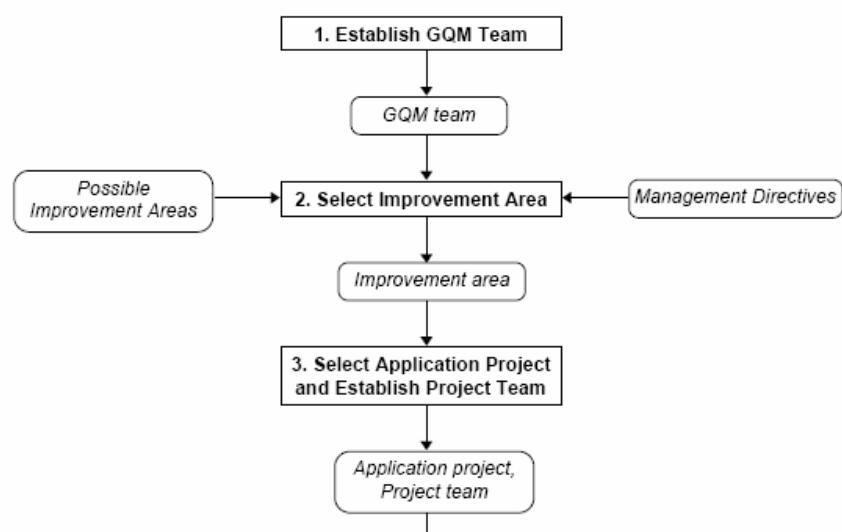
Durchführen eines Messprogramms



Durchführen eines Messprogramms



Planung – Schritte (1)



Planung – Schritte (2)

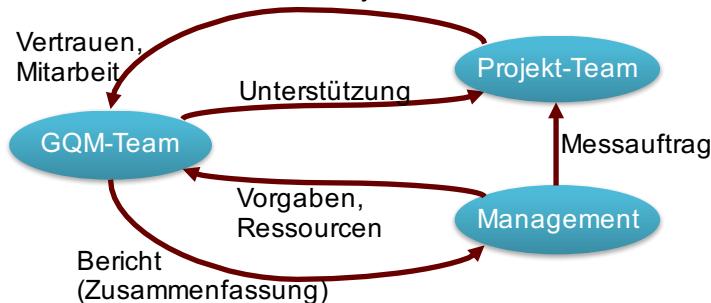


Planung – 1. Establish GQM-Team (1)

- GQM-Team – Aufgaben
 1. Planen der Messprojekte
 2. Definieren der Ziele, Fragen, Maße
 - ▶ mit Entwicklungsprojekt
 3. Dokumentieren der Ziele, Fragen, Maße
 4. Monitoren & validieren der Messdaten
 5. Vorbereiten der Feedback-Sitzungen
 6. Moderieren der Feedback-Sitzungen
 - ▶ mit Entwicklungsprojekt
 7. Berichten an Projekte und Management
 8. Paketieren der Ergebnisse

Planung – 1. Establish GQM-Team (2)

- GQM-Team – Eigenschaften
 1. **Unabhängig** von Projektteams
 2. **Erfahren im Messen**
 3. **Verbesserungsorientiert**
 4. **Enthusiastisch** → Motivation der Projektteams



Planung – 2. Select Improvement Area (1)

- Quellen für Verbesserungsbereiche
 1. **Offensichtliche** Probleme
 2. **Prozessassessments** (Schwachstellen)
 3. **Produktstrategien** (Geschäftsziele)

brainstorming



Planung – 2. Select Improvement Area (2)

- Typische Aspekte
 - Kosten
 - ▶ ... für Entwicklung,
 - ▶ ... für Wartung, etc.
 - Zeit
 - ▶ Termineinhaltung,
 - ▶ Entwicklungsdauer, etc.
 - Qualität
 - ▶ Steigerung,
 - ▶ Verringerung der Q-Kosten, etc.
 - Risiken
 - ▶ Verringerung/Vermeidung eines/vieler Risikos/en

Abhängig von Geschäftszielen:
Marktführer → Qualität
Newcomer → Kosten
etc.

Beispiel: Improvement Area

- Beispiel

...verbessere die Kundenzufriedenheit ...

Wichtige Aspekte:

- Reicht die Qualifikation der Mitarbeiter aus, um für die Kunden zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen?
- Sind Kunden-Änderungswünsche so beschrieben, dass Änderungen termingerecht und effizient erreicht werden können?
- Sind die Testverfahren angemessen für den künftigen Produkteinsatz?
- ...

Planung – 3. Select application project ...

- **Projekt-Team – Aufgaben**
 1. Entwicklung des SW-Produkts
 2. Mitarbeit am Mess-/Verbesserungsprogramm
- **Projekt-Team – Rolle bzgl. GQM**
 1. Ist Eigentümer des Messprogramms
 - darf Ziele/Fragen/Maße ändern!
 2. Ist Eigentümer der Messdaten & Analysen
 - darf festlegen, wer sie sieht

Planung – 4. Create project plan

Vorlage für
Mess-Projektplan:

Kurzfassung
1 Einleitung
Verbesserungsziele
Beteiligte
Verbreitung der Ergebnisse
2 Organisation
GQM-Team
Projekt-Team
Berichtswesen
3 Planung
(Mess-) Dokumente
Schulung
Zeitplanung

Planung – 5. Training and promotion

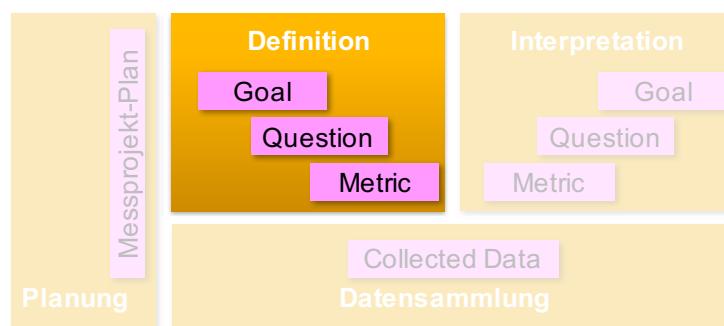
Was habe ich davon? Werde ich was lernen?
Welche Aufgaben habe ich bzgl. Messen zu tun?
Warum sollte ich diese Aufgaben durchführen?
Wie und wann soll ich diese Aufgaben durchführen?
Wie aufwändig sind diese Aufgaben?
Stören die Aufgaben mich in meiner Arbeit?



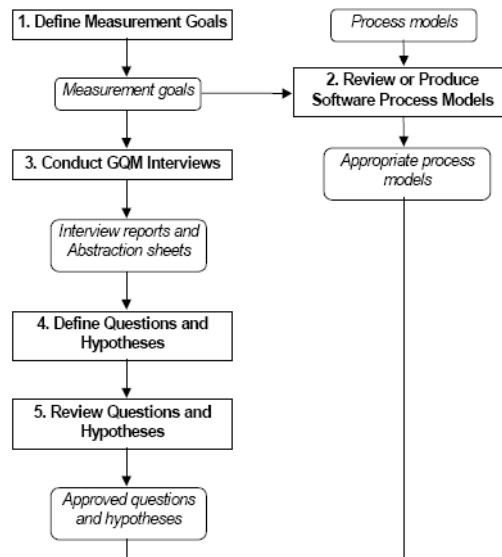
Typische Fragen
von Chef/Kollegen –
gute Antworten sind
ein wichtiger
Erfolgsfaktor



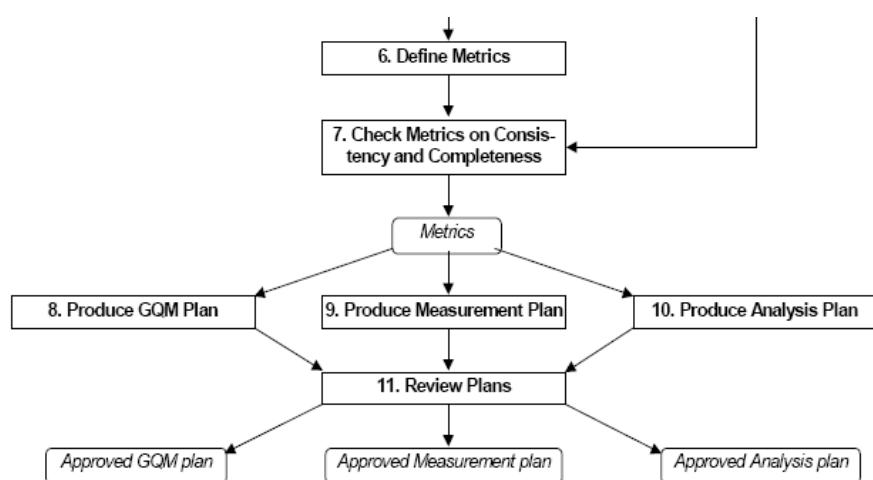
Durchführen eines Messprogramms



Definition – Schritte (1)



