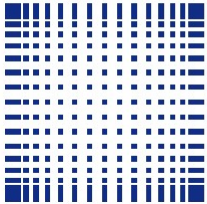




hochschule mannheim



Software- Qualitätsmanagement

SWQ – SS2019 – 2IM

Kapitel 0: Organisatorisches

Dr. Michael Kläs, Dr. Adam Trendowicz
Fraunhofer Institut für Experimentelles Software Engineering

Prof. Dr. Peter Kaiser
Fakultät für Informatik, Hochschule Mannheim

Dr. Adam Trendowicz

- Phone: +49 631 6800 2137
- Fax: +49 631 6800 9 2137
- adam.trendowicz
@iese.fraunhofer.de

Dr. Michael Kläs

- Phone: +49 631 6800 2110
- Fax: +49 631 6800 9 2110
- michael.klaes
@iese.fraunhofer.de

Generelle Informationen und Unterlagen: Moodle (sobald verfügbar)

Sprechstunde: nach den Vorlesungen oder nach Vereinbarung

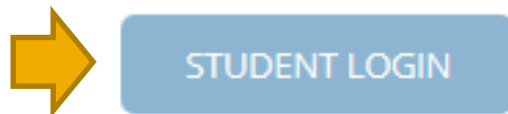
Beteiligen Sie sich interaktiv an der Vorlesungen

Schritt 1: Download/Webseite

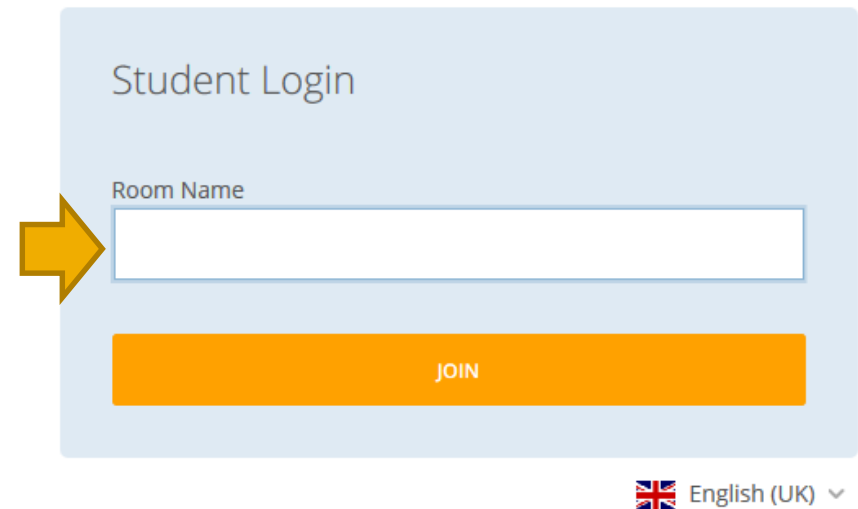
- per Smartphone App
<https://www.socrative.com/>



- oder webbasiert unter
<https://www.socrative.com/>



Schritt 2: Login



Übung 0 – „Zuruf“

- Was sind Ihre Erwartungen an die SQM Vorlesung?

■ ...



Arto Teräs

<http://ajt.iki.fi/travel/debconf5/page2.html>

Unsere Erwartungen

- **Aktive** Teilnahme
- Bereitschaft zu **Übungen**
 - In der Vorlesung
 - *Partnerdiskussion*
- Wenn's nicht läuft wie geplant, wenn's nicht so ist wie erwartet
 - frühzeitig **ansprechen**
- Sobald verfügbar:
Anmelden in Moodle zu SWQ



- Folien i.d.R. zu Beginn der Woche verfügbar (mindestens) für die laufende Woche
- Folien dienen
 - Ihnen als Basis für Notizen
 - Uns als gemeinsame Gesprächsbasis
- Ihre Unterlagen
 - Folien (-Ausdruck)
 - Eigene Notizen
- Literaturhinweise

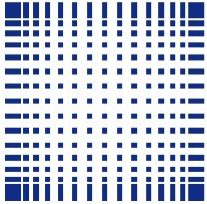
Manche Folien
sind nicht in den Unterlagen

Die Folien
sind KEIN Skript

Bücher?
Bibliothek!
→ Buch, eBook



hochschule mannheim



Software- Qualitätsmanagement

SWQ – SS2019 – 2IM

Kapitel 1: Einführung zur Software Qualität

Dr. Michael Kläs, Dr. Adam Trendowicz
Fraunhofer Institut für Experimentelles Software Engineering

Prof. Dr. Peter Kaiser
Fakultät für Informatik, Hochschule Mannheim

1. Warum SW Qualitätsmanagement?
2. Was ist Softwarequalität?
3. Was sind die Herausforderungen?
4. Was bedeutet Qualitätsmanagement?
5. Überblick zum Inhalt der Vorlesung



Antonio Fiol

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

1. Warum SW Qualitätsmanagement?
2. Was ist Softwarequalität?
3. Was sind die Herausforderungen?
4. Was bedeutet Qualitätsmanagement?
5. Überblick zum Inhalt der Vorlesung

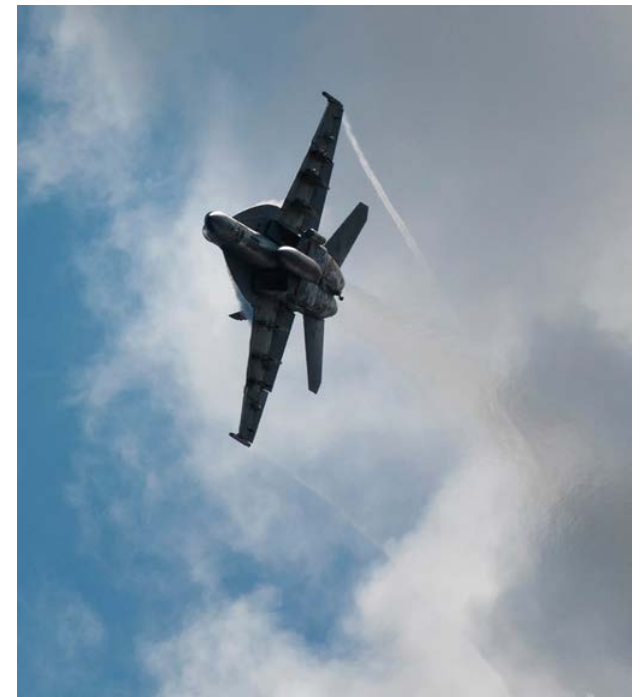


Antonio Fiol

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

Fehlende Qualität

- 1985
 - F-16 dreht sich auf den Rücken beim Überfliegen des Äquators
 - ...zum Glück war es eine Simulation
 - **Grund:** reuse einer funktionierenden SW (bei einer Rakete gibt es jedoch kein oben oder unten)



Fehlende Qualität

- 1985
 - Mariner 1 geht verloren in den Weiten des Sonnensystems
 - **Grund:** im FORTRAN-Steuerungsprogramm
D0 10 I=1. 100
an Stelle von
D0 10 I=1, 100



Der Bericht schließt mit den Worten
"... no detail is to small to overlook."

