



# **Prozesse, Verfahren und Werkzeuge für die änderungs- bewusste Entwicklung bei Rheinmetall Defence Electronics**

Dr. Michael Fröhlich  
Januar 2012

# Überblick

- 1. Rheinmetall**
- 2. Worum geht es?**
- 3. Änderungsbewusstsein**
- 4. Der Wasserfall-Irrtum**
- 5. Entwicklungsprozess**
- 6. Methoden und Tools**
- 7. Erfahrungen**

# Die Unternehmensbereiche

Führender Technologiekonzern für Defence und Automotive

## Rheinmetall AG

Umsatz: **4,0 Mrd. EUR**

Mitarbeiter: **20.000**

### Rheinmetall Defence

Führendes europäisches Defence-Unternehmen der Heerestechnik

Umsatz: **2,0 Mrd. EUR**

Mitarbeiter: **9.000**

### Rheinmetall Automotive

Führender Zulieferer für Motoren-Komponenten und -Systeme

Umsatz: **2,0 Mrd. EUR**

Mitarbeiter: **11.000**

(Zahlenbasis 2010)

# Prozesse, Verfahren und Werkzeuge

## ■ Prozesse

- Beschreiben das grundsätzliche Vorgehen

## ■ Verfahren

- Beschreiben effektive Methodiken hierfür

## ■ Werkzeuge

- Dienen der effizienten Umsetzung

Was?  
Wie?  
Womit?

# Wozu änderungsbewusste Entwicklung?



# Standardverfahren für Projektmanagement

## ■ Phasenorientiertes Vorgehen



## ■ In Standardwerken beschrieben

- PMBOK (ANSI/PMI 99-001-2008)

## ■ Bestandteil von PM-Zertifizierungen (PMI, GPM/IPMA)





# **Wasserfall- vorgehen**

# Wasserfallvorgehen

- Eine Phase wird beendet, bevor die nächste beginnt
- In der Praxis umsetzbar?
- Projektmythen:
  - „Anforderungen sind stabil“
  - „Eine vollständige Spezifikation ergibt sich nach der Planungsphase“
  - „Entwürfe können nach dem Critical-Design-Review eingefroren werden“



# Empirische Daten

- **Anforderungen ändern sich zu ca. 1-3% pro Monat <sup>[1]</sup>**
- **Ursachen:**
  - Verbliebene Unklarheiten bei den ursprünglichen Vorgaben
  - Falsche Annahmen und Unsicherheiten
  - Sich ändernde Kundenansprüche und Markterfordernisse
- **Festhalten an falschen Anforderungen birgt große Risiken**

[1] Christoph Ebert: Systematisches Requirements Engineering, dpunkt.verlag 2010



**Bewusstsein,  
dass Änderungen  
die Regel sind,  
nicht der Makel**



# Balance

A woman with long dark hair, wearing a white tank top and a grey patterned skirt, is balancing on a thin orange tightrope. She is barefoot and has one arm raised high in the air. The background is a lush green park with many trees and grass. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

**Planungs-  
„sicherheit“**

**Offenheit für  
Änderungen**



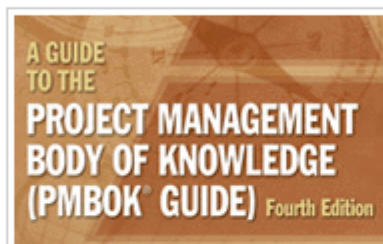
# **Lösungsansatz: Agiles Vorgehen**



- PgMP Boot Camp - Systems Approach to Program Mgmt - 27 | 28 | 29 Oct 2011

- 55th PMP® Preparation Workshop Hyderabad 5 | 12 | 19 | 26 Nov 2011

# What is PMBOK®?



The Project Management Body of Knowledge(PMBOK) is a collection of processes and knowledge areas generally accepted as best practice within the project management discipline. This describes the sum of knowledge within the profession of project management.

This full body of knowledge includes knowledge of proven, traditional practices, which are widely applied, as well as knowledge of innovative and advanced practices, which may have seen more limited use. The PMBOK® guide provides a common lexicon within the Project Management profession. The document provides a basic reference for anyone interested in the profession of

project management. The Project Management Institute, Inc. (PMI®), is the author and owner of A Guide to the Project Management Body of Knowledge – Fourth Edition. PMI® owns and maintains the exclusive rights and privileges in and to the copyright in the book. The PMBOK® Guide – Fourth Edition was made possible through the volunteer efforts of many dedicated and knowledgeable members of the Project Management Institute as well as non-members, seeking to advance the profession of project management. From time to time, revisions are made and new editions developed.

PMBOK recognizes 5 basic process groups and 9 knowledge areas typical of almost all projects. The basic concepts are applicable to projects, and programs. The five basic process groups are:

- ★ Initiating
- ★ Planning
- ★ Executing
- ★ Monitoring and Controlling
- ★ Closure

Processes overlap and interact throughout a project or phase.

