



Software Testen und seine Bedeutung ...

IIR Fachkonferenz: Software Testing

DI. Andreas Nehfort

andreas@nehfort.at

www.nehfort.at

Software Testen und seine Bedeutung - 1

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Agenda



- Testen, Verifikation und Validierung
 - eine Abgrenzung der Begriffe
- Testen in den Referenzprozessmodellen:
 - Was sagen CMMI & SPiCE zum Thema Testen?
- Die Stellung des Testens in den wichtigsten Software-Prozessmodellen
- Testen in den iterativen Entwicklungsmodellen
- Aktuelle Entwicklungen im Bereich Testen

Software Testen und seine Bedeutung - 2

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Was heißt Testen?



„Durch Testen kann man die Anwesenheit von Fehlern nachweisen, nicht aber die Fehlerfreiheit.“ Dijkstra

„Testen ist der Prozess ein Programm auszuführen, mit der Absicht, Fehler zu finden“ - „Ziel des Testens ist es, Fehler zu finden!“ G.J.Myers

„Ein Test ist gut, wenn seine Wahrscheinlichkeit hoch ist, Fehler zu finden - und nicht wenn er nur zeigt, dass das Programm korrekt (erwartungskonform) läuft“ G.J.Myers

„Testen ist eine intellektuell anspruchsvolle Aufgabe“ G.J.Myers

Software Testen und seine Bedeutung - 3

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen: Eine „klassische“ Definition

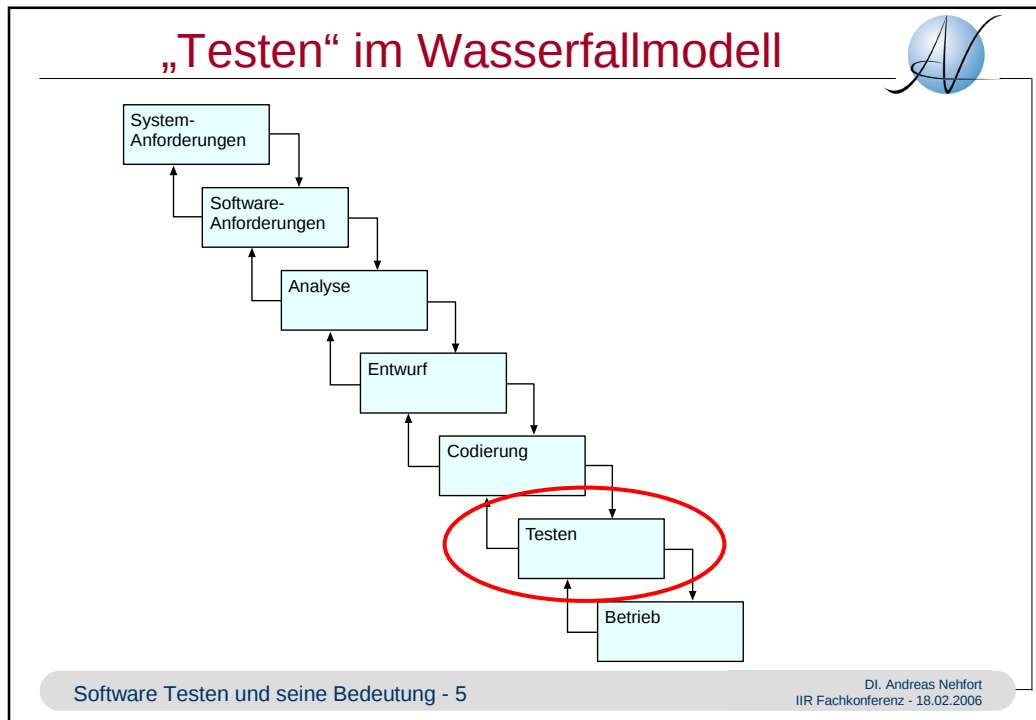


„Testen ist ein **experimentelles Verfahren**, das mit einer beschränkten Anzahl von Eingabekombinationen den **empirischen Nachweis** zu erbringen versucht, daß die **Abweichungen** eines Programms von seiner Spezifikation **in einem tolerierbaren Bereich liegen.**“

Helmut Balzert, 1982

Software Testen und seine Bedeutung - 4

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006



Wozu testen wir?

Um zu bestätigen, dass das Programm Fehler enthält?

- Das ist zwar hilfreich, um Fehler zu eliminieren, aber nicht wirklich unser Ziel!