Fehlende Qualität

- Februar 1991:
Eine irakische Rakete wird nicht abgefangen und trifft eine amerikanische Kaserne – 28 Tote.

Die Abwehrrakete erfasst im ersten Schritt am Horizont ein Ziel, das im zweiten Schritt in einem kleinen Zielfenster analysiert wird. Wegen eines Zeitfehlers wurde die Rakete im zweiten Schritt jedoch nicht gefunden. Der Fehler konnte auftreten wegen des Dauerbetriebs der Anlage: früher wurde durch täglichen Neustart der Fehler zurückgesetzt.



Fehlende Qualität

- Sommer 1994:
 - im Pentium wird ein Fehler entdeckt, der laut IBM alle 24 Tage, laut Intel alle 27000 Jahre auftritt.
 - **Grund:** In einer (Hardware-) look-up-Tabelle zur Beschleunigung der Fließkomma-Operationen war ein Fehler



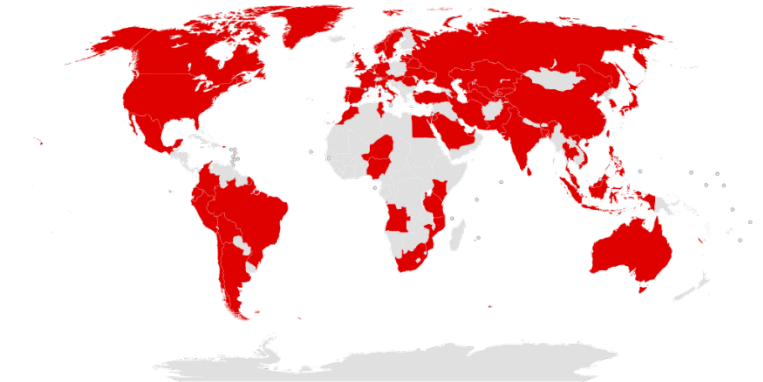
Fehlende Qualität

- September 1999:
 - Die Raumsonde Mars Orbiter geht kurz vor der Landung auf dem Roten Planeten verloren. 125 Mio \$ fliegen vermutlich zur Sonne.
 - **Grund:** Beim Landeanflug wirkte sich ein Fehler bei der Umrechnung von Einheiten, der beim Anflug unbemerkt blieb, aus:
 - ▶ 1 pound of force = 4,45 Newton



Fehlende Qualität

- Mai, 2017: WannaCry
 - 230.000 betroffene Computer
 - auf Basis eines Fehler in MS NetBIOS-Protokoll



<https://de.wikipedia.org/wiki/WannaCry>



https://en.wikipedia.org/wiki/WannaCry_ransomware_attack

Cost of Failure

- **Hewlett-Packard**: ERP system failure caused **\$160 million** damage (2004)
- **UK inland revenue**: tax-credit overpayment caused **\$3.45 billion** damage (2004/05)
- **Tokyo Stock Exchange**: trading **suspended for about 4.5 hours** because of software update (2005)
- **Mizuho**: **\$225 million** typing error (2005)
- **BMW**: **recall of 23,000** cars with software defect (2002)
- **Siemens**: **cellular phone** Siemens S65 **removed from shops** (software defect caused hearing damage)
- ...

Warum ist Softwarequalität wichtig?

- Software ist heute überall
- Software hat Fehler
- Qualität ist ein wichtiger Erfolgsfaktor bei Software
- Fehler sind ein Kostenfaktor im Betrieb aber auch in der (Weiter-)Entwicklung

“Quality is the best business plan”
J. Lasseter
(Co-founder of Pixar)

“By the time you figure out you have a quality problem it is probably too late to fix it.”
(John S. Reel)

1. Warum SW Qualitätsmanagement?
2. Was ist Softwarequalität?
3. Was sind die Herausforderungen?
4. Was bedeutet Qualitätsmanagement?
5. Überblick zum Inhalt der Vorlesung



Antonio Fiol

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

- Zu 99% richtig ausgeführte Arbeiten bedeuten:
 - 9 Rechtschreibfehler auf jeder Zeitschriftenseite
 - 15 Minuten/Tag ohne Telefon
 - An 4 Tagen/Jahr keine Zeitung
 - An 4 Tagen/Jahr kein Trinkwasser
 - Fast 1 fehlende Minute pro 90-Minuten-Spielfilm

99%

- Wie sieht es für Sie aus, wenn Sie damit leben müssen, dass
 - Jeder 100. Reifen bei 180 km/h platzt
 - Jede 100. Operation fehlerhaft ausgeführt wird?
 - An jeder 100. Ampel nicht nur Sie „grün“ haben?
 - Jedes 100. Flugzeug abstürzt?



- Zu 99,9% richtig ausgeführte Arbeiten bedeuten:
 - 8,6 Stunden/Jahr ohne Gas/Strom
 - Eine unsichere Landung pro Tag auf dem Flughafen Frankfurt
 - 10000 verlorene Postsendungen pro Tag
 - 10000 falsche Medikamentenrezepte im Jahr
 - 10000 vom falschen Konto abgebogene Schecks pro Tag
 - 80 Fehler pro Auto

99,9%

Was ist Qualität?

- **Ansatz 1: „transzendent“**
 - Qualität ist universell erkennbar (vergleichbar mit „Schönheit“)
- **Ansatz 2: produktbezogen**
 - Qualität ist präzise messbar
 - Eigenschaftsausprägungen erforderlich
- **Ansatz 3: anwenderbezogen**
 - Qualität wird durch Benutzer beurteilt
 - Verschiedene Benutzer ↔ verschiedene Q-Anforderungen
- **Ansatz 4: prozessbezogen**
 - Qualität ist die Einhaltung von Prozessvorgaben
 - Prozessanpassung erforderlich
- **Ansatz 5: Preis-Nutzen-bezogen**
 - Qualität ist abhängig vom Preis
 - Hoher Preis ↔ hohe Qualität, hoher Nutzen

Nach Garvin, What does Product Quality really mean, Sloan Mgmt Review 1984

Übung 1 - Diskussion

- Welchen Ansatz sollten wir verfolgen?
 - Transzendent
 - Produkt-bezogen
 - Anwender-bezogen
 - Prozess-bezogen
 - Preis-/Nutzen-orientiert