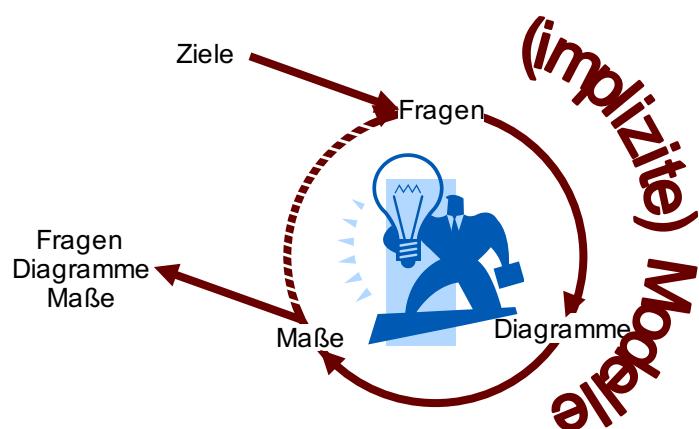
Definition – Schritte (2)



Definition - Zusammenfassung

- Define Measurement Goal
 - Goal Template
- Review or Produce Process Models
- Conduct GQM Interviews
 - Abstraction Sheets
- Define Questions and Hypotheses
 - Question; Diagram (Question Template)
- Define Metrics
 - Metrics Template
- Produce GQM Plan, Measurement Plan, Analysis Plans

Modellbildung



Definition – 1. Define measurement goals (1)

- Eingabe
 - Verbesserungsbereiche
- Ziel
 - Messziele definieren
- Ausgabe
 - **Messziele**
- Beteiligte
 - GQM-Team / Projekt-Team
- Vorgehen
 - Interviews, Workshops
 - Ziel-Vorlage

„G Q M +“
(GQM „+“ Geschäftsziele)

Definition – 1. Define measurement goals (2)

Zielformular

Analysiere	<i>Objekt</i>
Mit dem Zweck zu	<i>Absicht</i>
Im Bezug auf	<i>Eigenschaft</i>
Aus der Sicht von	<i>Rolle</i>
Im Kontext von	<i>Projekt, Organisation</i>

Definition – 1. Define measurement goals (3)

- **Objekt**
zu vermessendes Objekt
Bsp.: Prozess, Aktivitäten, Produkt, Ressourcen
- **Absicht**
die mit der Messung verfolgte Absicht
 - ▶ Verstehen
 - ▶ Bewerten
 - ▶ Kontrollieren
 - ▶ Vorhersagen
 - ▶ Verbessern



Beispiel Absicht: Wartungsaufwand (1)

- **Verstehen**
 - Wieviel Aufwand erbringen wir eigentlich für Wartung?
 - Gibt es Faktoren, die zu höherem Wartungsaufwand führen?
- **Bewerten**
 - Ist der Wartungsaufwand, den wir erbringen, angemessen, z.B. in Bezug auf den Entwicklungsaufwand?
 - **Fokus: Prozessverbesserung**
- **Kontrollieren**
 - Erbringen wir soviel Aufwand wie geplant? Können wir ggf. Erfolgreich umplanen?
 - **Fokus: Projektmanagement**

Beispiel Absicht: Wartungsaufwand (2)

- **Vorhersagen**

- Wenn wir ein Code-Review durchführen, kostet uns das X Stunden, der Wartungsaufwand verringert sich bei Änderungen um Y Prozent
- **Fokus: Projektmanagement**

- **Verbessern**

- Verbessert die Einführung von Code-Reviews den Wartungsaufwand? Welche Faktoren können sich noch auf den Wartungsaufwand ausgewirkt haben?
- Welche Maßnahmen können den Wartungsaufwand mindern?
- **Fokus: Prozessverbesserung**

Definition – 1. Define measurement goals (4)

- **Eigenschaft**

Qualitätseigenschaft des Objekts

Bsp. Kosten, Korrektheit, Zuverlässigkeit, Fehlerbehebung

- **Rolle**

an der Messung interessierte Rolle

Bsp. Entwickler, Projektleiter, Manager, (Kunde, Nutzer)

- **Projekt, Organisation**

Umgebung, in der gemessen wird

Bsp. Projekt „Anton“, Abteilung „Kleineile“

Beispiel: Measurement Goals

Analysiere	Testprozess
mit dem Zweck zu	bewerten
im Bezug auf	Aufwandsverteilung
aus der Sicht von	Testmanagers
im Kontext von	Firma X

Analysiere	SW-Produkt
mit dem Zweck zu	verstehen
im Bezug auf	Zuverlässigkeit
aus der Sicht von	Entwickler + Projektleiter
im Kontext von	Projekt X

Definition – 2. Review or produce sw process models

- Eingabe
 - Messziele
- Ziel
 - Ausreichendes, deskriptives Prozessmodell entwickeln
- Ausgabe
 - Prozessmodell
- Beteiligte
 - GQM-Team / Projekt-Team
- Vorgehen
 - ▶ Siehe Vorlesung SWP

Definition – 3. Conduct GQM interviews (1)

- Eingabe
 - Messziele
- Ziel
 - Messziele verfeinern
- Ausgabe
 - Interview-Protokolle
 - Abstraction Sheets
- Beteiligte
 - GQM-Team / Projekt-Team
- Vorgehen
 - Strukturierte Interviews
 - Abstraction Sheets

Definition – 3. Conduct GQM interviews (2)

Abstraction Sheet

Analyseiere	mit dem Zweck zu	im Bezug auf	aus der Sicht von	im Kontext von
Qualitätsfaktoren ...	Einflussfaktoren ...			
Hypothesen ...		Auswirkung der Einflussfaktoren ...		

Definition – 3. Conduct GQM interviews (3)

- **Qualitätsfaktoren**

- Durch welche Faktoren wird die Zielgröße Ihrer Meinung nach beschrieben?

- **Hypothesen**

- Welchen Wert erwarten Sie für die Qualitätsfaktoren?

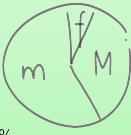
- **Einflussfaktoren**

- Welche Faktoren beeinflussen die Zielgröße Ihrer Meinung nach?

- **Auswirkung der Einflussfaktoren**

- Welchen Wert erwarten Sie für die Einflussfaktoren?
- Welche Qualitätsfaktoren werden durch die Einflussfaktoren verstärkend/abschwächend beeinflusst?

Beispiel: Abstraction Sheet

Analysiere	mit dem Zweck zu	im Bezug auf	aus der Sicht von	im Kontext von
Produkt	verstehen	Zuverlässigkeit	Projektteam	Projekt X
Qualitätsfaktoren		Einflussfaktoren		
- Anzahl Fehler = nach Schwere = nach Phase = nach Modul		- Wann werden Fehler gefunden? - Level des Reviews (keins, informell, formal)		
Hypothesen		Auswirkung der Einflussfaktoren		
- Verteilung der Fehler f fatal M major m minor - Verteilung der Fehler nach Phase = intern : beim Kunden = 90% : 10%		 - je höher der Review-Level, desto weniger Fehler beim Alpha-Test/ desto weniger Fehler beim Kunden		

Definition – 4. Define questions and hypotheses (1)

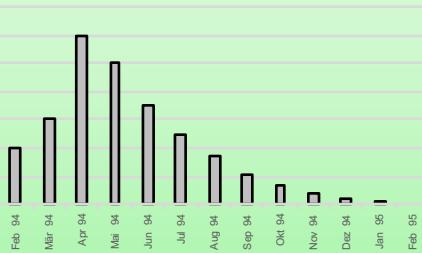
- Eingabe
 - Messziele / Abstraction Sheets
 - Ziel
 - Messziele mit Fragen operationalisieren
 - Ausgabe
 - *Entwurf Fragen*
(einschl. Hypothese, Diagramm)
 - Beteiligte
 - GQM-Team
- „G Q I M“
(I = Indicator = Diagramm)

Definition – 4. Define questions and hypotheses (2)