Um zu prüfen, ob das Programm die vereinbarten Anforderungen erfüllt?

- Das interessiert besonders den Lieferanten!
→ **Verifikation**

Um zu prüfen, ob das Programm brauchbar ist?

- Das interessiert besonders die Anwender!
→ **Validierung**

Software Testen und seine Bedeutung - 6

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Verifikation / Verifizierung



Verifikation:

- Bestätigung aufgrund einer Untersuchung und durch Bereitstellung eines Nachweises, dass **festgelegte Forderungen** erfüllt worden sind.

Verification:

- Confirmation by examination and provision of objective evidence that specified requirements have been fulfilled

ISO 8402:1994

Validierung



Validierung:

- Bestätigung aufgrund einer Untersuchung und durch Bereitstellung eines Nachweises, dass die **besonderen Forderungen für einen speziellen beabsichtigten Gebrauch** erfüllt worden sind.

Validation:

- Confirmation by examination and provision of objective evidence that the particular requirements for a specific intended use are fulfilled.

ISO 8402:1994

NOTE:

Multiple validations may be carried out if there are different intended uses

„Testen“ in Software-Referenz-Prozessmodellen



In den meisten Referenzmodellen finden wir heute

- Testen
- Verifikation
- Validierung

als drei eigenständige Aufgaben!

Testen ist dabei eine Methode der **Verifikation** und **Validierung** von Programmen & Systemen!

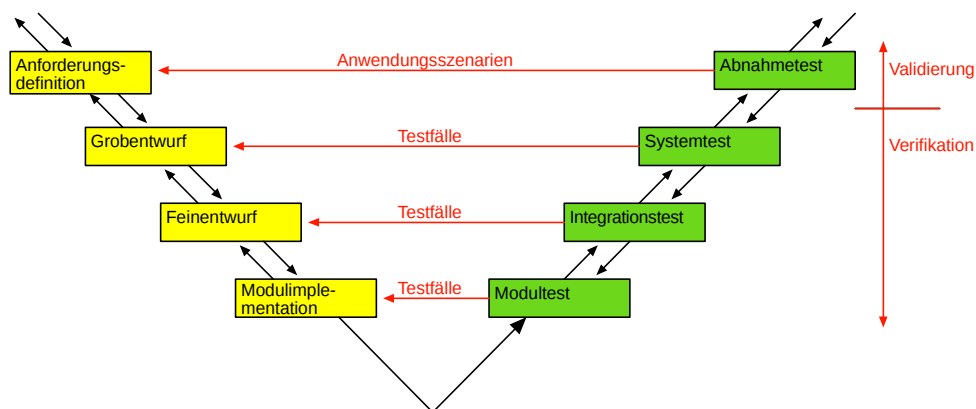
Software Testen und seine Bedeutung - 9

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen im klassischen V-Modell



Erweitert das Wasserfallmodell um die Qualitätssicherung (Verifikation und Validierung)



Software Testen und seine Bedeutung - 10

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

„Testen“ in der ISO12 207 SW life cycle processes



Development processes:

- Software coding and testing
- Software integration
- Software qualification test

Supporting life cycle processes:

- Verification process:
Contract-, process-, requirements-, design-, code-,
integration-, documentation-verificaton
- Validation process: ...

Software Testen und seine Bedeutung - 11

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen in CMMI



Process category	Process areas (incl. IPPD)
Process Management	OPF Organizational Process Focus OPD Organizational Process Definition OT Organizational Training OPP Organizational Process Performance OID Organizational Innovation and Deployment
Project Management	PP Project Planning PMC Project Monitoring and Control SAM Supplier agreement Management IPM Integrated Project Management (→ IPPD) IT Integrated Teaming (→ IPPD) RSKM Risk Management QPM Quantitative Project Management
Engineering	REQM Requirements Management RD Requirements Development TS Technical Solution PI Product Integration VER Verification VAL Validation
Support	CM Configuration Management PPQA Product & Process Quality Assurance M&A Measurement & Analysis CAR Causal Analysis and Resolution DAR Decision Analysis and Resolution OEI Organizational Environment for Integration

Reviews & Testen als Methoden für Verifikation & Validierung

Software Testen und seine Bedeutung - 12

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen in der ISO 15504 / SPiCE



Engineering Process Group (ENG)

...