Processes are described in terms of:

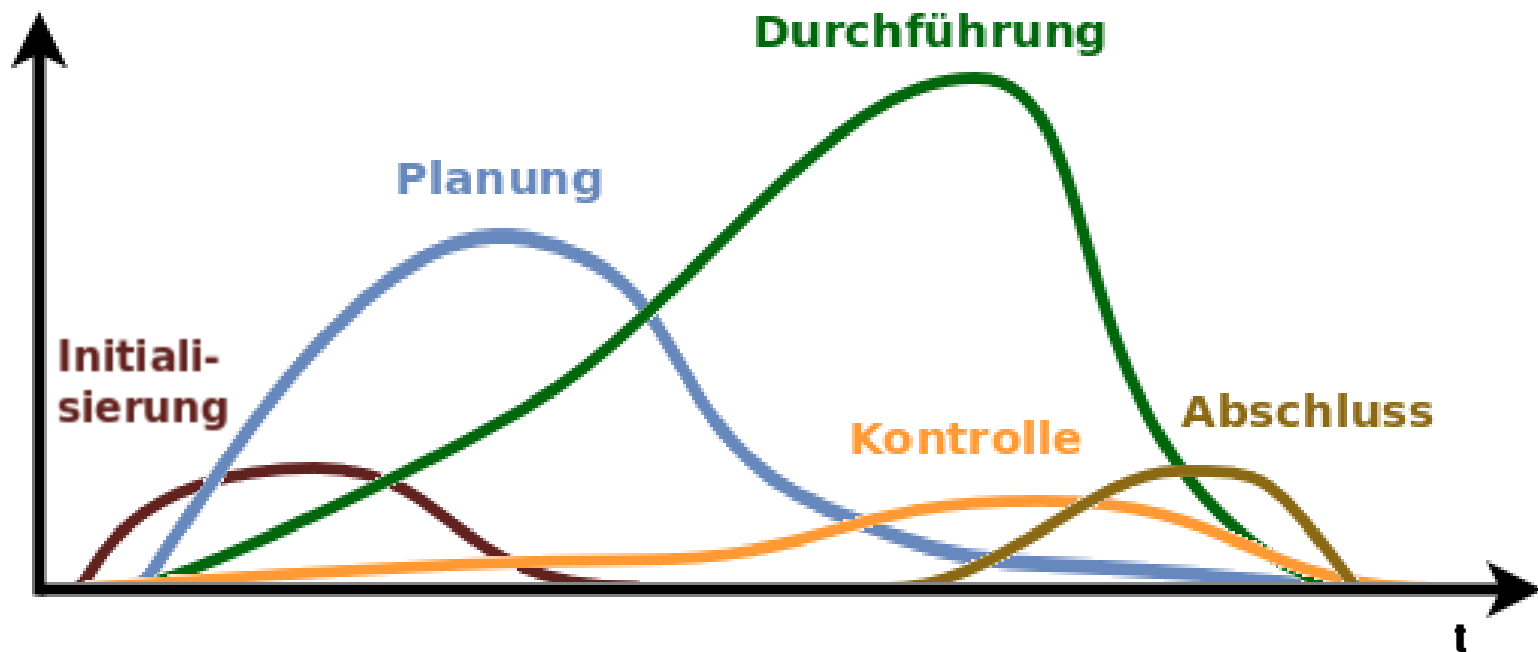
- ★ Documents, plans, designs, etc. are usually captured as Inputs
- ★ The mechanisms applied to inputs are captured in Tools and Techniques
- ★ Documents, products are captured in Outputs

The nine knowledge areas are:

- ★ Project Integration Management



# Projektphasen in der Realität



**Warum**  
**denken**  
**viele.**  
**Entwicklung**  
**verlaufe**  
**linear?**

DOD-STD-2167  
4 JUNE 1985

SUPERSEDING  
DOD-STD-1B7BA  
(NAVY)  
22 OCTOBER  
1983  
MILSD-1644B  
(TD)  
2 MARCH 1984

# **MILITARY STANDARD**

## **DEFENSE SYSTEM SOFTWARE DEVELOPMENT**



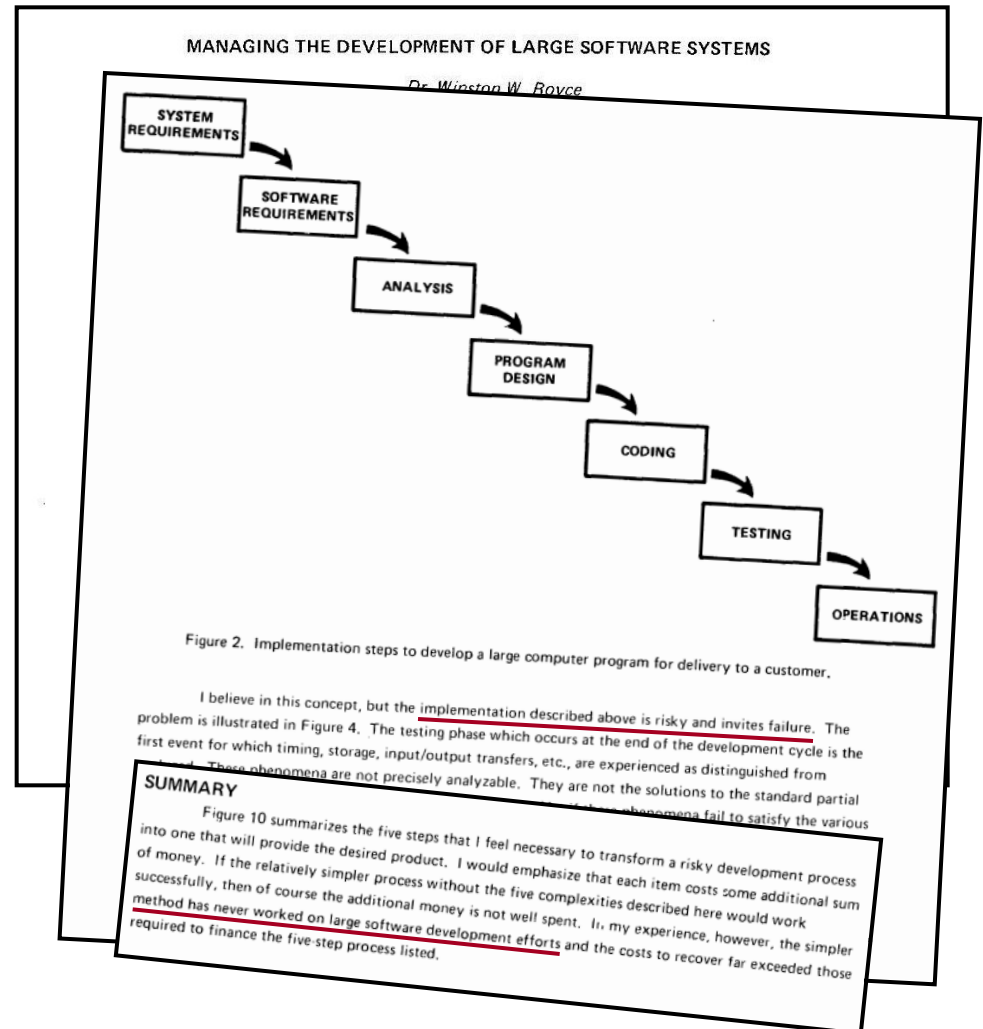
AMSC NO. N3608

AREA MCCR

DISTRIBUTION STATEMENT A. Approved for public release; distribution is unlimited.

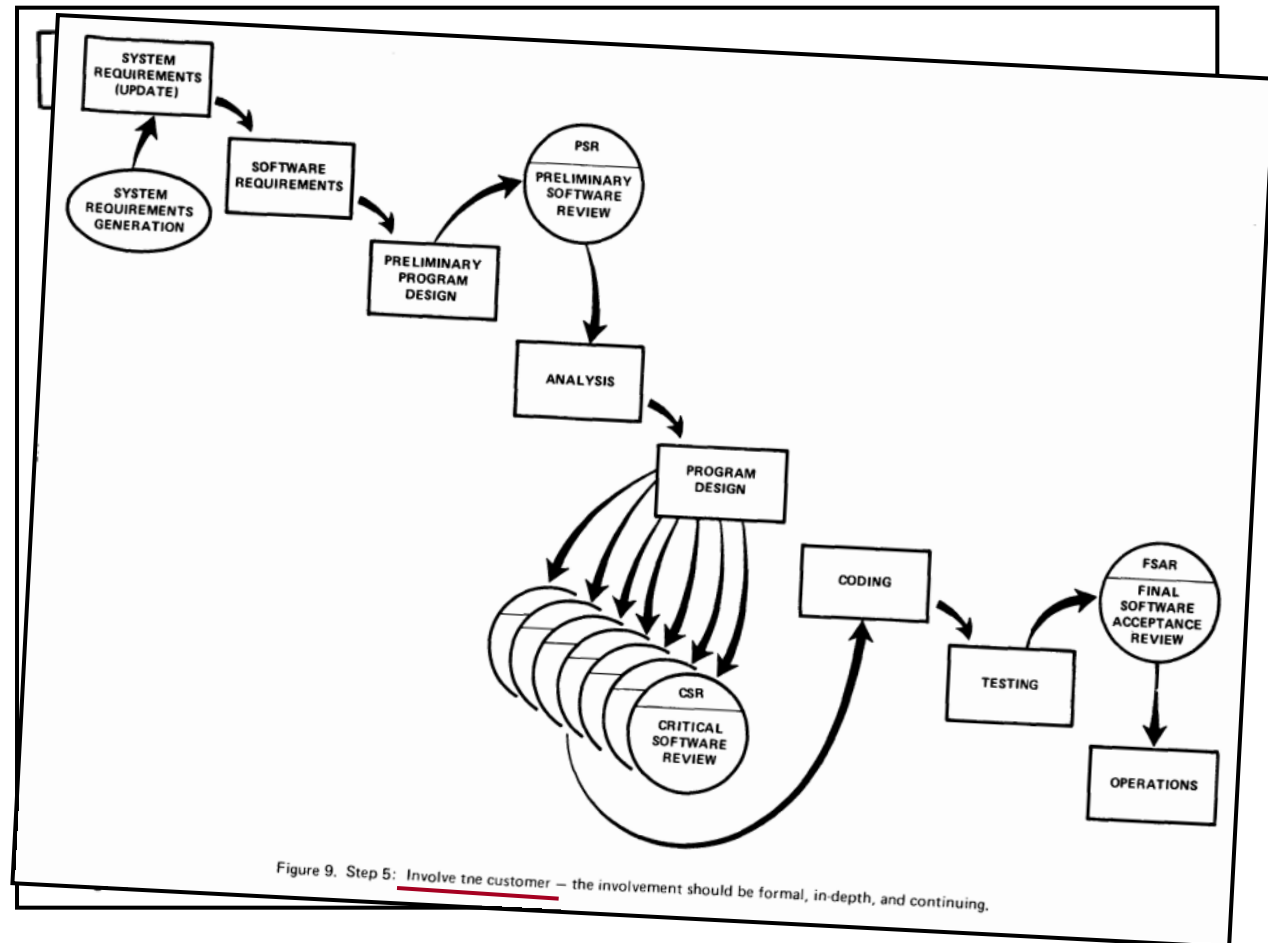
# Missverständnisse führten zur Popularität des Wasserfallmodells