Arto Teräs

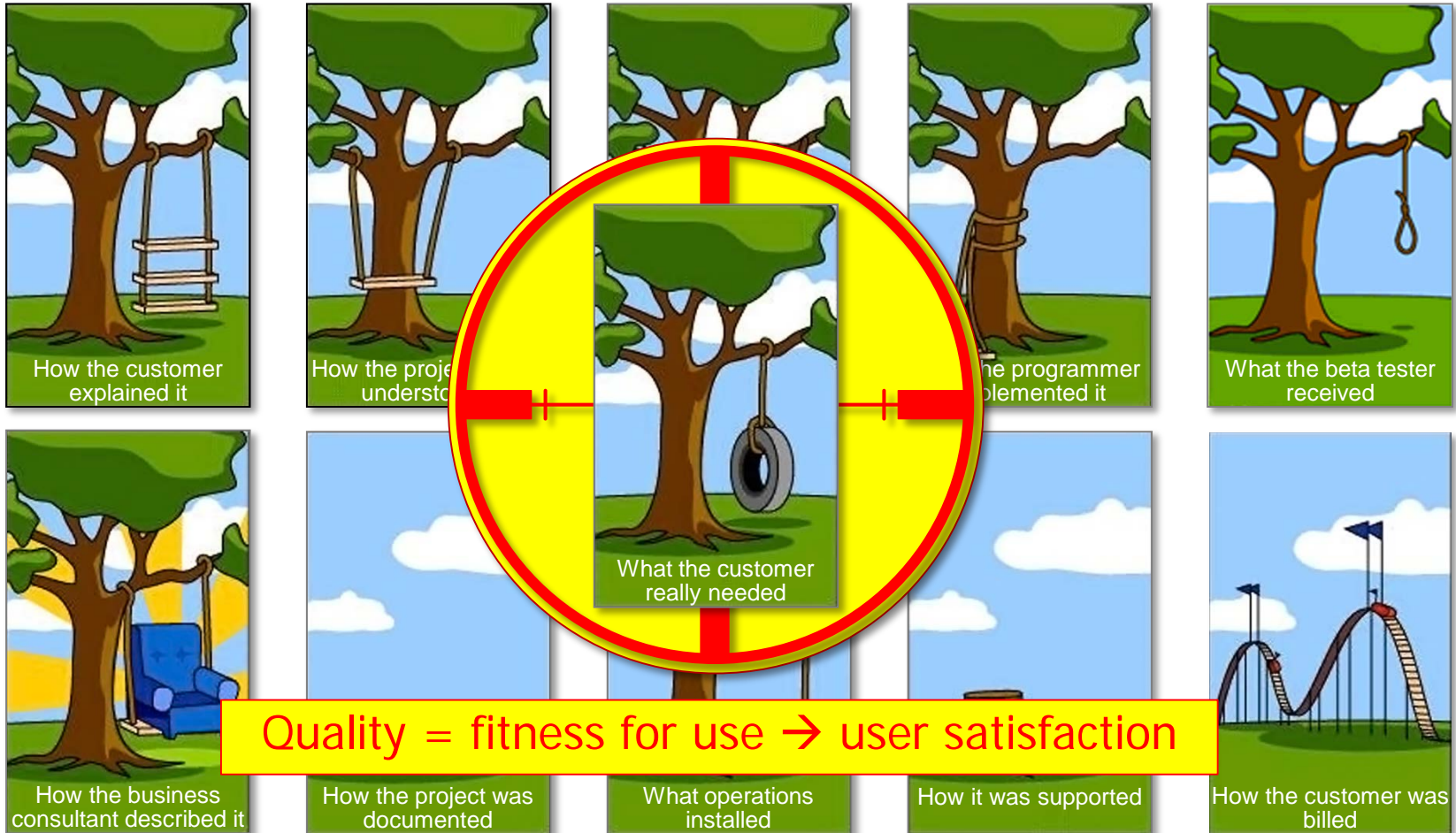
<http://ajt.iki.fi/travel/debconf5/page2.html>

Quality in Theory

- ISO 8402: “the totality of characteristics of an entity that bear on its ability to satisfy **stated and implied needs**”



Quality in Practice



Übung 2 – Kartenabfrage in Gruppen

- Welche Eigenschaften würden Sie von qualitativer Software erwarten?

■ ...



Arto Teräs

<http://ajt.iki.fi/travel/debconf5/page2.html>

1. Warum SW Qualitätsmanagement?
2. Was ist Softwarequalität?
3. Was sind die Herausforderungen?
4. Was bedeutet Qualitätsmanagement?
5. Überblick zum Inhalt der Vorlesung



Antonio Fiol

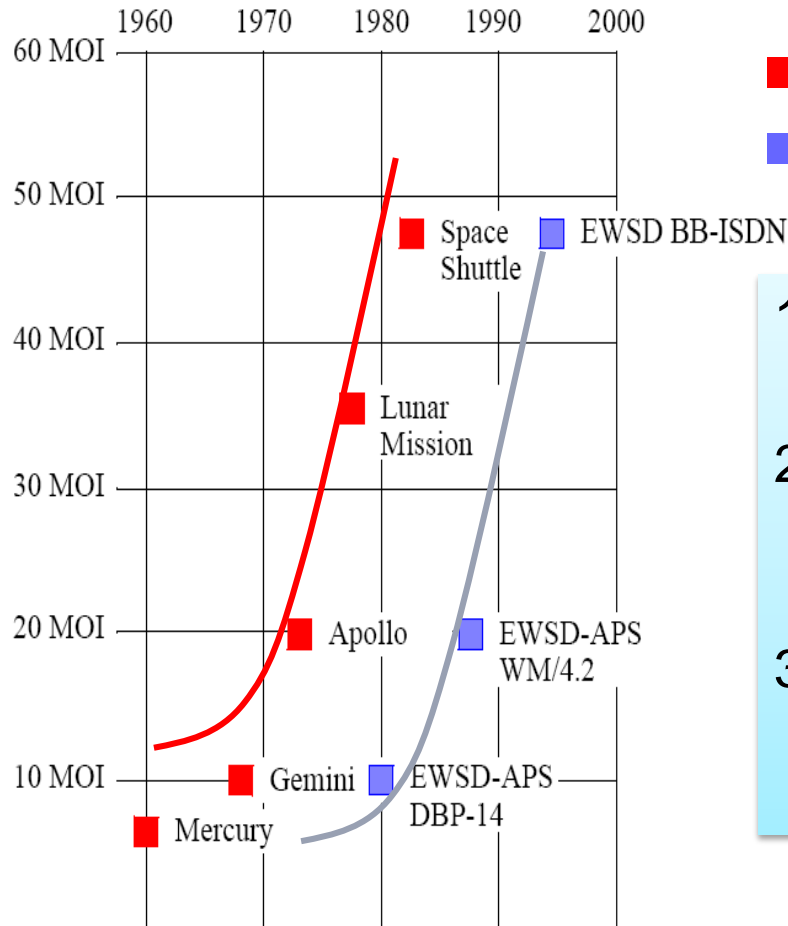
<http://www.flickr.com/photos/fiol/3455863437>

Trends (1)

- ... die Software-Qualität steigt, weil ...
 - Qualitätssicherung etabliert
 - Qualitätssicherung vielfach eingeführt
- ... die Software-Qualität sinkt, weil ...
 - Immer komplexere Softwaresysteme
 - ▶ z.B. Workflow-Systeme
 - Immer größere Softwaresysteme
 - ▶ z.B. GUI
 - immer mehr Anwendungsdomänen mit Software
 - ▶ z.B. Automobilindustrie



Trends (2)



- Raumfahrt
- Telekommunikation

1. Softwarebedarf steigt stärker als linear
2. Entwicklung ähnlich in verschiedenen Branchen
3. Viele (alle?) Branchen werden Software-intensiv

MOI = Million Object Code Instructions

Aus: B.Boehm: Improving Software Productivity, Computer, 1987, p43-57
Siemens, Seminarunterlagen

Trends (3)

Anwendung	Umfang (KLOC)	Fehler	Restfehler	Kritische Restfehler
Autopilot für Rakete	30	1'500	60	6
Space Shuttle Navigationssystem	500	25'000	1'000	100
Flugkontrolle/Europa	1'000	50'000	2'000	200
Kernkraftwerk-Steuerung	1'500	75'000	3'000	300

Annahmen:

- Fehler: 50 Fehler pro 1 KLOC vor Test bei Entwicklung
- Restfehler: 1 – 3 Fehler pro 1 KLOC bei Auslieferung
- Kritische Restfehler: 10% der vorhandenen Fehler

Aus: Thaller, Softwarequalität, VDE, Berlin, 2000

Der relative Fehleranteil (Fehler pro LOC) geht zurück.