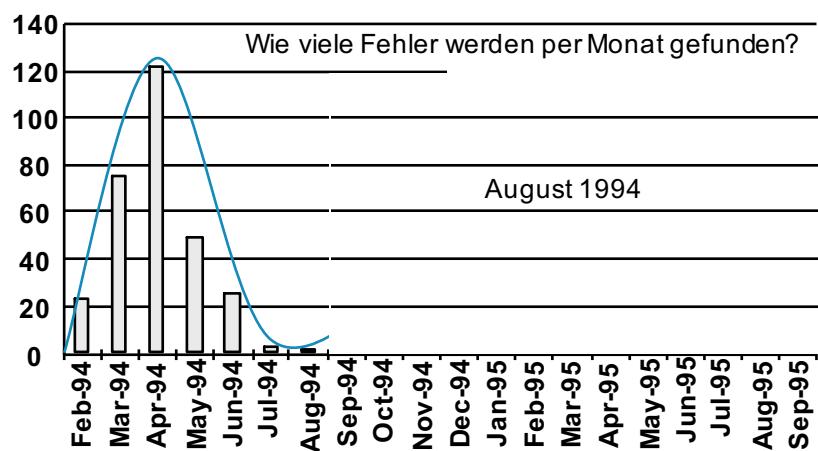
- Vorgehen
 - Fragen formulieren
 - ▶ Daumenregel:
Zu jedem **wichtigen Qualitätsfaktor und Einflussfaktor eine Frage**
 - Hypothesen (erwartete Antworten) aufstellen
 - ▶ **Idealerweise aus dem Abstractionsheetableitbar**
 - Diagramme wählen

Beispiel Fragen & Diagramme: Zuverlässigkeit(1)

- Goal (Ziel)
 - ▶ „...verstehe Zuverlässigkeit...“
- Question (Frage)
 - ▶ „Wie viele Fehler werden per Monat gefunden?“
- Indicator (Diagramm)



Beispiel Fragen & Diagramme: Zuverlässigkeit(2)



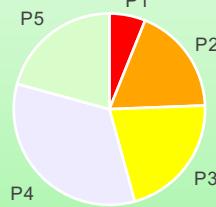
Beispiel Fragen & Diagramme: Zuverlässigkeit (3)

- Goal (Ziel)
 - ▶ „...verstehe Zuverlässigkeit...“
- Question (Frage)
 - ▶ „Wie ist die Verteilung der Schwere der Fehler?“
- Indicator (Diagramm)



Beispiel Fragen & Diagramme: Zuverlässigkeit (4)

- Goal (Ziel)
 - ▶ „...verstehe Zuverlässigkeit...“
- Question (Frage)
 - ▶ „Wie ist die Verteilung der Schwere der Fehler?“
- Indicator (Diagramm)



Beispiel Fragen & Diagramme: Produktivität(1)

- Goal (Ziel)
 - ▶ „...verbessere Produktivität...“
- Question (Frage)
 - ▶ „Wie lange dauert es bis Fehler behoben sind?“
- Indicator (Diagramm)
 - ▶ ...

Beispiel Fragen & Diagramme: Produktivität(2)

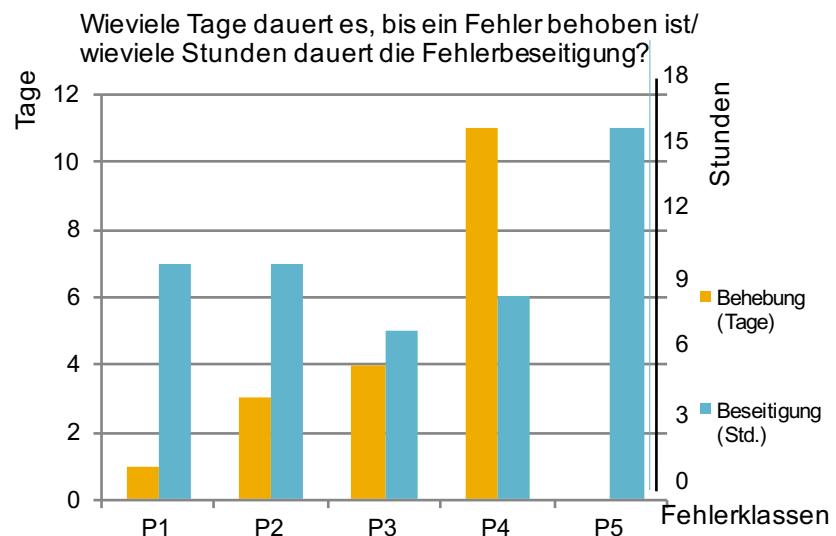
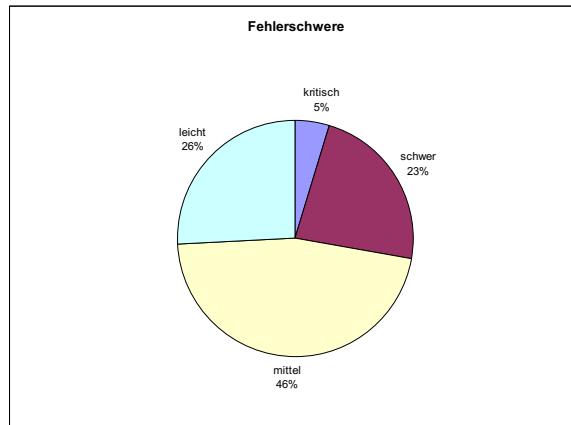
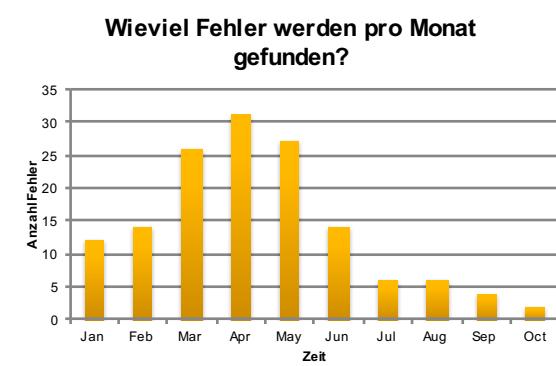


Diagramme - Kuchendiagramm



Anwendung: ein Wert, (prozentuale) Verteilung

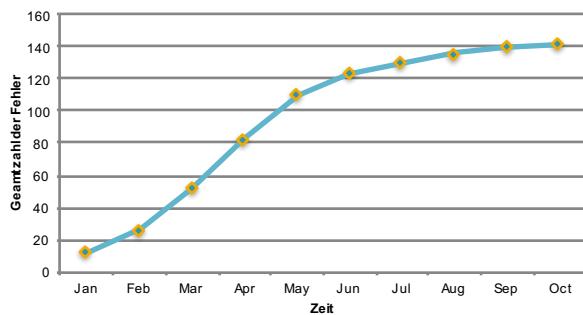
Diagramme – einfaches Balkendiagramm



Anwendung: ein Wert, ein Selektor (oft: Zeit)

Diagramme - Liniendiagramm

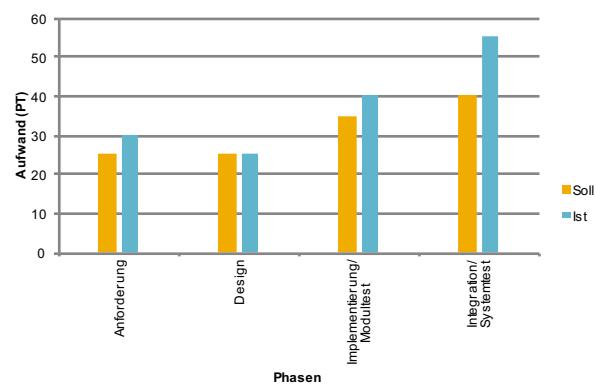
Wieviele Fehler werden insgesamt gefunden?



Anwendung: ein Wert, ein Selektor (oft: Zeit) - Summendarstellung

Diagramme - Balkendiagramm

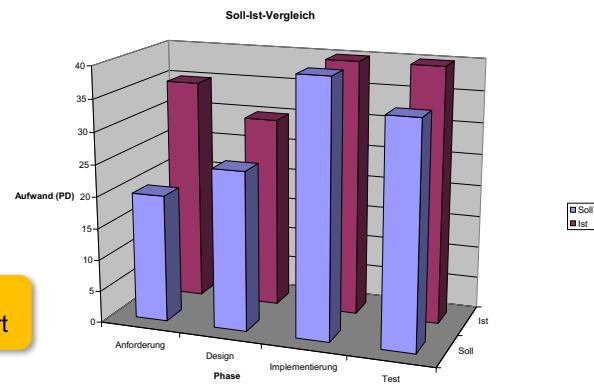
Wie hoch war der Soll- und Ist-Aufwand pro Phase?