- Ursprung geht auf Arbeiten von Winston W. Royce von 1970 zurück
- Erstes Beispiel des Papers zeigt ein Wasserfallvorgehen
- Aber: „*risky ... has never worked on large development efforts*“



# Missverständnisse führten zur Popularität des Wasserfallmodells

- In Wirklichkeit schlug Royce damals ein iteratives Verfahren vor
- „... *do the job twice*“
- „... *involve the customer*“





# **Autor des DOD-STD-2167 bedauerte seinen Fehler 1996**

**„Ich bedauere, den rigiden Wasserfall-Standard seinerzeit geschaffen zu haben.**



**Ich war zu der Zeit nicht mit den Praktiken der timebox-gesteuerten, iterativen Entwicklung und dem Konzept evolutionärer Anforderungen vertraut. Meine Ratschläge basierten auf Lehrbüchern und Beratern, die die Wasserfallmethode befürwortet hatten.**

**Wenn ich 2167 neu schreiben könnte, würde dort eine deutliche Empfehlung für inkrementelle, iterative Entwicklung enthalten sein.“**

**- David S. Maibor, Hauptautor des DOD-STD-2167**

# SW-Entwicklung 1958

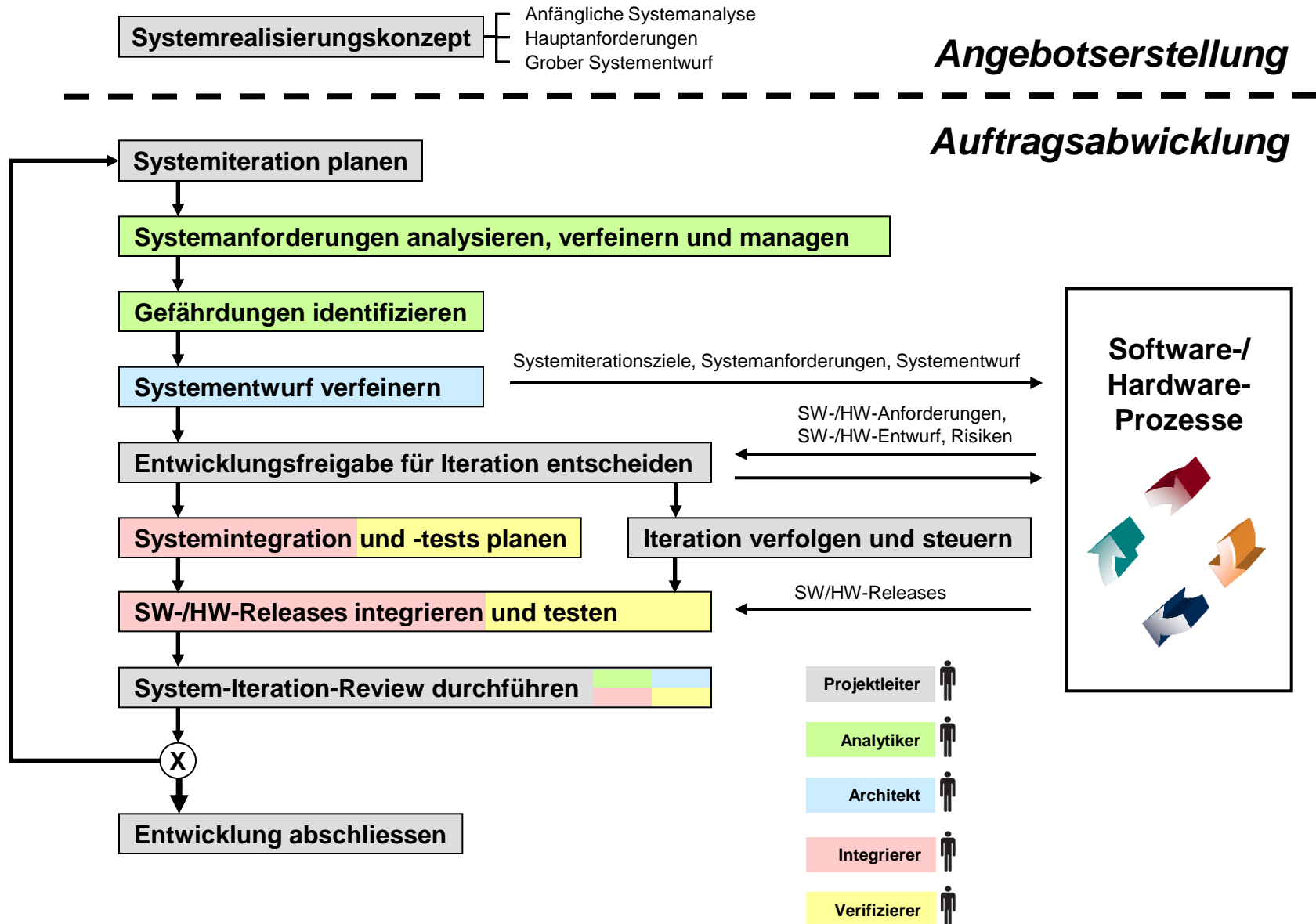
( NASA Project Mercury )