ENG.4 Software requirement analysis

ENG.5 Software design

ENG.6 Software construction

ENG.7 Software integration

ENG.8 Software testing

ENG.9 System integration

ENG.10 System testing

ENG.11 Software installation

...

Quality Assurance Process Group (QUA)

QUA.1 Quality assurance

QUA.2 Verification

QUA.3 Validation

QUA.4 Joint review

QUA.5 Audit

QUA.6 Product evaluation

Software Testen und seine Bedeutung - 13

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen in der ISO 15504 / SPiCE



Process Purpose

- The purpose of the Software testing process is to confirm that the integrated software product meets its defined requirements.

Process Outcomes:

As a result of successful implementation of Software testing process:

- 1) criteria for the integrated software is developed that demonstrates compliance with the software requirements;
- 2) integrated software is verified using the defined criteria;
- 3) test results are recorded; and
- 4) a regression strategy is developed and applied for re-testing the integrated software when a change in software items is made.

Software Testen und seine Bedeutung - 14

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Die Rahmenbedingungen



Wir haben definierte Anforderungen → Spezifikation

- Die Spezifikation ist Vorgabe für die Entwicklung
- Die Spezifikation ist Grundlage für die Planung
- Die Spezifikation ist Vorgabe für den Test

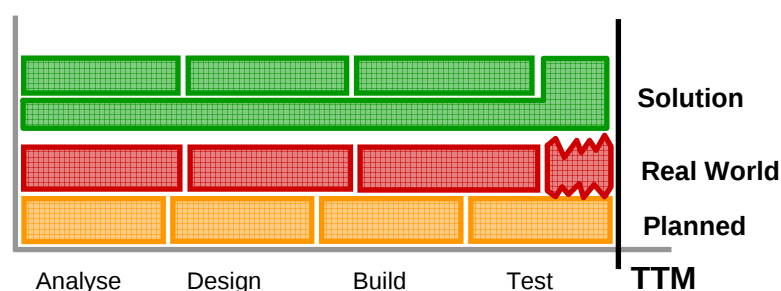
Der Projektalltag heute sieht oft anders aus:

- Projektziele sind zu ‚Moving Targets‘ geworden.
- Auch Termin- und Kostenvorgaben sowie, Ressourcen können sich rasch ändern
- Wir müssen auf Änderungen flexibler reagieren!

Software Testen und seine Bedeutung - 15

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Der Testprozess ...



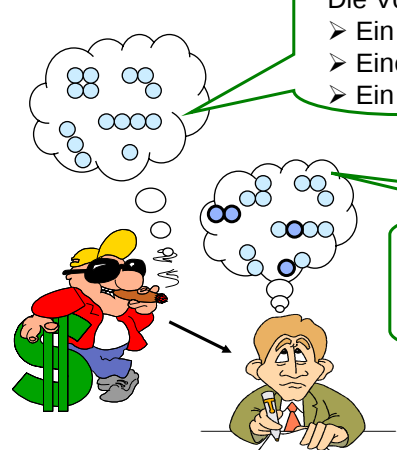
Nach dem Motto: Den letzten beißen die Hunde ...

Die Abhilfe: ein Entwicklungs-begleitender Testprozess!

Software Testen und seine Bedeutung - 16

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Die Realisierung von Anforderungen ...



Die Vorstellungen des Kunden:

- Ein paar sehr konkrete Anforderungen
- Eine Fülle guter Ideen
- Ein paar eher vage Anforderungen ...

Die Vorstellungen des Analytikers:

- Die Anforderungen des Kunden
- Ein paar eigene Ideen
- Ein paar Missverständnisse ...

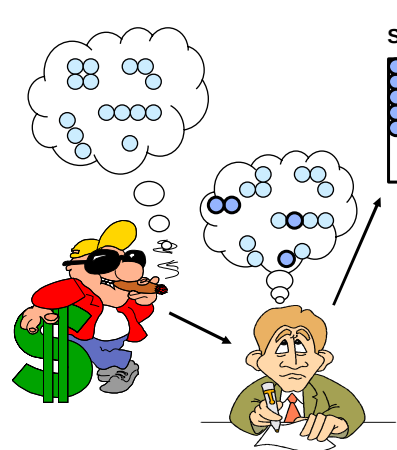
Anforderungen als Software Quanten ...

Dieses Bild der Software Quanten stammt von Prof. Dr. Kurt Schneider - Universität Hannover - Fachbereich Informatik

Software Testen und seine Bedeutung - 17

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

... Software-Quanten wandern ...