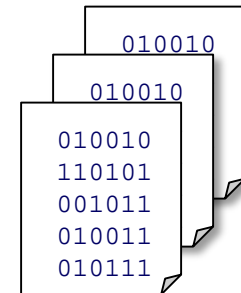
Anwendungen werden immer komfortabler und komplexer
(d.h. eine Anwendung für einen bestimmten Zweck wird größer)

Die absolute Fehlerzahl einer Anwendung steigt

Eigenschaften von Software (1)

Software ist ...

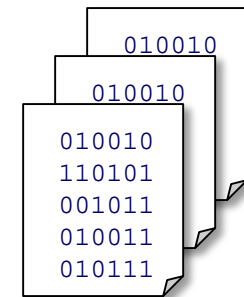
- **Immateriell**
 - Keine physischen Eigenschaften
 - Für Kunden schwer „erlebbar“
- **Flexibel**
 - Sehr einfach änderbar
- **Nicht stetig**
 - Kleine Änderungen
→ große Auswirkungen
- **Nicht ausmessbar**
 - Bzgl. Grad der Fertigstellung, Qualität, etc
- **Nie fehlerfrei**



Eigenschaften von Software (4)

Software-Entwicklung ist...

- Keine Produktion
 - nur Entwicklung
- Keine ausgereifte Ingenieursdisziplin
 - Wenig gesichertes Wissen über Vorgehensmodelle
- Umfeldabhängig
 - ...jedoch sind die Abhängigkeiten wenig erforscht



Challenge: Quality is a Moving Target

Concept



Moving Target

Definition

Quantification

Depends on:

- ▶ Object
- ▶ Quality focus
- ▶ Perspective
- ▶ Context



Customer



Supplier

1. Was ist Qualität?
2. Beispiele der fehlenden Qualität
3. Qualitätsmanagement
4. Inhalt der Vorlesung



Übung 3 - Kartenabfrage

- Wie würden Sie die Softwarequalität managen?

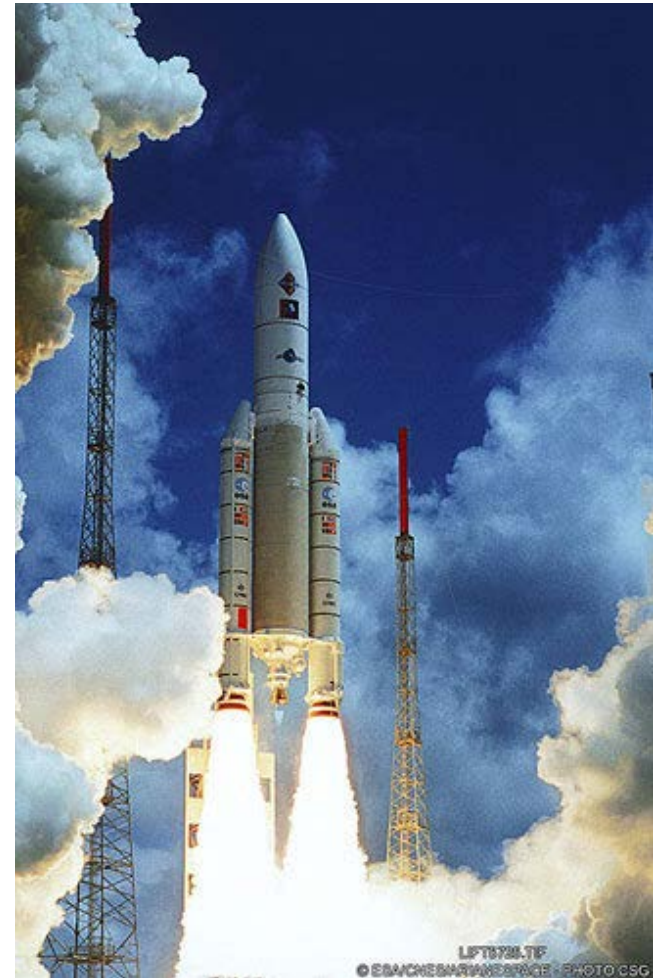
■ ...



Arto Teräs
<http://ajt.iki.fi/travel/debconf5/page2.html>

Fehlende Qualität

- Juni 1996
 - Eine ARIANE 5 zerbricht wenige Sekunden nach dem Start.
Ins Wasser fallen 8 Mrd \$.
 - **Grund:** Eine Ada-Exception wurde nicht abgefangen, da der Fehler bei der ARIANE 4, von der das System unverändert übernommen wurde, physikalisch nicht auftreten konnte.



Konsequenzen aus dem ARIANE Unfall (1)

- **Wiederverwendung**
 - ... SW nicht unbesehen wiederverwenden ...
in neuer Umgebung überprüfen...
- **Spezifikation**
 - ... Funktionen/NFR UND Annahmen/Ausnahmen...
- **Dokumentation**
 - ... vollständiger Regelsatz, wer bei kooperierenden Komponenten unter welchen Umständen was an wen sendet...
- **Fehlerbehandlung**
 - ... potentielle Fehler behandeln ODER eindeutig, überprüfbar dokumentieren, warum keine Behandlung durchgeführt wird ...