- Halbtägige, durch Timebox begrenzte Iterationen
- **Test-Driven-Development:  
Testerstellung vor Implementierung**
- Technische Reviews aller Änderungen



# Prozesse, Verfahren und Werkzeuge

# Systementwicklungsprozess







# Leitung



# Methoden zur iterativen Projektführung (Ausschnitt=)

## ■ Frühes, tragfähiges Realisierungskonzept

- Anfängliche Analyse, Hauptanforderungen, grober Entwurf

## ■ Kontinuierliche Iterationsplanung

- Entwicklungsziele über Gesamtentwicklung festlegen (Product Backlog)
- Priorisierung der Ziele nach Kundennutzen und Risiko
- Zuordnung offener Ziele zu einer zu planenden Iteration („hardest first“)
- Iterationsdauer durch Timebox begrenzen
- Ziele nach jeder Iteration neu bewerten

## ■ Entwicklungsrisiken managen

# Planungswerkzeuge: Polarion ALM

- **Tool für Application Lifecycle Management**
- **Konfigurierbarer, webbasierter Issue-Tracker mit Wiki**
  - Iterationsplanung
  - Aufgabenplanung und -verfolgung
  - Requirements Management und Tracing
  - Fehlermanagement
  - Änderungsmanagement
  - Dokumentenmanagement und -generierung
  - Collaboration
  - ...

# Planungswerkzeuge: Polarion ALM

Home | Project: E-Library | Open... | View: -- Default -- | Search

Welcome System Administrator - My Account - Administration - Help - Logout

**Navigation**

- Home
- Dashboard
- Work Items**
  - Defect
  - Requirement
  - Task
  - Test Case
  - Change Request
- Modules
  - MasterTestPlan
  - SoftwareRequire
  - SystemTest
- Documents
  - Baselines
- Wiki
  - Too many pages (2 above)
  - RequirementsS
  - Release1\_0
- Builds
- Quality
- Reports

**E-Library > Work Items**

Table | Live Plan | Road Map | Multi Edit | Matrix | Time Sheet

Create | Search: All and targetRelease:version1.0 in Project | Search | Operations

Scale: 1 day | 2 days | 1 week | Refresh

**Assigned to**

Assigned to	Task	Start	End	Time Point
Philip GUI	Add a new "Update book info" ac...	2010-01-25	2010-01-26	2010-01-26
Steve Developer	Add a new admin section...	2010-01-27	2010-01-28	2010-01-28

**Go to today**

**EL-51 - Provide implementation of IBookInfoService for downloading data from amazon**

Type: Task  
Priority: Medium[50.0]  
Severity: Normal  
Status: In Progress  
Due Date: 2010-01-26  
Time Point: i34 2010-01-26  
Remaining Estimate: 2d  
Planned Start: 2010-01-27  
Planned End: 2010-02-01

Update | Updated: 2010-01-25 10:00

Edit | Save | Cancel | Actions | Auto Suspect | Comments | Links | Attachments

**Lite Form (minimal fields shown)**

**EL-26**

☒ **EL-48 - Add shortcut for "search for book" action**

Type: ☒ Task | Status: Open  
Severity: ☐ Normal | Priority: ☐ Medium [50.0]

**Description**

Current | History

Created: 2009-05-24 11:28, Updated: 2010-01-14 12:58

©Polarion Software 2004-2010 | Powered by Polarion® ALM 2010. ENTERPRISEVAL (18 days left), licensed to: Polarion Software (Build: 3.4.1.20100113-0515) | Feedback | Support | About

PolarionSVN > Documents & Wiki > SprintBoard

Edit Actions Extract Work Item Attachments (0) Backlinks (7)

## Sprint Board for i105 (2011-04-16 - 2011-04-30)

See [TaskBoard](#) for more personal-oriented view and [Sprints](#) for the overview. Scroll down to [Process violations](#) and [Basis for next Sprint planning](#).

**Team D (10:00) Team H (10:15) Team X (10:30)**

Total of 13 (#) items, 8 (#) **not started**, 3 (#) **in progress**, 1 (#) **waiting for QA**, 1 (#) **done**. Items assigned to current user "entinn" are **highlighted**.