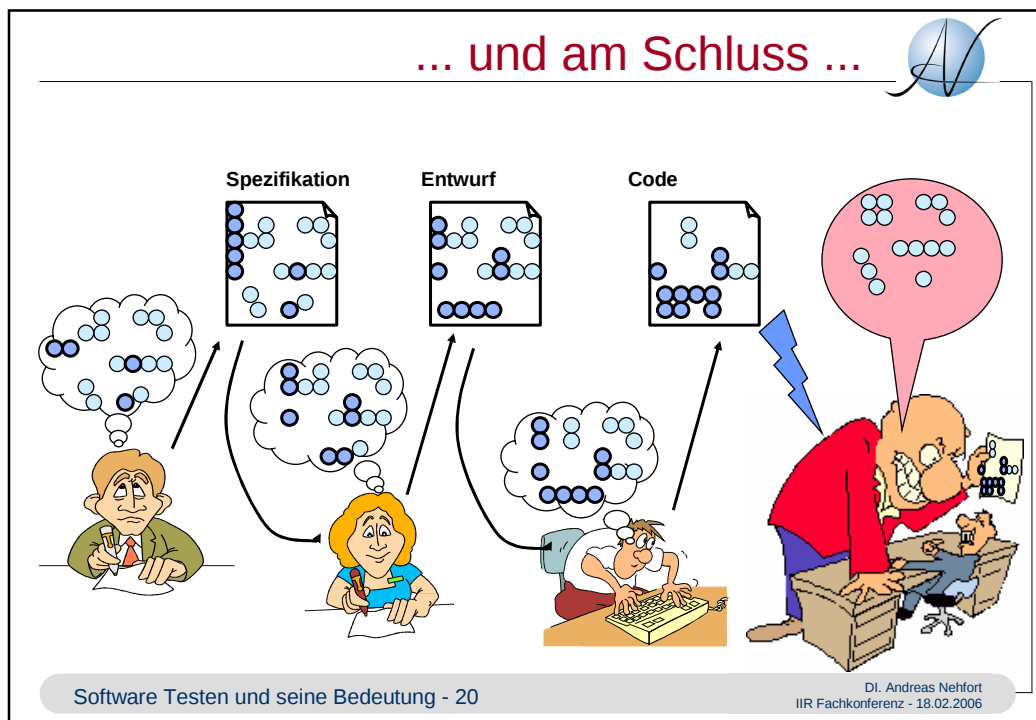
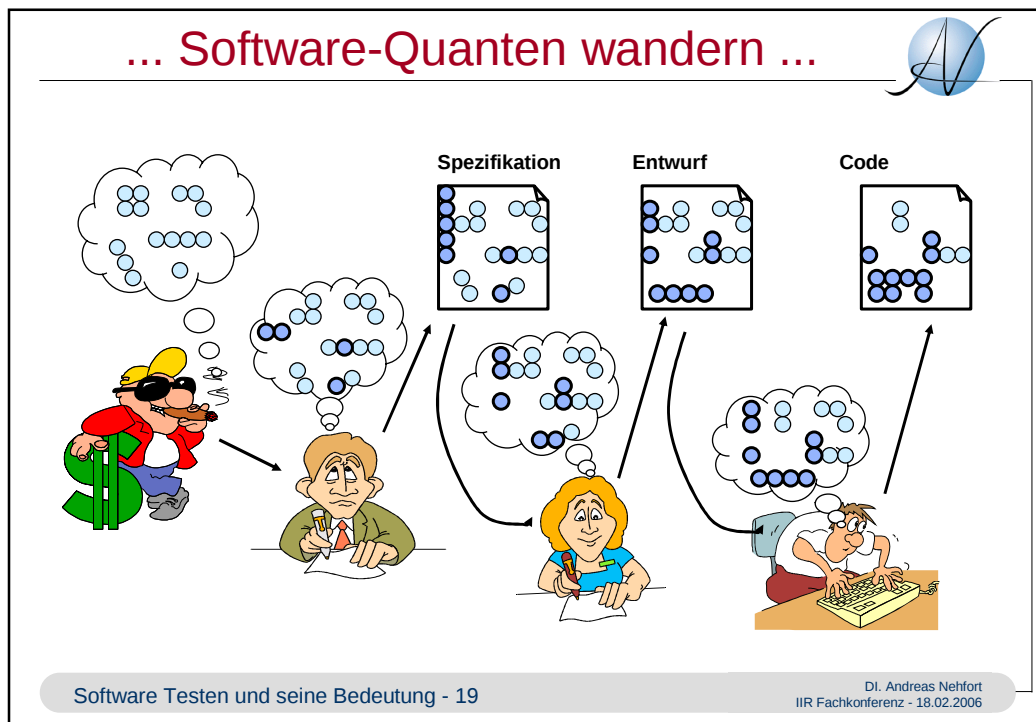
Spezifikation

In theory there is no difference
between theory and practice!