Balkendiagramm mit mehreren Balken pro Wert

Anwendung: ein Wert *Aufwand*, zwei Selektoren *Phase Soll-Ist*

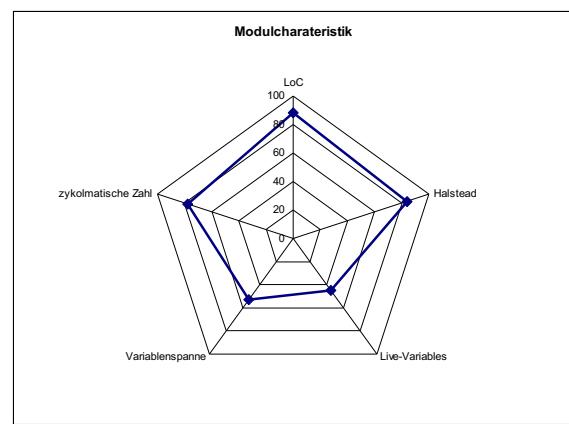
Diagramme – 3d - Balkendiagramm



i.d.R. nicht empfehlenswert

Anwendung: ein Wert *Aufwand*, zwei Selektoren *Phase Soll-Ist*

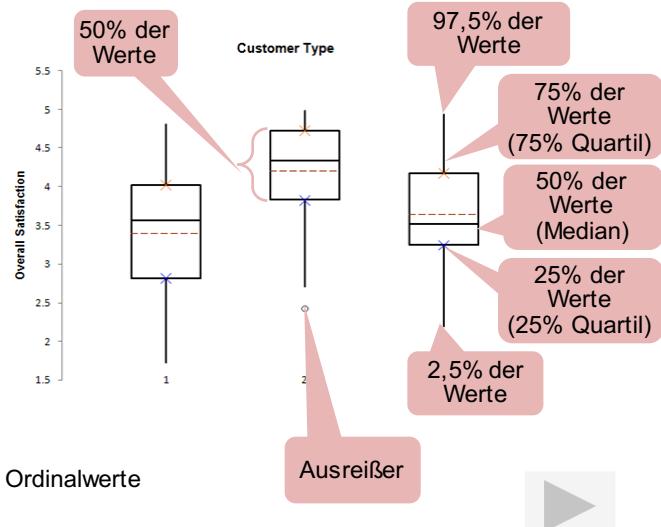
Diagramme – Kiviat- (oder Spinnen-) Diagramm



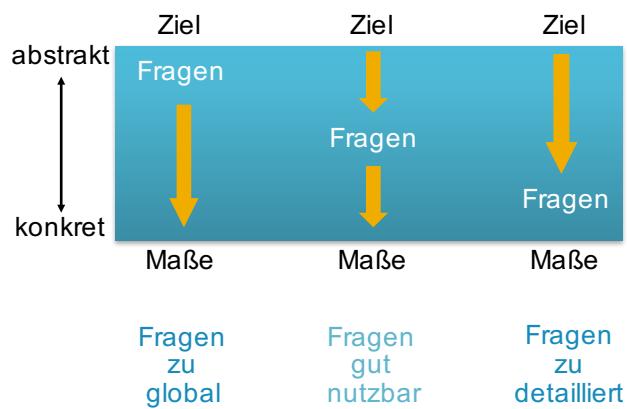
Kiviatdiagramm

Anwendung: mehrere Werte (prozentual)

Diagramme - Boxplots



Definition – 4. Define questions and hypotheses (3)



Beispiel: "richtige" Fragen

- Ziel: ... charakterisiere das Team bzgl. der Produktivität...
- Zu abstrakt
 - Wie hoch ist die Produktivität?
 - Wie kann ich das messen? Was trägt zur Produktivität bei?
- Zu detailliert
 - Wieviele LoC schreibt das ein Teammitglied pro Tag?
 - Pro Teammitglied? Pro Tag?
 - Wieviele LoC werden Committed pro Tag?
 - Wieviele LoC werden mehrfach Committed (d.h. Ähnliches)?
 - Wieviele LoC hat ein Teammitglied am Ende eines Tages neu geschrieben, wieviel verändert?
 - Viele Fragen, Wesentliches zu einer Frage verdichten

Definition – 5. Review Questions...

- Eingabe
 - Messziele & Fragen
- Ziel
 - Validieren der Fragen und Hypothesen
- Ausgabe
 - Fragen
(einschl. Hypothesen & Diagramme)
- Beteiligte
 - GQM-Team / Projekt-Team
- Vorgehen
 - Review



Definition – 6. Define Metrics (1)

- Ausgangspunkt:
 - Messziele & Fragen
- Ziel
 - Verfeinerung zu (quantifizierbaren) Maßen
- Ausgabe
 - *Entwurf Maße*
- Beteiligte
 - GQM-Team
- Vorgehen
 - Auswertung der Abstraction Sheets, Diagramme
 - Kataloge von Maßen

Definition – 6. Define Metrics (2)

- Beschreiben der Metriken auf für Teilnehmer am Messprogramm verständlichen Abstraktionsniveau
 - Bsp.:
 - ▶ M1: Phasen der Entwicklung
angemessen, falls ein allgemein bekanntes (und eingesetztes) Prozessmodell Phasen definiert
 - ▶ M2: Phase, in der Fehler gemacht wurde
 - Oft hilfreich: Typ (z.B. Aufzählung, Prozent, \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{R})
- Generische Angabe der Datenquellen
 - Bsp.
 - ▶ M1: Entwicklungsprozess
 - ▶ M2: Kommentar in Fehler-DB (Eintrag durch Entwickler, der den Fehler bearbeitet)

Definition – 6. Define Metrics (3)

- Angeben der einfachen und komplexen (berechneten) Metriken
 - Bsp.
 - ▶ M1: Aufwand pro Projekt erfordert
 - ▶ M2: Aufwand pro Projekt pro Teammitglied
 - ▶ M3: Projekte
- Bei berechneten Metriken häufig
 - Wert primäres Maß
 - Selektor sekundäres Maß dient der Einteilung/Klassifikation/Normierung des Wertes
 - Bsp.
 - ▶ M4: Fehler pro Monat

Beispiel: Metriken (1)

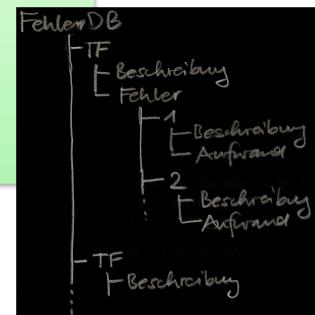
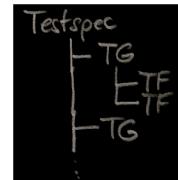
- Frage
 - ▶ „Wie hoch ist der Aufwand in ph je Tätigkeit je Woche?“
- Maß 1
 - ▶ Tätigkeiten
 - ▶ Typ: Aufzählung
 - ▶ Erhebung: aus Prozessmodell
- Maß 2
 - ▶ Aufwand nach Tätigkeit / Woche / (Teammitglied)
 - ▶ Typ: float [ph] (Granularität: 0,5 ph)
 - ▶ Erhebung: wöchentlich

I.d.R. „Unnötige“ Maße: Woche, Teammitglied

Beispiele: Metriken (2)

- Frage
 - ▶ „Welchen Zusammenhang gibt es zwischen Testgebiet und Aufwand pro Fehler?“
- Maß 1: Aufwand je Fehler eines Testfall
Quelle: FehlerDB
- Maß 2: Testgebiete
Quelle: Testspezifikation
- Maß 3: Testfall → Testgebiet
Quelle: Testspezifikation
- Maß 4:
$$\frac{1}{|TG|} \sum_{t \in TG} \frac{1}{TF.Fehler} \sum_{f \in TF.Fehler} f.Aufwand$$

Quelle: Berechnung



Definition – 7. Check Metrics...

- Eingabe
 - Messziele & Fragen & Maße
 - Prozessmodell
- Ziel
 - Widerspruchsfreiheit / Vollständigkeit der Maße
 - Machbarkeit der Maße
- Ausgabe
 - Maße
- Beteiligte
 - GQM-Team / Projekt-Team
- Vorgehen
 - Review



Definition – 8. Produce GQM plan (1)

- Eingabe
 - Messziele & Fragen & Maße
- Ziel
 - Dokumentation
- Ausgabe
 - *Entwurf GQM-Plan*
- Beteiligte
 - GQM-Team
- Vorgehen
 - GQM-Plan-Vorlage

Definition – 8. Produce GQM plan (2)

Vorlage für
GQM-Plan:

Kurzfassung

1 Einleitung

2 Ziele

3 Fragen

Ziel 1

Qualitätsfaktoren

Einflussfaktoren

Ziel 2

...