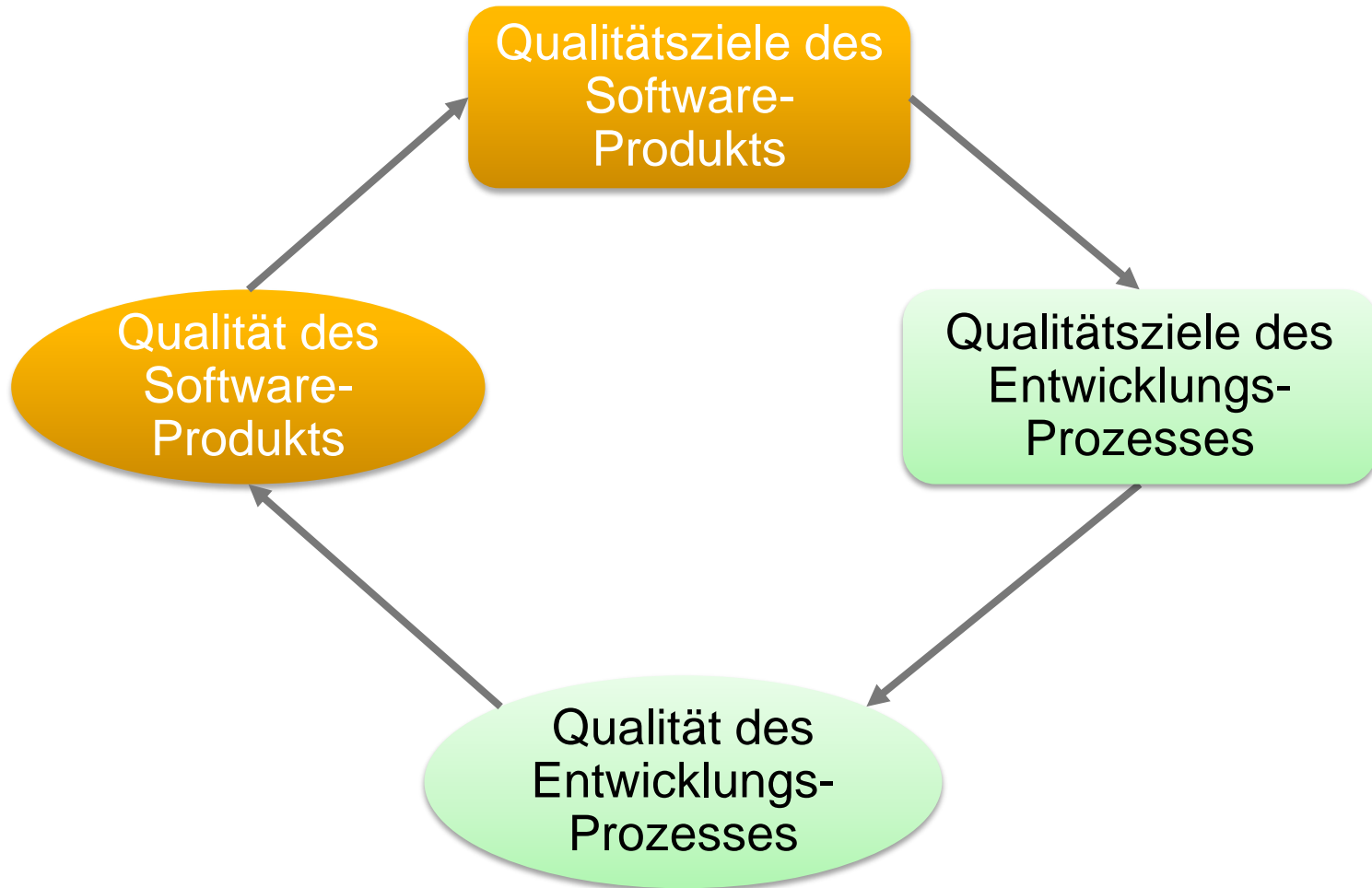
Konsequenzen aus dem ARIANE Unfall (2)

- Fehlertoleranz
 - ... neben Hardware- auch Software-Entwicklungs-Redundanz...
- Sicherer Zustand
 - ... Systeme immer in sicherem Zustand... Abschalten ist nur zulässige Maßnahme gegen Störungen, wenn dies zu einem sicheren Zustand führt...
- Systemtest
 - ... Test der Komponenten UND Test der kooperierenden Komponenten unter realistischen Bedingungen...

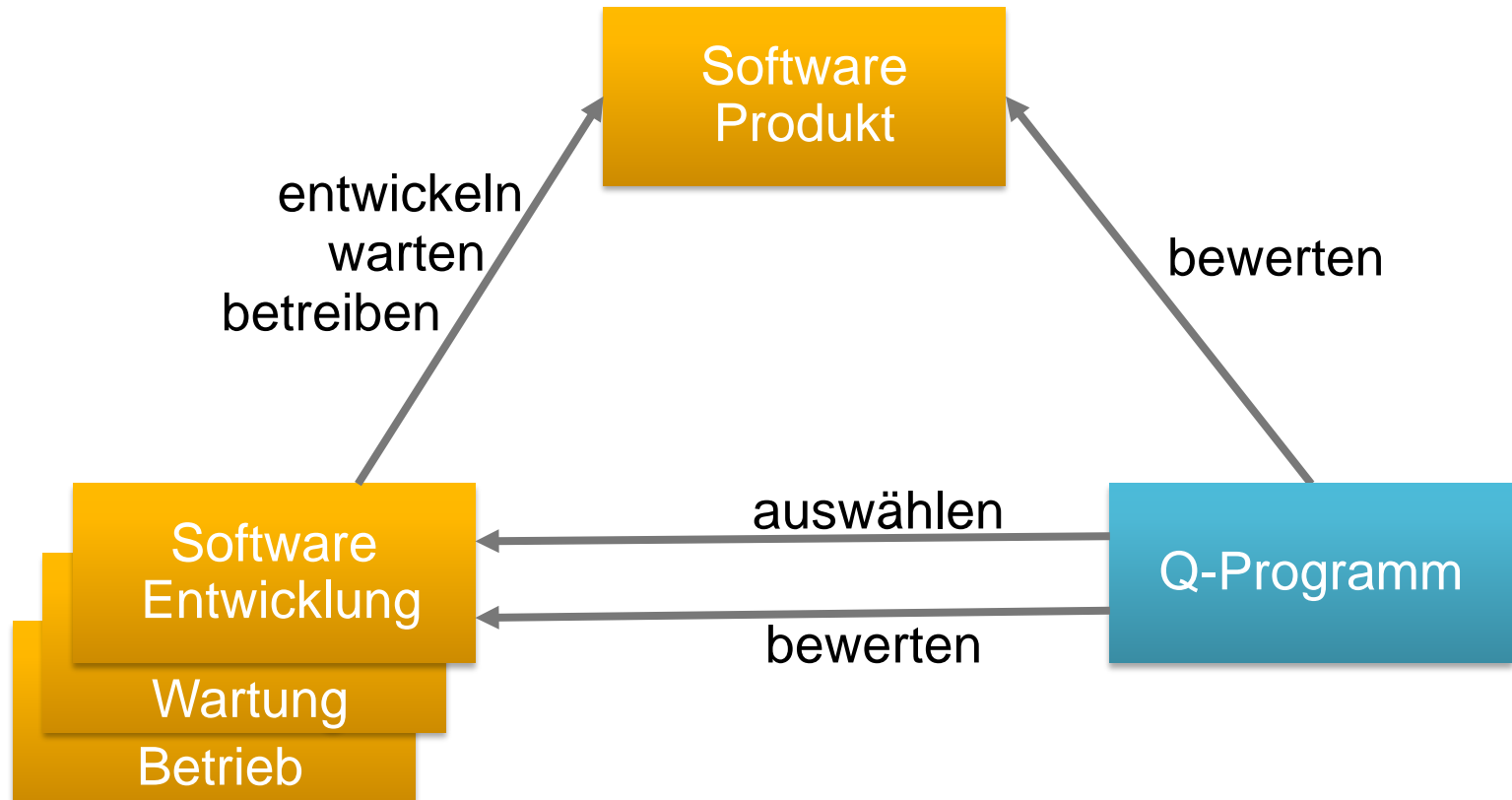
Konsequenzen aus dem ARIANE Unfall (3)

- Review
 - ... **Fachleute beurteilen**, ob u.a. Annahmen haltbar sind...
- Minimale Laufzeitkonfiguration
 - ... nicht benötigte Komponenten **abschalten**, ...
- Risikomanagement
 - ... **Risiken erkennen** und Maßnahmen ergreifen...
- Kostenmanagement
 - ... **Relation** von Maßnahmenkosten vs. Fehlerkosten beachten...