"In practice there is!"

Software Testen und seine Bedeutung - 18

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006



Das Dilemma der sequentiellen Entwicklung



**Der sequentielle Entwicklungsprozess
basiert auf stabilen Anforderungen!**

**Je innovativer eine IT-Lösung sein soll,
desto weniger kennen wir zu Beginn die Anforderungen!**

**Je dynamischer sich ein Geschäftszweig entwickelt,
desto rascher ändern sich die Anforderungen
an die zugehörige IT-Unterstützung**

**Und zu allem Überfluss:
Missverständnisse sind normal!**

Software Testen und seine Bedeutung - 21

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Iterative Entwicklung



Als Antwort auf das sequentielle Dilemma:

- Am Beginn steht eine Vision
- Die Software wird in kleinen Iterationen entwickelt & getestet
- Die gewonnenen Erkenntnisse lenken die weitere Entwicklung
- Die Anforderungen werden schrittweise weiterentwickelt

Testen bekommt damit eine andere Bedeutung!

**„To deliver the software that is needed,
when it is needed“** Kent Beck

Software Testen und seine Bedeutung - 22

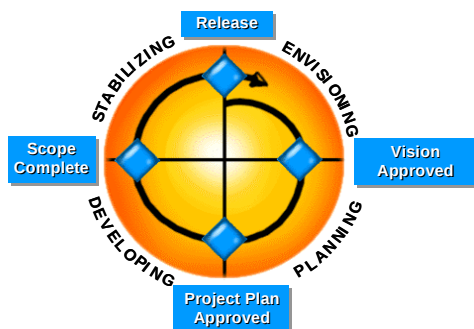
DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Microsoft Solution Framework (MSF)

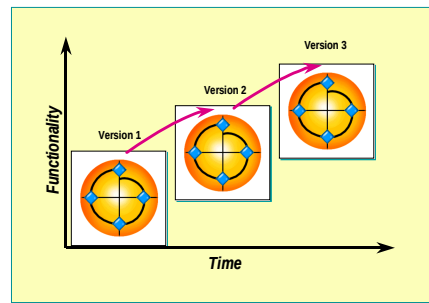


4 Phasen Prozess:

- Envisioning
- Planning
- Developing
- Stabilizing



Iterative Entwicklung:



Software Testen und seine Bedeutung - 23

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

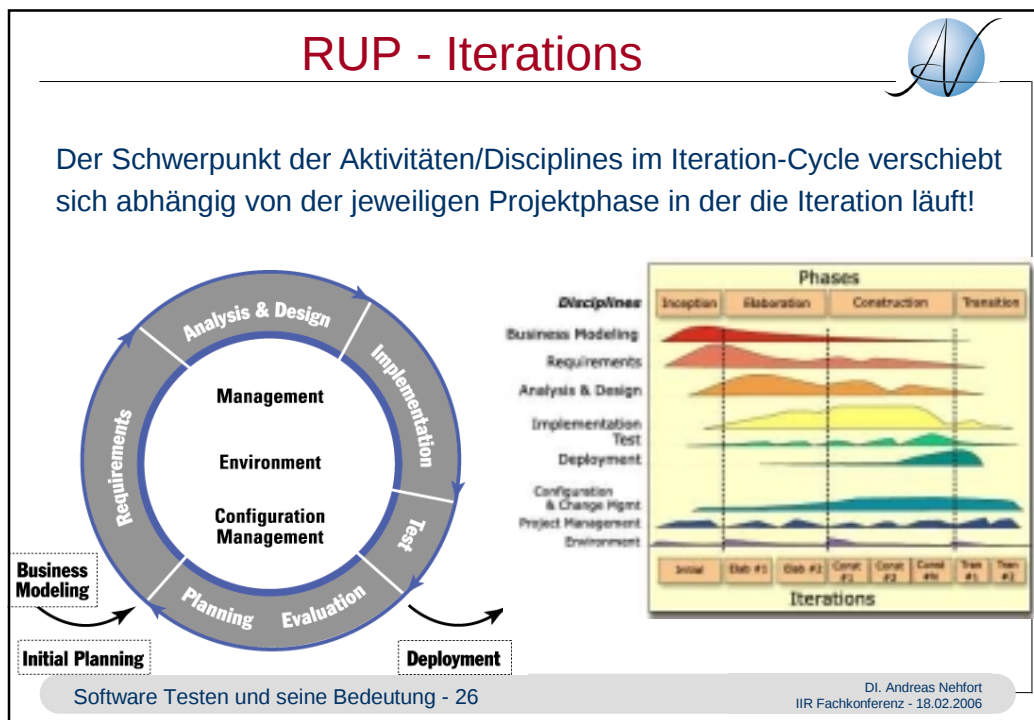
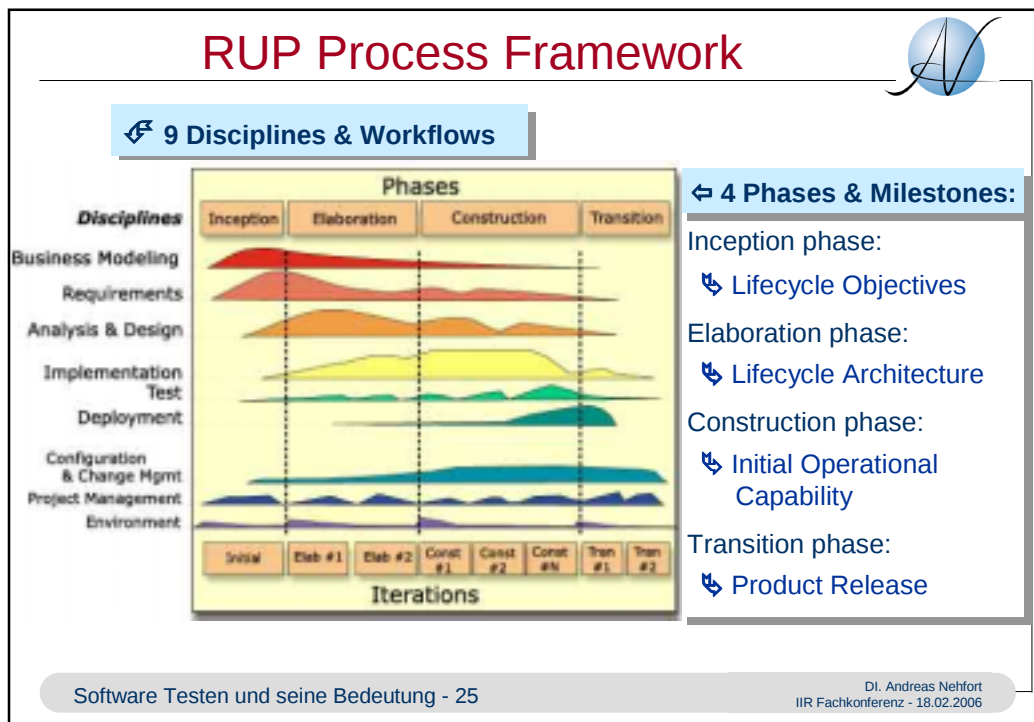
Microsoft Solution Framework: Testing



- The purpose of the testing role is to be able to accurately portray the status of the product at any time by clearly stating what is currently wrong and what is currently right with the product or product deployment.
- The testing process is not limited to the stabilizing phase, but is an integral part of the developing phase.
- Because the ultimate role of the tester is not just to find bugs, but to assure quality, **the tester must ensure that the product will solve the organization's business problem.**

Software Testen und seine Bedeutung - 24

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006



RUP: Introduction to Test



The Test discipline acts in many respects as a service provider to the other disciplines. Testing focuses primarily on the evaluation or assessment of product quality realized through a number of core practices:

- Finding and documenting defects in software quality.
- Generally advising about perceived software quality.
- Proving the **validity** of the **assumptions** made in design and requirement specifications through concrete demonstration.
- **Validating** the software product functions as designed.
- **Validating** that the requirements have been implemented appropriately.