4 Maße

5 Anhang

Glossar

Datenquellen

Aggregation von Maßen

Definition – 8. Produce GQM plan - Ziele

Dokumentation der Ziele

Objekt	Das Objekt im Fokus des Ziels, z.B. „Testprozess“, „Dokumenten-Reviews“
Zweck	Der verfolgte Zweck des Messziels, z.B. „charakterisieren (beschreiben)“, „beobachten“ oder „verbessern“
Qualitätsaspekt	Der Aspekt des Objektes, auf sich das Ziel bezieht, z.B. „Testfortschritt“ oder „Planungsgenauigkeit“
Blickwinkel	Liste von Rollen die dieses Messziel verfolgen und aus deren Sicht die Fragen zum Ziel formuliert sind, z.B. „Testleiter“ oder „Tester“
Umgebung	Die Umgebung, in der das Ziel verfolgt wird, z.B. „Abteilung A, Projekt X, SW-Paket Z“

Beispiel: GQM-Plan – Ziele

Dokumentation der Ziele / Beispiel

Ziel 1	
Objekt	Systemtest
Zweck	Charakterisieren
Qualitätsaspekt	Aufwandsplanung
Blickwinkel	Testleitung und Tester
Umgebung	Firma X, Abteilung Y Systemtestgruppe für ein Software-Paket (d.h. für ein Projekt)

Definition – 8. Produce GQM plan – Fragen

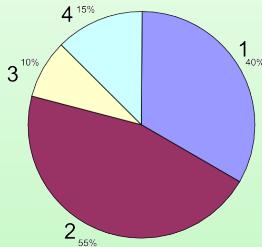
Objekt	Erläuterung, was der Gegenstand der Frage ist, z.B. „Testfallspezifikation“
Thema	Erläuterung, auf welches (Qualitäts-)Thema des Objektes sich die Frage bezieht, z.B. „Effektivität des Prozesses: Aufwand pro Fehler“, auch eine Liste von Schlüsselworten ist denkbar, die das Thema charakterisieren.
Zeitraum	optionaler Eintrag: der Zeitraum, während dem die Frage beantwortet werden soll; ein Eintrag ist nur angegeben, falls dies <u>nicht</u> der gesamte betrachtete Prozess ist.
Berechnung	Angabe der verwendeten Metriken; ggf. Berechnungsregeln
Darstellung	Beispielhaftes Diagramm;
Hypothese	Die vermutete Antwort auf die Frage zu Beginn des Messprogramms (z.B. „zwischen 5 und 10 Fehlern pro Stunde“)

Beispiel: GQM-Plan – Fragen (1)

Frage 1-1

Objekt	Systemtest
Thema	Terminplanung
Berechnung	(1) Liste der Gründe von Terminverschiebungen: LIST(M2) ohne Wiederholung; (2) $\sum(M2(g_i))$, $g_i = i\text{-ter Grund}$
Darstellung (1)	„SW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht.“ „HW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht.“ „Test-Hardware war nicht rechtzeitig verfügbar“ „Verzögerung vorheriger Tätigkeit“ usw.

Beispiel: GQM-Plan – Fragen (2)

Darstellung (2)	Was ist die Ursache von Terminverschiebungen?								
 <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td>1</td> <td>SW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>HW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Test-Hardware war nicht rechtzeitig verfügbar</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Verzögerung vorheriger Tätigkeit</td> </tr> </table>		1	SW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht	2	HW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht	3	Test-Hardware war nicht rechtzeitig verfügbar	4	Verzögerung vorheriger Tätigkeit
1	SW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht								
2	HW-Entwicklung hält vereinbarten Meilenstein nicht								
3	Test-Hardware war nicht rechtzeitig verfügbar								
4	Verzögerung vorheriger Tätigkeit								
Hypothese	keine Hypothese								
Anmerkung	./.								

Definition – 8. Produce GQM plan - Metriken

Dokumentation der Maße	
Datenquelle	Beschreibung, wo Daten zu erhalten sind, um den Wert eines Maßes zu erfassen. (z.B. „Projektplanungsbogen“)
Definition	Eindeutige Definition, was das Maß erfassen soll und wie das Ergebnis aussieht.
Wert	Primärer Wert, bestehend aus Namen und Wertebereich.
Selektor	Sekundärer Wert, bestehend aus Namen und Wertebereich
Benötigt für	Liste von Fragen, welche das Messergebnis dieses Maßes benötigen.

zusammenfassbar

Beispiel für Wert und Selektor

„Aufwandsverteilung“
 Definition: Aufwand je Tätigkeit je Woche
 Wert: Aufwand [ph] NAT
 Selektor: Woche Kalenderwoche ∈ {1 .. 52}
 Tätigkeit ENUM {design, impl, test}

Beispiel: GQM plan – Metriken (1)

Beispiel

Metrik 1

Datenquelle	Protokoll der wöchentlichen Testprojekt-Besprechung	
Definition	Grund einer Änderung des Starttermins bzw. der Dauer einer geplanten Tätigkeit.	
Wert	grund	ENUM { <<offen>> }
Selektoren	n.a.	
Benötigt für	Frage 1-1	

Beispiel: GQM plan – Metriken (2)

Beispiel

Metrik 2

Datenquelle	Fehler-DB	
Definition	Anzahl der gefundenen Fehler pro Woche	
Wert	#Fehler	NAT ₀
Selektoren	woche	Woche
Benötigt für	Frage 1-3, 2-4	



Definition – 9. Produce Msmt. plan (1)

- **Eingabe**
 - Messziele & Fragen & Maße
- **Ziel**
 - Dokumentation
- **Ausgabe**
 - *Entwurf Mess-Plan*
- **Beteiligte**
 - GQM-Team
- **Vorgehen**
 - n.a.

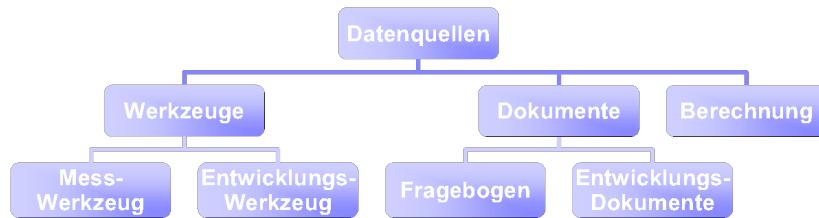
Definition – 9. Produce Msmt. plan (2)

Vorlage für
Mess-Plan:

Kurzfassung

- 1 Einleitung**
- 2 Datenquellen**
- 3 Objekte & Maße**
- 4 Maße**
Beschreibung der
Maßerhebung
- 5 Anhang**
Details zu Tools
Fragebögen

Datenquellen - Übersicht



Datenquellen – Messwerkzeug

- Werkzeuge speziell für Messdatenerfassung
 - Beispiel:
 - ▶ Web-basierte Aufwandserfassung
 - ▶ Einfach programmiert, u.U. nur kurze Zeit im Einsatz
- Einfach zu bedienen
 - Beispiel: Tätigkeiten
 - ▶ unterstützt Eingebende so gut wie möglich: Auswahlliste
 - ▶ Fördert *sofortiges* Eintragen:
Eintrag bei Tätigkeitsbeginn/-wechsel/-ende
- Ist im Arbeitsplatz integriert
- Unterstützt ggf. andere Tätigkeiten
 - Beispiel: Autom. Erstellen der monatl. Aufwandsberichts

Datenquellen - Entwicklungswerkzeuge

- Werkzeuge, deren Daten für Messzwecke verwendet werden können
 - Beispiel
 - Erfassung der Anzahl der Releases per Zeiteinheit
Clearcase → Berichtsfunktion
 - Messen der Komplexität
LDRA Testbed → Auswertungsfunktion

Datenquellen – Fragebögen

- Dokumente speziell für Messdatenerfassung
- Vorteil
 - kann sehr spezifisch gestaltet werden
 - „charakterisieren“: eher offene Fragen
 - „kontrollieren“: eher geschlossene Fragen
- Nachteil
 - aufwändiges Ausfüllen/ggf. aufwändiges Auswerten
- Beispiel
 - Offene Fragen:
„Warum wurde der Fehler nicht in einer früheren Phase gefunden?“
 - Geschlossene Fragen
*„Entspricht das Produkt Ihren Erwartungen?
nein – teilweise – überwiegend – in vollem Umfang“*

Datenquellen – Entwicklungsdokumente

- Dokumente, aus denen Daten für Messzwecke verwendet werden können
- Beispiel
 - Anzahl der Änderungen
Anzahl der akzeptierten CR-Dokumente
 - Genauigkeit der Planung
Daten aus Projektstatusbericht
 - Anzahl der Fehler in der Anforderungsspez.
Review-Protokoll

Datenquellen - Berechnung

- Berechnung aus anderen Metriken
- Beispiel
 - *M3 Produktivität*
M1 Umfang der Software; M2 Dauer
→ $M3 = M1 / M2$

Definition – 9. Produce Msmt. Plan – Maße (1)