To do	In progress	Done	Verified
DPP-22833 - Evaluate environment and prepare fix plan for Goodrich (1) (#)	DPP-22844		
DPP-22098 - I as a user want to rename documents (5) (1/2d) (#)	DPP-22863 DPP-22831 (1/2d)	DPP-22620 DPP-22619 DPP-22687	DPP-22796
DPP-22681 - Improve copying and pasting of lists in Document-like Editor (5) (6h) (#)	DPP-22845 (4h) DPP-22671 (1h) DPP-22676 (1h)		
<del>DPP-22631</del> - Prepare TD-Integration sources to be shared with T-Systems (3) (#)			DPP-22835
DPP-22483 - Fix defects in 2011 reported by customers - UI and DLE (8) (5h) (#)	DPP-22846 (3h) DPP-22658 (1h) DPP-22632 (1h)	DPP-21505 DPP-22270 DPP-22706 DPP-22212	
DPP-22638 - Fix defects in 2011 reported by customers - Word import and round-trip (2) (1 1/2h) (#)	DPP-22738 DPP-22398 DPP-22847 (1 1/2h)		
DPP-22754 - Fix defects in 2011 reported by customers - Permissions (3) (3h) (#)			

**Ideal Progress**   **Real Progress**   **Real Prediction**

- Sprint progress<sup>2</sup>: 46.77 / 51
- Velocity<sup>2</sup>: 4.23 (2.41)
- Team capacity: 22d

Update | Updated: 2011-04-20 11:02

### Unplanned items

Highlighted in the main table.

ID	Title	Assignee
DPP-22805	Unresolvable item on CNS + errors in log	Roman Kratochvil, Miroslav Růža, Vaclav Chroust
DPP-22810	List of supported browsers on test drive servers is wrong	Roman Kratochvil, Ondrej Chylik

2 items found [More](#)

Current History

Created: **Stepan Roh** on 2009-11-30 23:00, Updated: **Martin Popelák** on 2011-04-15 16:54 **Active Page**



# Analyse

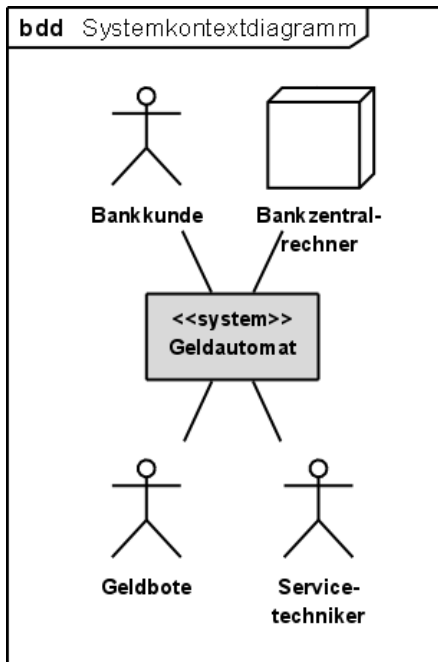




# Analysemethoden (I)

## ■ Systemkontextmodell

- Identifizierung von Akteuren und Fremdsystemen
- Werkzeuge: UML / SysML Modellierungstools



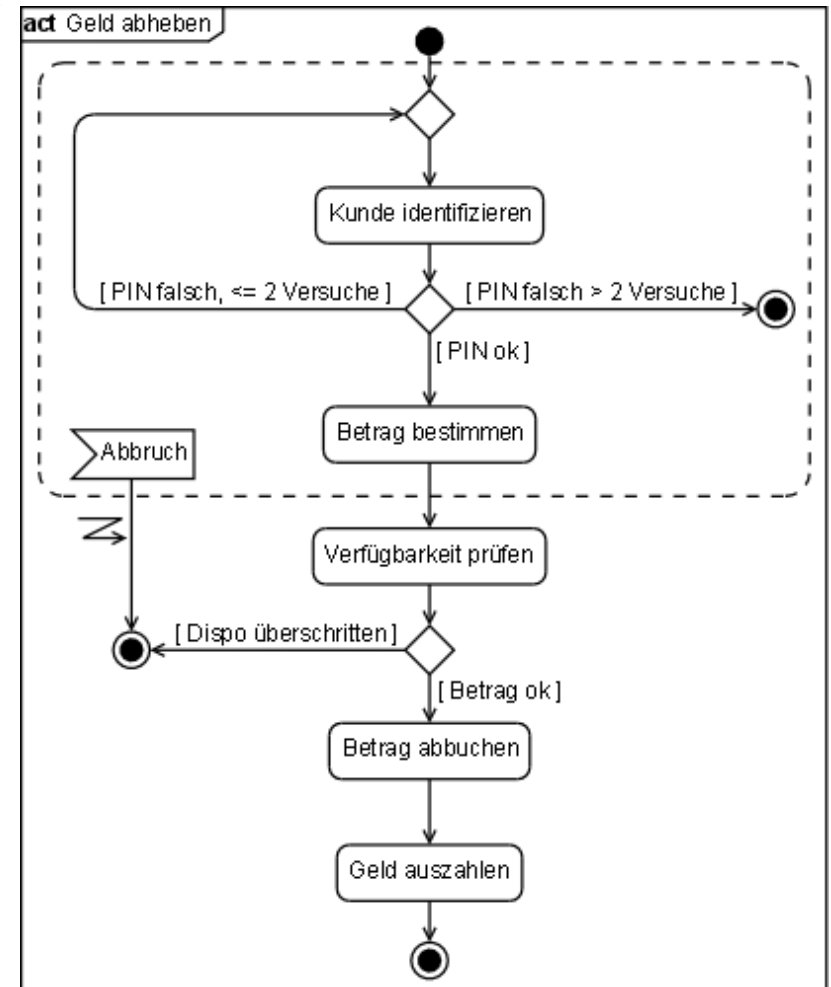
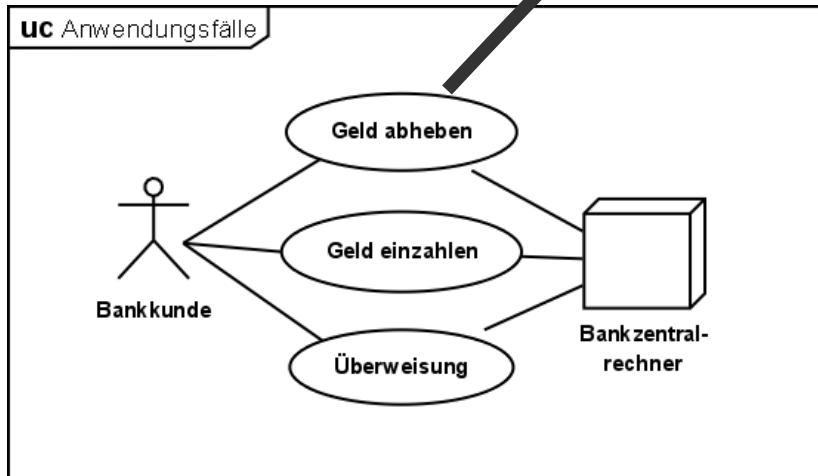
# Analysemethoden (II)