Software Testen und seine Bedeutung - 27

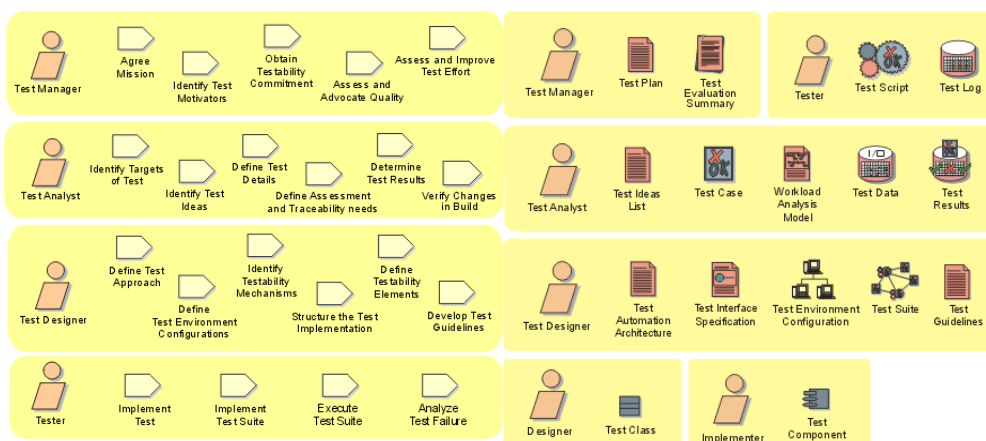
DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

RUP: Test Activities & Artifacts



RUP: Test Activities

RUP: Test Artifacts



Software Testen und seine Bedeutung - 28

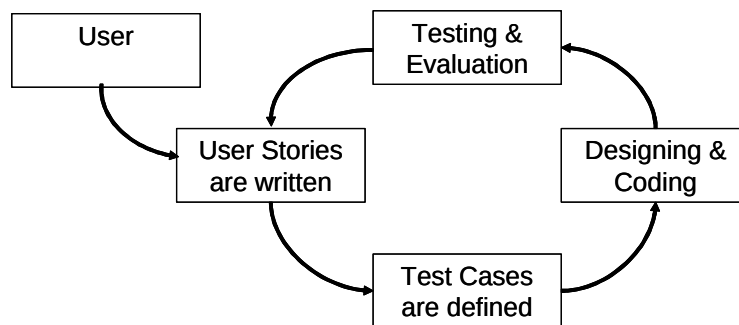
DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

eXtreme Programming



XP ist eine Antwort auf ‚Changing Requirements‘:

- Zielgruppe: Kleine Teams: 2 – 10 Entwickler
- Ziel: „To deliver the software that is needed, when it is needed“
- Entwicklung einer Applikation in kleinen Iterationen:



Software Testen und seine Bedeutung - 29

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Extreme Programming Die vier Werte



Kommunikation:

- Mit den Kunden und den Partnern im Projektteam

Feedback:

- Durch laufende Tests vom ersten Tag an!

Einfachheit:

- Des Designs (simple & clean)

Mut & Zuversicht:

- Bezüglich Änderungen der Anforderungen oder Technik.

Software Testen und seine Bedeutung - 30

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

„Testen“ in Extreme Programming



**Listening, Testing, Coding and Designing
That's all that is to Software!**

Everyone who tells you different is selling something! Kent Beck

Drei Entwicklungsschritte in XP:

- Write test → Code the unit test first!
- Write code → All code must have unit tests.
- Refactor (improve the design)

Make frequent small releases → No functionality is added early!

When a bug is found tests are created → Regression Tests

Software Testen und seine Bedeutung - 31

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Test Driven Development (1)



Eine aktuelle Strömung in der SW-Entwicklung:

- **Test Driven Development** oder auch **Test-First Development**

Kent Beck (XP - eXtreme Programming):

- Never write a single line of code unless you have a failing automated test.
- Eliminate duplication.

Drei Entwicklungsschritte in XP:

- Write test
- Write code
- Refactor (improve the design)

Software Testen und seine Bedeutung - 32

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Test Driven Development (2)



Preventative Testing:

- One of the most effective ways of specifying something is to describe (in detail) how you would accept (test) it, if someone gave it to you. Bill Hetzel, <1990
- Testfälle sind ein Satz ausführbarer Spezifikationen

Use testing to influence and control requirements, architecture, design, implementation, deployment, and maintenance:

→ testware development leads software development.

Design for testability

- Visibility/Observability and control
- We (testers and developers) are sitting in the same boat ...