Id	Bezeichnung der Maß (aus dem GQM-Plan)
Name	Name der Maßes (aus dem GQM-Plan)
Objekt	Objekt, auf das sich das Maß bezieht (d.h. das Maß erfasst ein Attribut dieses Objekts)
Zeitpunkt	Zeitpunkt der Erfassung; Zeitpunkt (ggf. periodisch) oder Ereignis
Datenquelle	Angabe, woher die Daten kommen Messwerkzeug, Entwicklungswerkzeug, Fragebogen, Entwicklungsdokument, Berechnung

Definition – 9. Produce Msmt. Plan – Maße (2)

Erfassung	abhängig von „Datenquelle“:
	<i>Datenquelle = Messwerkzeug, Fragebogen</i>
Werkzeug/ Name	Name des Werkzeugs, Fragebogen
Erfasser:	Angabe der Rollen, die die Daten liefern müssen;
	<i>Datenquelle = Entwicklungswerkzeug, Entwicklungsdokument</i>
Werkzeug/ Name	Name des Tools oder des Dokuments
	<i>Datenquelle = Berechnung</i>
Name	Angabe der verwendeten Metriken
Berechnung	Berechnungsvorschrift <i>abhängig von „Datenquelle“</i>
Validierer	Rolle/Person, die für die Validierung der Daten zuständig ist;
Bemerkung	weitere Anmerkungen, insbesondere Abhängigkeiten zwischen Metriken, Angabe zum Status (aktiv/inaktiv)

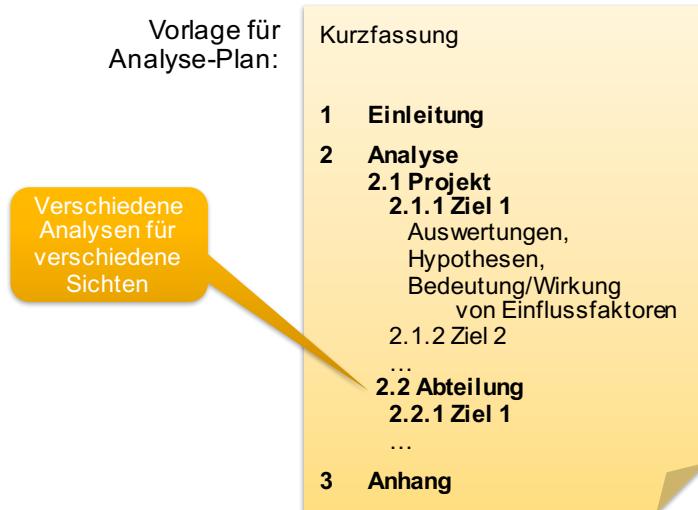
Beispiel

Id	M2
Name	Fehler pro Phase // Integration-, System-, Alpha-Test
Objekt	Testprozess
Zeitpunkt	Ende einer Phase
Datenquelle	Entwicklungswerkzeug
Erfassung	
Werkzeug	Fehlerverfolgungstool FVT
Berechnung	$M2(\text{phase}) \rightarrow \text{Anzahl Fehler mit Entdeckungsdatum} \in \text{phase}$
Validierer	FVT-Betreuer
Bemerkung	keine

Definition – 10. Produce Analysis plan (1)

- **Eingabe**
 - Messziele & Fragen & Maße
- **Ziel**
 - Dokumentation
- **Ausgabe**
 - *Entwurf Analyse-Plan*
- **Beteiligte**
 - GQM-Team
- **Vorgehen**
 - n.a.

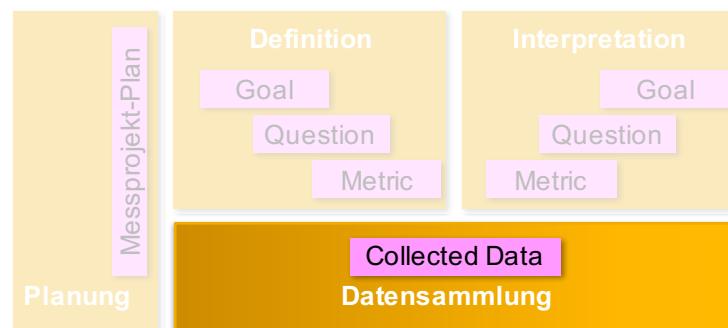
Planung – 11. Produce Analysis plan (2)



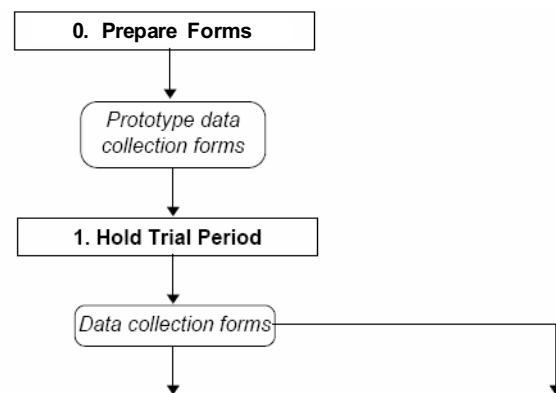
Definition – 11. Review Plans

- Eingabe
 - Messziele & Fragen & Maße
- Ziel
 - Validierte Dokumentation
- Ausgabe
 - GQM-Plan, Mess-Plan, Analyse-Plan
- Beteiligte
 - GQM-Team, Projekt-Team
- Vorgehen
 - n.a.

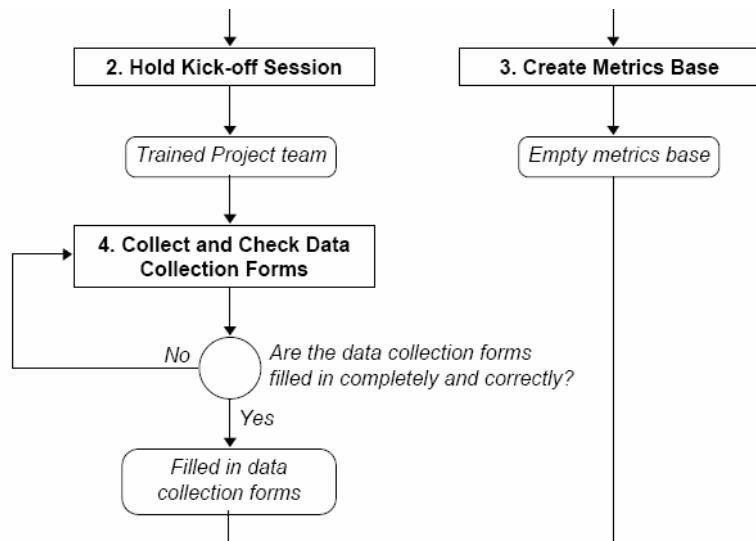
Durchführen eines Messprogramms



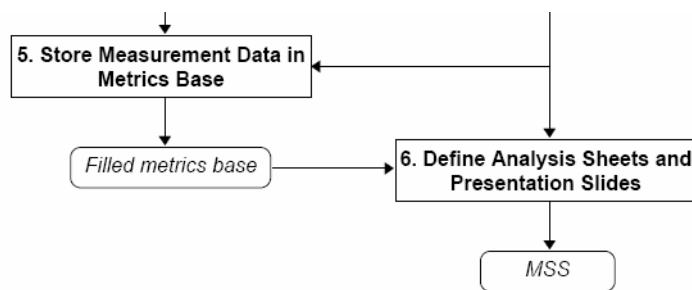
Datensammlung – Schritte (1)



Datensammlung – Schritte (2)

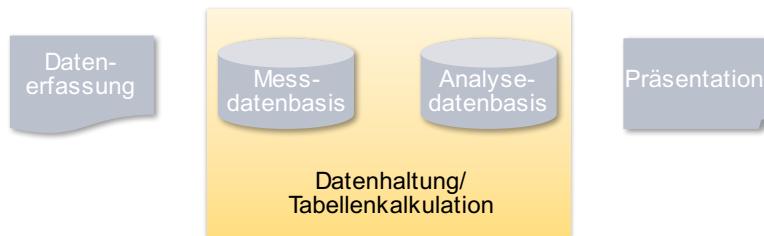


Datensammlung – Schritte (3)



Datensammlung – Messunterstützung (1)