## ■ Use-Cases

- Anwendungsfälle und deren mögliche Szenarien
- Beschreiben Handlungsabläufe im System aus Sicht der Akteure
- Ergänzen oder ersetzen Requirements
- Anschauliche Beschreibungsform, besonders für Kundendiskussionen
- Gut geeignete Basis für inkrementelles Vorgehen
- Werkzeuge: UML / SysML Modellierungstools

# Analysemethoden (III)

## ■ Use-Cases







# Architektur



# Entwurfsmethoden (I)

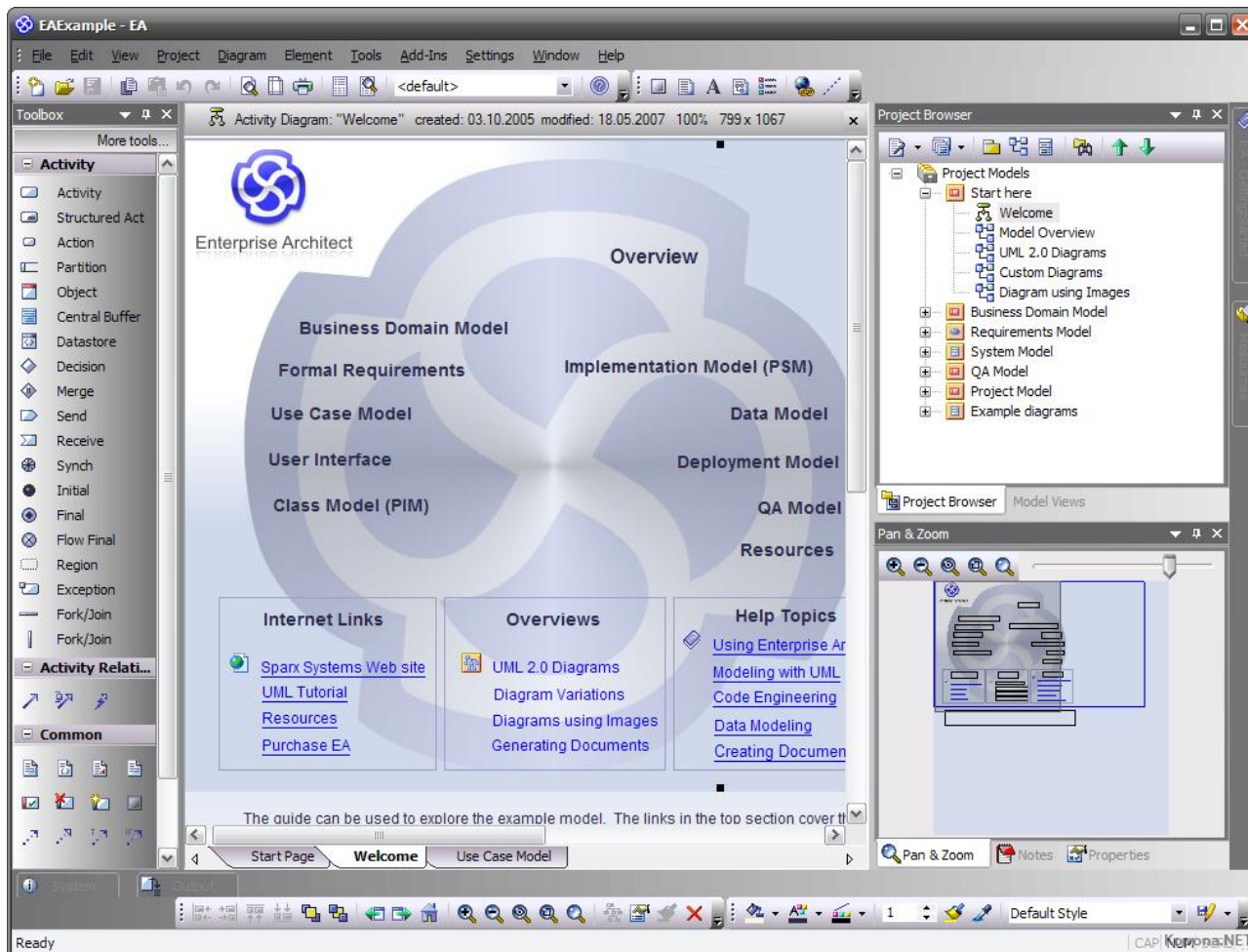
## ■ Lösungsalternativen entwickeln und auswählen