Produkt-Prozess-Qualität (1)



Produkt-Prozess-Qualität (2)



1. Erheben der **Anforderungen**

- Bsp.:
erwartete Funktionalität, Zuverlässigkeit

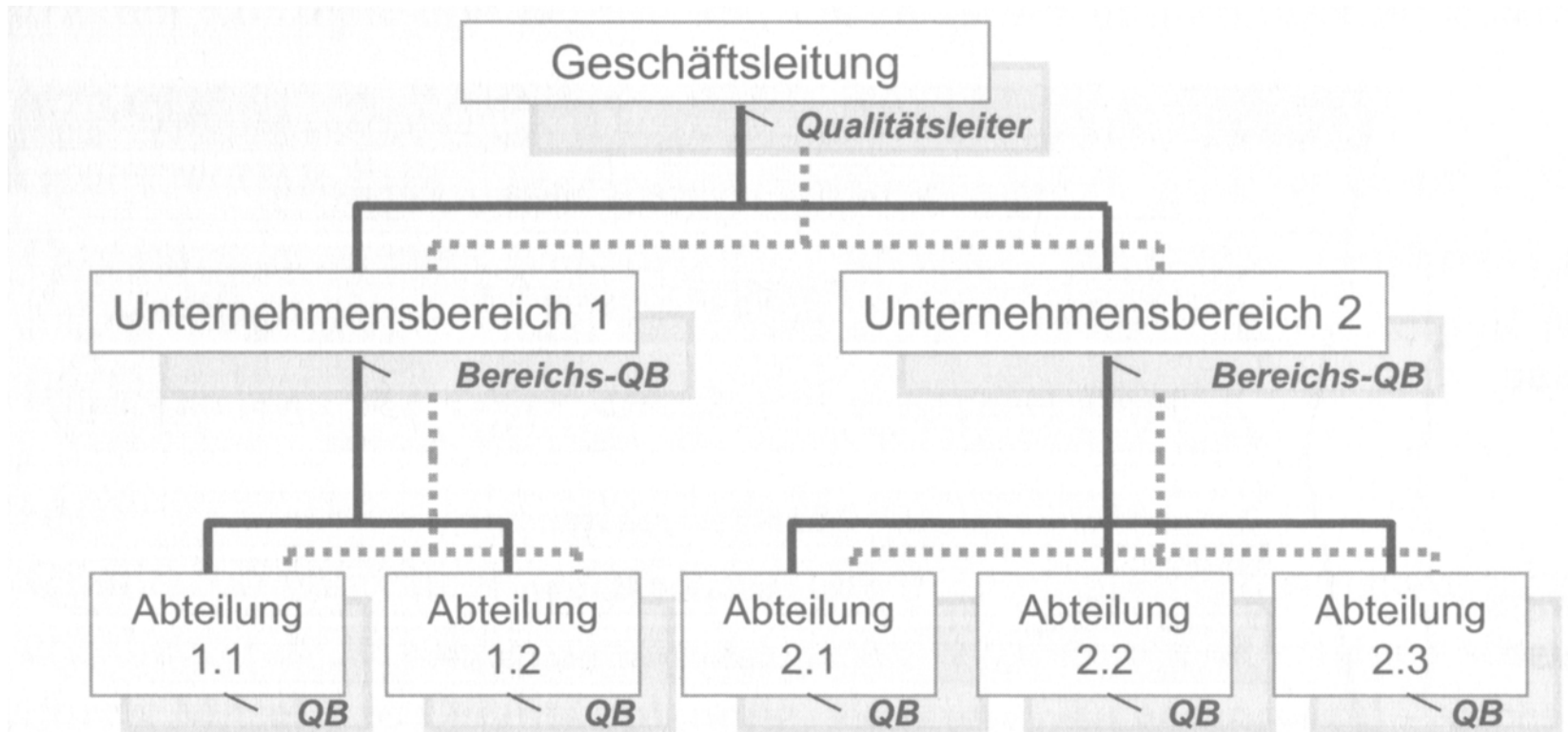
2. Festlegen der **Methoden** und **Techniken**

- Bsp.:
Design, Test, Konfigurationsmanagement

3. **Software-Qualitätsbewertung**

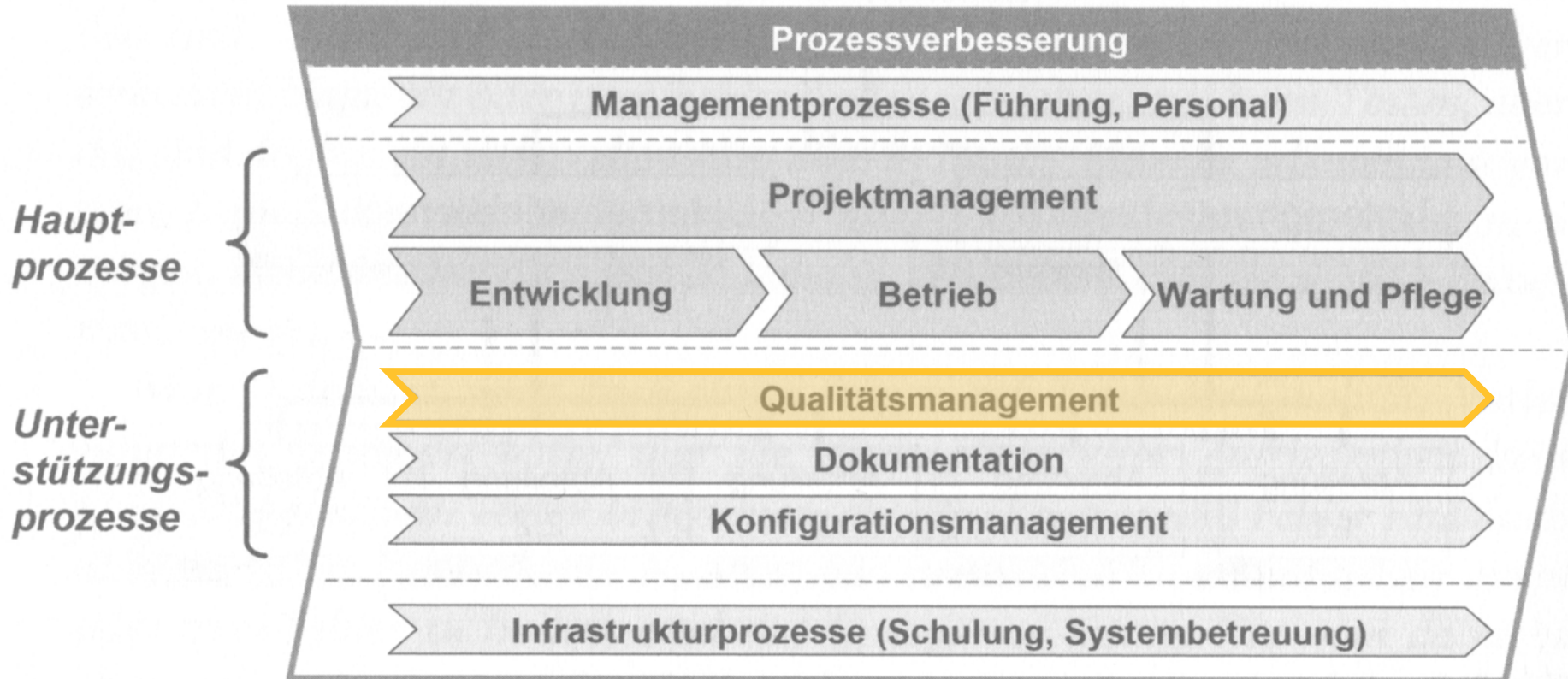
- Bsp.:
Reviews, Tests, Audits

Qualität & Organisation (1)