Komponenten eines Messunterstützungssystems

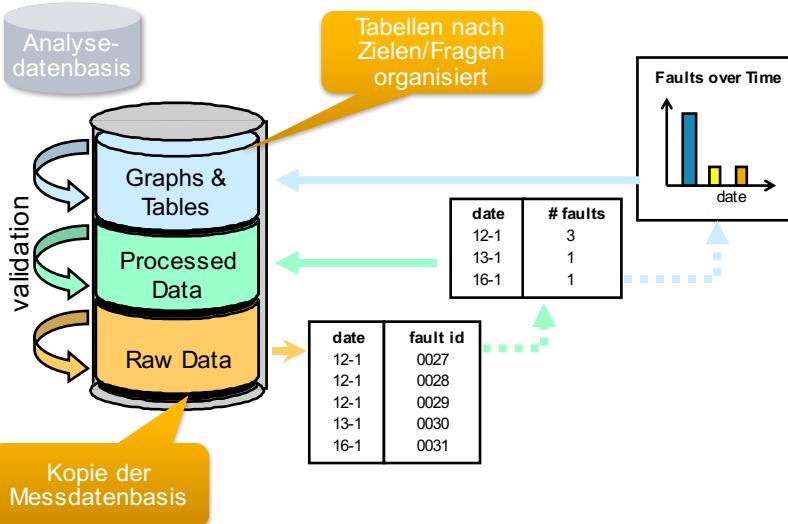


Datensammlung – Messunterstützung (2)



- Roh-Daten
 - Mess-Daten
 - Hypothesen
- Validiert
 - Änderung → Kommentar
 - Validierung
 - ⇒ Einzelner Datenwerte
(⌚ Arbeitszeit 26h/Tag)
 - ⇒ Mehrere Werte einer Metrik
(⌚ Fehler pro Tag: 4 – 3 – 567 – 7 – 3)
 - ⇒ Werte verschiedener Metriken
(⌚ Aufwand Implementierung 7h in Anforderungsphase)
- Zugriff klar geregelt

Datensammlung – Messunterstützung (3)



Datensammlung – 0. Prepare Forms (1)

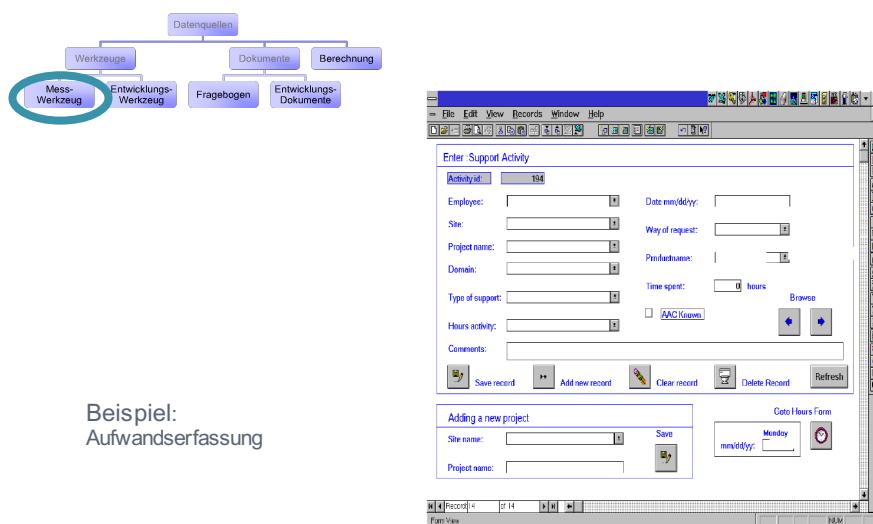
- Eingabe
 - GQM/Mess/Analysis-Pläne
- Ziel
 - Datensammlungsformulare & -werkzeuge entwickeln
- Ausgabe
 - **Entwurf Mess-Formulare**
- Beteiligte
 - GQM-Team

Datensammlung – 0. Prepare Forms (2)

- Vorgehen
 - Hinweise
 - ▶ Falls möglich, Entwicklungswerkzeuge und –dokumente verwenden
 - ▶ Einfache Bedienung ist kritisch

Datensammlung – 0. Prepare Forms (3)

Beispiel:
Aufwandserfassung



The screenshot shows a software interface for data collection. At the top, there is a navigation bar with icons for File, Edit, View, Records, Window, and Help. Below the navigation bar, there is a toolbar with various icons. The main area of the interface displays two forms side-by-side.

Left Form: Enter Support Activity

Enter Support Activity	
Activity:	154
Employee:	<input type="text"/>
Date needed:	<input type="text"/>
Site:	<input type="text"/>
Way of request:	<input type="text"/>
Project name:	<input type="text"/>
Productname:	<input type="text"/>
Domain:	<input type="text"/>
Time spent:	<input type="text"/> hours
Type of support:	<input type="text"/>
Hours activity:	<input type="text"/>
Comments:	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> AACKnown <input type="button" value="Browse"/> <input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Add new record"/> <input type="button" value="Clear record"/> <input type="button" value="Delete Record"/> <input type="button" value="Refresh"/>	

Right Form: Adding a new project

Adding a new project	
Site name:	<input type="text"/> Save <input type="button" value="Save"/>
Project name:	<input type="text"/> <input type="button" value="Form View"/>
Monday:	<input type="text"/> <input type="button" value="Clock"/>

Datensammlung – 0. Prepare Forms (4)



Beispiel:
Tätigkeiten einer
Hotline

Activity Registration Form						
Name:	No.	Date	Start	End	Activity Description	
					Medium	Domain
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
..						

Datensammlung – 1. Hold Trial Period (1)

- **Eingabe**
 - Entwurf Mess-Formulare
- **Ziel**
 - Vorgehen, Maße validieren
- **Ausgabe**
 - **Mess-Formulare**
- **Beteiligte**
 - GQM-Team, Projekt-Team
- **Vorgehen**
 - Durchführung der Datenerfassung
 - ▶ Für wenige Tage
 - ▶ Mit wenigen (erfahrenen) Leute

Entspricht Prototypen
bei SW-Entwicklung

Datensammlung – 2. Hold Kick Off Session

- Eingabe
 - GQM/Mess/Analysis-Pläne, Vorgehen
- Ziel
 - „Offizieller“ Messstart
- Ausgabe
 - Motiviertes, ausgebildetes Projektteam
- Beteiligte
 - GQM-Team, Projekt-Team
- Vorgehen
 - „Motivations-Meeting“

Datensammlung – 3. Create Metrics Data Base

- Eingabe
 - GQM/Mess/Analysis-Pläne, Mess-Formulare
- Ziel
 - Tragfähige Datenbasis bereitstellen
- Ausgabe
 - Mess-Datenbasis
- Beteiligte
 - GQM-Team
- Vorgehen
 - n.a.



Datenbank
Tabellenkalkulation

Datensammlung – 4. Collect and Check Data

- Eingabe
 - Mess-Formulare
 - Ziel
 - Aussagefähige Daten erheben
 - Ausgabe
 - **Messdaten**
 - Beteiligte
 - GQM-Team, Projekt-Team
 - Vorgehen
 - n.a.
- Daten in
Fragebögen,
Messwerkzeugen,
Entwicklungswerkzeugen,
...
- Ensure data validity
Ensure data privacy

Datensammlung – 5. Store MSS Data in Metrics DB

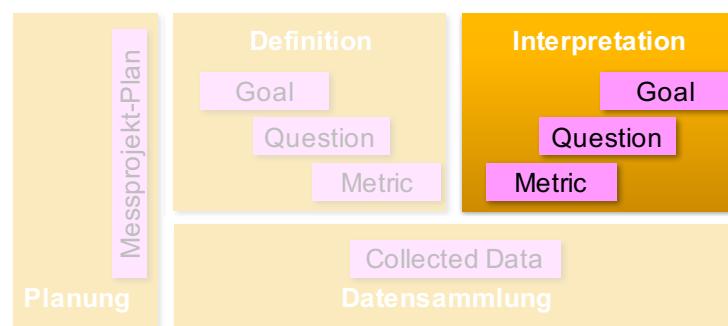
- Eingabe
 - Mess-Datenbasis, gesammelte Daten
- Ziel
 - Daten permanent ablegen
- Ausgabe
 - **Gefüllte Datenbasis**
- Beteiligte
 - GQM-Team,
- Vorgehen
 - n.a.



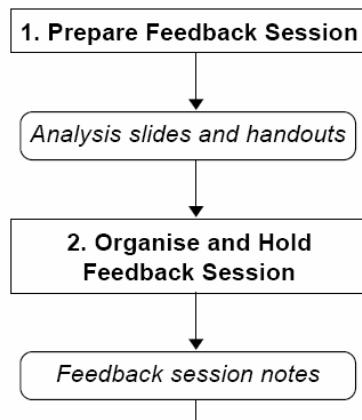
Datensammlung – 6. Define Analysis Sheets...

- Eingabe
 - gesammelte Daten
- Ziel
 - Grundlagen für Feedback legen
- Ausgabe
 - Vorlagen für Feedbacksitzungen
- Beteiligte
 - GQM-Team
- Vorgehen
 - n.a.