Software Testen und seine Bedeutung - 33

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Test Driven Development (3)



TDD = Test-first design + Test-first implementation

Test-first design:

- Frühe Erstellung abstrakter, nicht ausführbarer Testfälle

Test-first implementation

- Detaillierte Implementierung ausführbarer Testfälle

Software Testen und seine Bedeutung - 34

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Test-first-design hilft, solche Fehler zu verhindern ...

Was ist da schief gelaufen?
Wo liegt der Fehler?

The diagram shows a 3D perspective of a mechanical part. It has a base plate with three cylindrical holes. A rectangular block is mounted on top. Dimensions are given: 3.00 for the width of the block, 6.625 for the length of the base plate, and .375 for the height of the block. A green rectangular area highlights a portion of the base plate, indicating a design error. The text 'R. H. SHOWN' and 'L. H. OPPOSITE' is written below the base plate.

Software Testen und seine Bedeutung - 35

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen im Spannungsfeld von Projektteam und Fachabteilung (1)

Das Spannungsfeld von Verifikation und Validierung

Der Kunde:

- Ist oft treibende Kraft der Spezifikation,
- manchmal aber auch nur an den Kosten interessiert.

Der Lieferant (Projektteam):

- Sein Ziel: Erfüllung der spezifizierten Anforderungen
- Seine Rahmenbedingungen: Termin- und Kostendruck

Der Anwender (Fachabteilung):

- Ist an einer brauchbaren Lösung interessiert!

Software Testen und seine Bedeutung - 36

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen im Spannungsfeld von Projektteam und Fachabteilung (2)



Sequentielle Entwicklung fördert das Spannungspotential:

- Zu Beginn spezifizieren
- Am Ende Testen
- Die Spezifikation als Quell aller Missverständnisse!

Iterative Entwicklung reduziert dieses Spannungspotential:

- Ziel: laufende Kooperation und Kommunikation
- Rasches Feedback → gemeinsames Lernen

Das Problem: Hat man für diese Kooperation genügend Zeit?

Software Testen und seine Bedeutung - 37

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Mein Resumee



Testen hat sich stark verändert:

- Früher: Testen als Aktivität am (hinteren) Rand
- Heute: Ein Entwicklungs-begleitender Testprozess

Testen hat damit an Bedeutung gewonnen!

- In den Prozessmodellen!
- Aber auch in der Praxis!

Die große Herausforderung:

- Testautomation → Regressionstests

Software Testen und seine Bedeutung - 38

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Testen ist vielfältiger geworden



Im traditionellen Prozessmodell:

- Die Spezifikation ist Vorgabe für die Entwicklung
- Die Spezifikation ist Vorgabe für den Test → Verifikation
- Die Validierung bestätigt Spezifikation und Lösung

In den iterativen Prozessmodellen:

- Testfälle ersetzen Teile der Spezifikation
- Testfälle fungieren als Vorgabe für die Entwicklung
- Das Produkt ist OK wenn es alle Testfälle erfüllt
- Testen als Lern- und Lenkungsprozess

Software Testen und seine Bedeutung - 39

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006

Ein paar Fragen ...

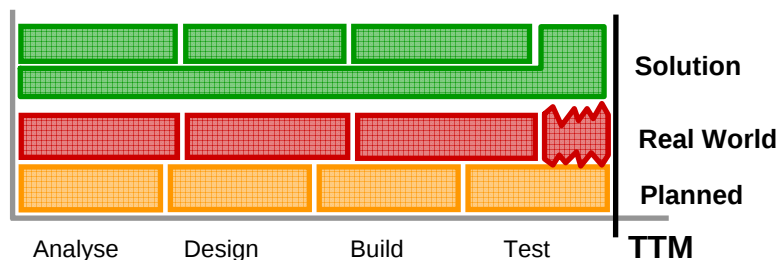


Erhält der Software-Test die nötige Aufmerksamkeit?

- In der Planung: **meistens** (bis zu 1/3 des Budgets)
- In der täglichen Arbeit: **eher selten!**

Sind sich die Entscheidungsträger der Wichtigkeit bewusst?

- Wenn man mit ihnen spricht: **ja, selbstverständlich!**
- Wenn man sie an ihren Entscheidungen misst: **eher selten!**



Software Testen und seine Bedeutung - 40

DI. Andreas Nehfort
IIR Fachkonferenz - 18.02.2006