Quelle: Kurt Schneider: Software Qualität. dpunkt, Heidelberg, 2012

Qualität & Organisation (2)



Qualitätsmanagement

- Führungsfunktion
- Fachfunktion



nach ISO 8402

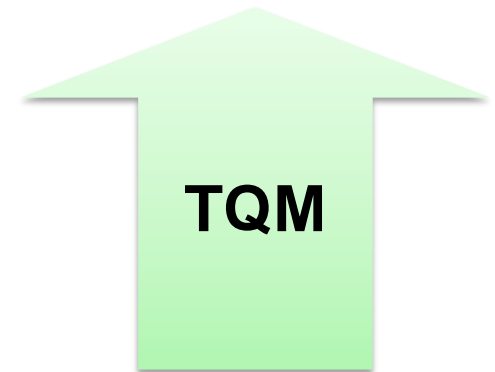
DGQ-Prinzipien (1)

1. Konkrete operationalisierbare Q-Merkmale
2. Produkt-/Projekt-abhängige Q-Planung
3. Rückkopplung der Qualitätsprüfung
4. N-Augenkontrolle

Erfahrungswerte
-
keine kompette Liste

Aus: DGQ/NTG, Software-Q-Mgmt., 1995

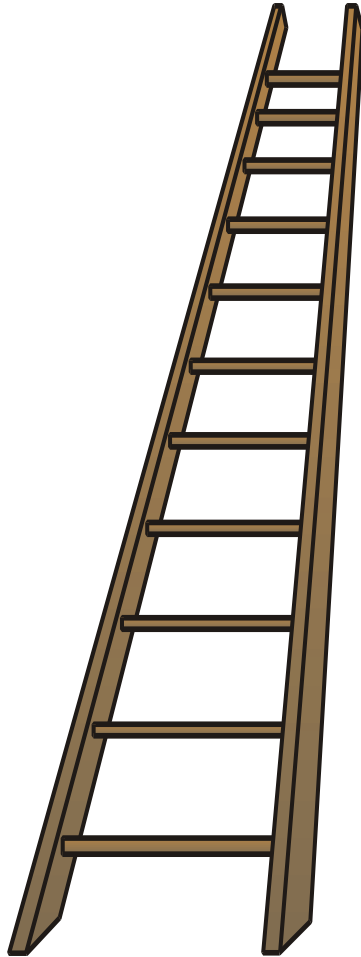
5. Maximale konstruktive Q-Maßnahmen
6. Frühzeitige Entdeckung/Behebung von Fehlern
7. Integriertes Q-Management
8. Unabhängige Q-Prüfung
9. Bewertung der Q-Maßnahmen



Software Product Quality – How?



„Reifegrade“



Null Fehler

(6 Sigma = 3,4 Fehler / 1 Mio Arbeitsschritte)

Vorbeugen

Wir können den Fehler vermeiden, wenn...

Denken

Das könnte daran liegen, dass...

Verbessern

Wir müssen das nächste mal...

Analysieren

Ich denke, das liegt an...

Beheben

Ich werde das schnell ausbessern

Übernehmen

Ich bin verantwortlich

Rechtfertigen

Ich habe aber...

Beschuldigen

Das ist der Fehler der anderen

Abstreiten

Das stimmt nicht

Schönreden

... so schlimm ist das gar nicht

Ignorieren

Ich weiß nicht

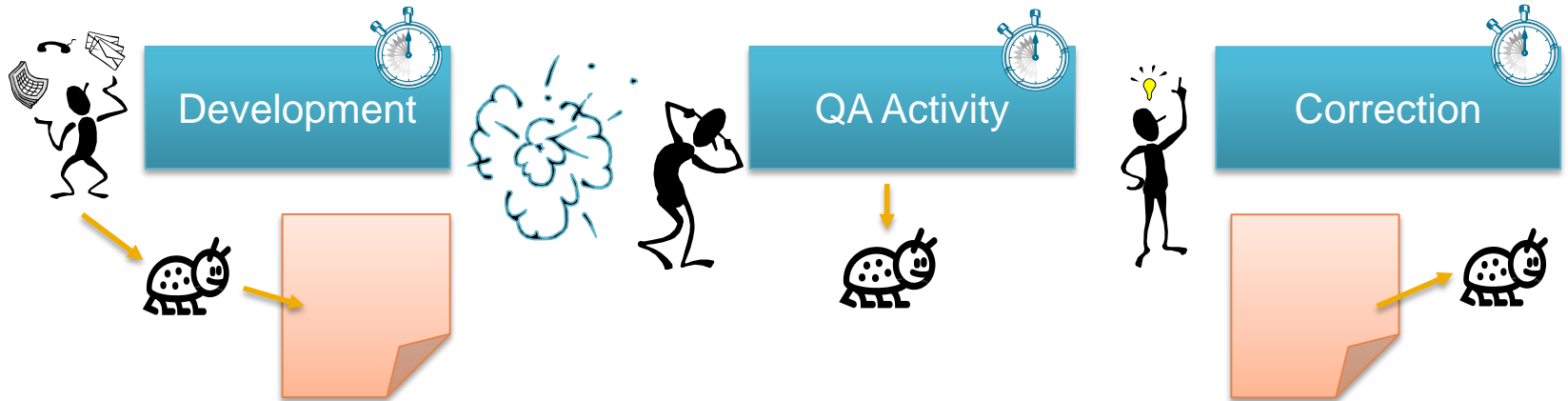
Learning from mistakes and improving continuously

Mechanism

How was the defect created, detected, and corrected?

Timing

When was the defect created, detected, and corrected?



Cause

What was the error leading to a fault?

Symptom

What was observed when defect surfaced or the activity revealed the defect?