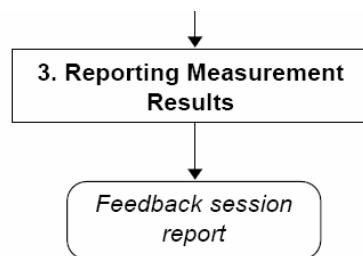
Durchführen eines Messprogramms



Interpretation – Schritte (1)



Interpretation – Schritte (2)



Interpretation – 1. Prepare feedback session (1)

- **Eingabe**
 - Messdaten & Vorlagen für Feedbacksitzungen
- **Ziel**
 - Material für Feedback-Sitzung fertigstellen
- **Ausgabe**
 - **Material für Feedbacksitzung**
- **Beteiligte**
 - GQM-Team

Interpretation – 1. Prepare feedback session (2)

- **Ziele**
 - So Vorbereiten, dass
 - ▶ Interesses des Projektteams möglichst groß,
 - ▶ Aufwand des Projektteams möglichst klein
- **Vorgehen**
 - Inhalte:
 - ▶ Präsentation (Erstellen, Reviewen)
 - ▶ Weiterführende Fragen (vgl. Analyseplan)
 - ▶ Handouts

Interpretation – 2. Hold a feedback session (1)

- Eingabe
 - Material für Feedbacksitzungen
- Ziel
 - Daten interpretieren
- Ausgabe
 - Protokoll & Aktionen
- Beteiligte
 - GQM-Team, Projektteam
- Vorgehen
 - Moderierte Sitzung

Interpretation – 2. Hold a feedback session (2)

- **Ziele**
 - Daten interpretieren
 - ▶ Hintergrund-informationen berücksichtigen
 - ▶ Abweichungen erklären
 - ▶ Ggf. neue Hypothesen bilden
 - ▶ Qualität der Daten bestimmen
(Vollständigkeit, Genauigkeit, usw.)
 - Hypothesen verifizieren
 - ▶ Hypothesen überprüfen
 - ▶ Kontext überprüfen
 - ▶ Ggf. neue Hypothesen bilden
 - Verbesserungen initiieren
 - ▶ Problem beschreiben
 - ▶ Lösung finden
 - ▶ Maßnahmen beschließen

Beispiel: Interpretation

Beispiel

- Qualitätsfaktoren:
Hypothese:
15% Aufwand für Wartung
Ist:
25% Aufwand für Wartung
- Einflussfaktoren:
Hypothese:
Komponenten:
Je mehr Fehler in χ^2 -Test,
desto höherer W.-Aufwand
Ist:
Wartungsaufwand „normal“
trotz vieler Fehler im χ^2 -Test

Wurde der Aufwand unterschätzt?

Ist der Aufwand „typisch“, oder gab es eine besondere Situation (ist die vielleicht in Zukunft „typisch“)?

Ist die Einschätzung „normal“ richtig?

Gibt es (nicht gemessene) Faktoren, die den Aufwand (hier positiv) beeinflussen?

Ist die Hypothese falsch?

Interpretation – 2. Hold a feedback session (3)

Durchführung

- Aufgaben
 - ▶ Projektteam
 - Daten beurteilen
 - Messprogramm aktualisieren
 - Maßnahmen beschließen
 - ▶ GQM-Team
 - Sitzung planen
 - Auswahl der Fragen/Themen
 - Sitzung moderieren
 - Projektteam herausfordern
 - Protokoll schreiben

Organisation

- ▶ Alle 2 bis 4 Wochen
- ▶ Max. 2 h Dauer
- ▶ Teilnehmer = Datenlieferanten = Dateneigentümer

Spezielle Sitzung?

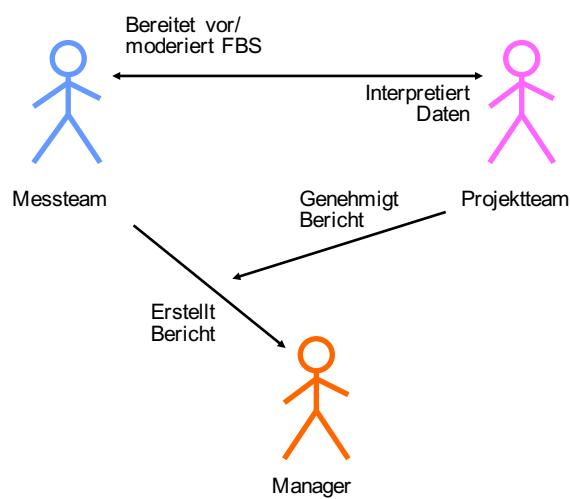
Im Anschluss an Abteilungstreffen?

Beim monatlichen Get-Together?

Interpretation – 3. Reporting MSS Results (1)

- Eingabe
 - Protokolle & Aktionen
- Ziel
 - Ergebnisse verteilen
- Ausgabe
 - Berichte & archivierte Protokolle
- Beteiligte
 - GQM-Team
- Vorgehen
 - n.a.

Interpretation – 3. Reporting MSS Results (2)



Erfolgsfaktoren (1)

- Get the right people (all levels of developers) involved in the GQM process
- Set explicit measurement goals and state them explicitly
- Thoroughly plan the measurement program and document it (explicit and operational definitions)
- **Don't create false measurement goals**
- Acquire implicit quality models from the team
- Consider context
- Derive appropriate metrics
- Stay focused on goals when analyzing data

Alles andere ist nicht so sehr interessant

Erfolgsfaktoren (2)

- Let the data be interpreted by the people involved
- Integrate the measurement activities with regular project activities
- Do not use measurements for other purposes
- Secure management commitment to support measurement results
- Establish an infrastructure to support the measurement program
- **Ensure that measurement is viewed as a tool, not the end goal**
- Get training in GQM before going forward

Alles andere ist nicht so sehr interessant

1. Einführung
2. GQM
3. Benchmarking



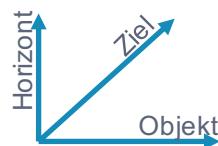
Antonio Fiol

<http://www.flickr.com/photos/fiol/3455863437>

Dimensionen (1)

Benchmarking = Messen mit einem speziellen Ziel: Vergleich

- Ziel
 - Vergleich mit „anderen“
 - Voraussetzung: Vergleichsdatenbasis
- Inhalt



Dimensionen (2)

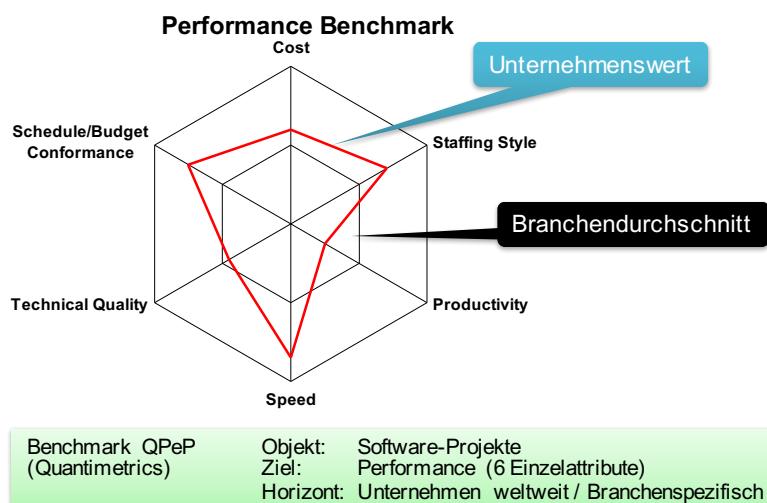
- Objekt
 - was wird im Benchmark verglichen?
 - Beispiel: Prozess, Projekt, Produkt
 - Ziel
 - welche Eigenschaften werden betrachtet?
 - Beispiel: Produkt → Zuverlässigkeit,
Projekt → Termintreue
 - Horizont
 - Mit wem wird verglichen?
 - Beispiel: extern → Konkurrenten,
intern → andere Abteilung

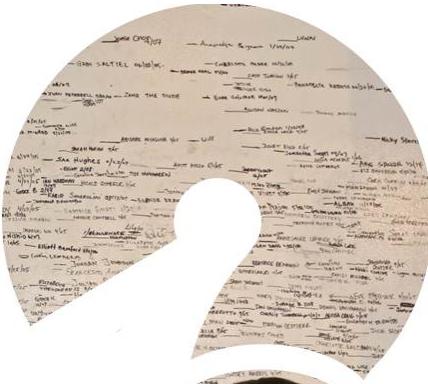
i.d.R. durch Beratungsunternehmen (benötigt umfangreiche Datenbank)

Software-Qualitätsmanagement ■■■ SS2016 ■■■ Prof. Dr. Peter Kaiser

Einführung ■■■ 129

Darstellung/Beispiel





photography : woodleywonderworks
http://www.flickr.com/photos/www_orksi/2350106729
art work: Peter Kaser

F R A G E N