End Result

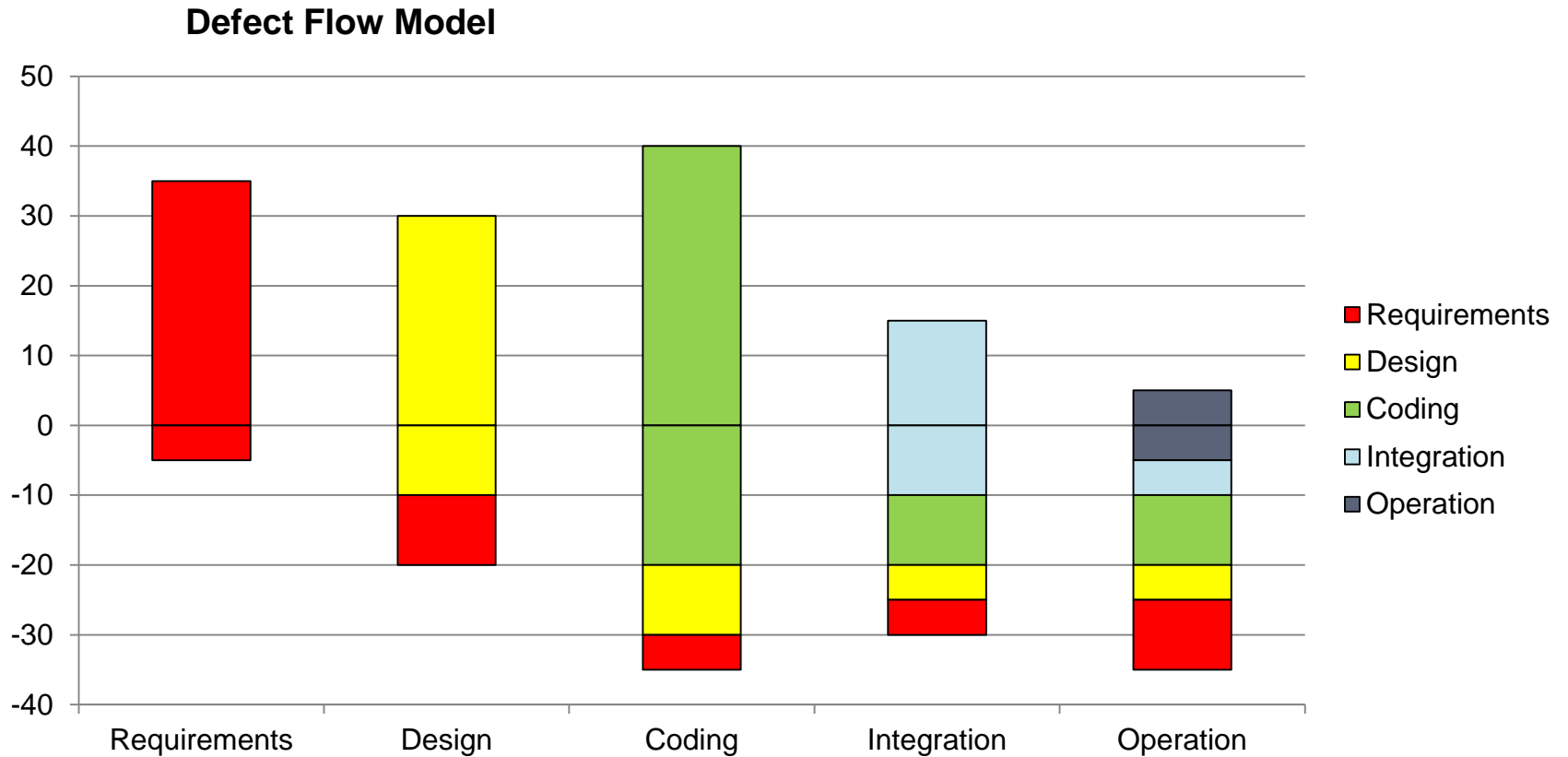
What is the failure caused by the fault?

Location

Where in the system was the defect detected?

Learning from mistakes and improving continuously

Example: Defect Flow Model



Software Product Quality – How?

Explicit modeling and assessment of quality is essential:

- **Specification:** Customer has means for explicitly and quantitatively specifying the exact meaning of quality.
- **Assessment/Monitoring:** Provider and customer (also represented by external authority) gain objective basis for assessing delivered products and services.
- **Controlling:** Provider benefits from means for controlling development environment (processes, resources, etc.).
- **Prediction:** Provider benefits from basis for forecasting product quality early enough to prevent potential quality threats at relatively low cost.
- **Improvement:** Provider benefits from explicit indicators of the improvement potentials regarding development environment (processes, resources, etc.).

1. Warum SW Qualitätsmanagement?
2. Was ist Softwarequalität?
3. Was sind die Herausforderungen?
4. Was bedeutet Qualitätsmanagement?
5. Überblick zum Inhalt der Vorlesung



Antonio Fiol

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

Aufbau der Vorlesung

- **Vorlesungen (16 Termine)**

- Termine: Di und Mi außer 1. Mai: Vorlesungsfrei
- Uhrzeit: **08:45** - 11:15 außer 12.03.2019: **08:00 (!)**
- ca. 90min Theorie
- ca. 45 min Übung
- ca. 15 min Pause

- **Projekt-Konsultation / -Coaching (2 Termine)**

- Termine: nach Absprache in Mai und Juni
- Uhrzeit: (jeweils 3h + Pause)
- Kontext: Projekt MSP
- Inhalt: Fragen, Antworten, Praxis-Tipps

Vorlesung Plan

Termin	Uhrzeit	Thema
12.03.2019	08:00 - 11:15	1 Einführung zur Softwarequalität
13.03.2019	08:45 - 11:15	2 Software Qualität: Definitionen und Aufgaben
19.03.2019	08:45 - 11:15	3.1 Messen: Messtheorie
20.03.2019	08:45 - 11:15	3.2 Messen: Zielorientiertes Messen
26.03.2019	08:45 - 11:15	4.1 Geschäftsausrichtung der Softwarequalität (1)
27.03.2019	08:45 - 11:15	4.2 Geschäftsausrichtung der Softwarequalität (2)
02.04.2019	08:45 - 11:15	5.1 Maße und Qualitätsmodelle (1)
03.04.2019	08:45 - 11:15	5.2 Maße und Qualitätsmodelle (2)
09.04.2019	08:45 - 11:15	6.1 Prozessverbesserung (1)
10.04.2019	08:45 - 11:15	6.2 Prozessverbesserung (2)
16.04.2019	08:45 - 11:15	7 Technologie Transfer und Evaluation

Vorlesung Plan

Termin	Uhrzeit	Thema
17.04.2019	08:45 - 11:15	8.1 Projekt und Risiko Management (1)
23.04.2019	08:45 - 11:15	8.2 Projekt und Risiko Management (2)
24.04.2019	08:45 - 11:15	9 Prädiktive Modelle im Qualitätsmanagement
30.04.2019	08:45 - 11:15	10.1 Datenauswertung: Datenaufbereitung
07.05.2019	08:45 - 11:15	10.2 Datenauswertung: Analyse und Evaluation
Ende Mai	08:00 - 11:15	Konsultation
Ende Juni	08:00 - 11:15	Konsultation und Zusammenfassung

Was sollten Sie auf jeden Fall mitnehmen

- Sie kennen...
 - -
- Sie können erklären...
 - warum Qualität bei Software wichtig ist
 - die Vielschichtigkeit des Konzept (Software-)Qualität
 - Herausforderungen beim Softwarequalitätsmanagement
 - Wichtige Aspekte beim Softwarequalitätsmanagement



F R A G E N



photography: woodleywonderworks
<http://www.flickr.com/photos/wwworks/2350106729>
art work: Peter Kaiser