- Team, Workshop, Whiteboard

## ■ Sichtenorientiertes Architekturmodell

- Logische Sicht (z. B. SysML Blockdiagramme oder UML Klassendiagramme)
- Dynamische Sicht (z. B. Verhaltensdiagramme der SysML und UML)
- Informationssicht (z. B. Daten-/Signalstrukturen und -flüsse)
- Physikalische Sicht (z. B. Aufbauübersichten)
- Geometrische Sicht (z. B. CAD-Zeichnungen und Lagepläne)

# Entwurfs- / Analysewerkzeuge: Enterprise Architect





# Integration

# Integrationsmethoden

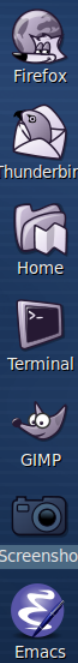
## ■ Integrationsplanung und -durchführung

- Integrationsobjekte, -kriterien, -umgebung, -reihenfolge und -prozeduren

## ■ Frameworks für Continuous Integration bei Software

- Skriptbasierte Automatisierung der erforderlichen Abläufe
- Periodische Erzeugung von Ständen
- Tools für C++ z. B. CMake + Jenkins





**Januar 2012**  
 Mon Die Mit Don Fre Sam Son  
 30 31 1  
 2 3 4 5 6 7 8  
 9 10 11 12 13 14 15  
 16 17 18 19 20 21 22  
 23 24 25 26 27 28 29

**CPU0**  
 %12

**RAM**  
 %15

**/**  
 %39

%CPU	%MEM	USER	COMMAND
7.2	0.6	mfr	gnome-screensho
7.4	5.8	mfr	firefox-bin
5.1	1.0	root	Xorg
2.0	1.1	mfr	python
0.5	0.6	mfr	metacity

ContinuousIntegration [Jenkins] - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://compile.../view/ContinuousIntegration/?

ContinuousIntegration [Jenkins]

**Jenkins**

ContinuousIntegration

log in | sign up

People

Build History

**Build Queue**  
 No builds in the queue.

**Build Executor Status**  

#	Master
1	Idle
2	Idle
3	Idle
4	Idle

**Continuous Integration**

Die Jobs dieser Kategorie werden gegen die CI-Compile Basis gebaut. Es wird alle 5 Minuten geprüft, ob Änderungen im Trunk sind.

Die Verantwortlichen der jeweiligen Komponente bekommen eine Benachrichtigung wenn ein Build fehlschlägt. Weiterhin wird der Verursacher des Fehlers benachrichtigt.

Es ist möglich über den Workspace jedes Jobs auf die Dateien zuzugreifen, die beim Build verwendet und erstellt wurden. Einfach auf den jeweiligen Job klicken und links 'Workspace' auswählen. Von hier können die gewünschten Dateien heruntergeladen werden.

Komponente	ScoreBasis	Verantwortlicher
Ant	3.5.0	Andreas Müller
Ant-Contrib	3.5.1	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test	3.3.4	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-2	2.3.1	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-3	2.0.1	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-4	1.2.3	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-5	1.0.0	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-6	1.1.8	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-7	1.1.1	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-8	3.5.0	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-9	3.0.0	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-10	2.0.2	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-11	2.2.1	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-12	2.0.1	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-13	2.1.3	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-14	1.0.0	Andreas Müller
Ant-Contrib-Test-15	1.0.1	Andreas Müller

ContinuousIntegration

Release35 Release40 TrunkvsTrunk

**Jenkins jobs list**

S	W	Job	Last Failure	Test Result
		Linux-Trunk	N/A	(no failures)
		XP-Trunk	N/A	N/A
		Linux-Trunk	N/A	(no failures)
		XP-Trunk	N/A	(no failures)
		Linux-Trunk	N/A	(no failures)
		XP-Trunk	N/A	(no failures)
		Linux-Trunk	N/A	(no failures)
		XP-Trunk	N/A	(no failures)
		Linux-Trunk	1 mo 26 days (#10)	(no failures)
		XP-Trunk	1 mo 26 days (#8)	(no failures)



```
%CPU %MEM USER COMMAND
9.3 0.6 mfr gnome-screensho
7.4 5.8 mfr firefox-bin
5.1 1.0 root Xorg
2.0 1.1 mfr python
0.5 0.6 mfr metacity
```

# Verifikation



# Verifikationsmethoden (I)

## ■ Systemtestplanung und -durchführung

- Testobjekte, Testumgebung und Testprozeduren
- Teststrategie: Prioritäten und Testtiefen der zu prüfenden Systemelemente

## ■ Zusätzlich bei Software: Unit-Tests

- Automatisierung der Komponententests
- Prinzip: Aufruf von Funktionen und Überprüfung der erwarteten Ergebnisse
- Tools für C++ z. B. CTest
- Eingebettet in Continuous-Integration Umgebung





**Januar 2012**

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
30	31					1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

**CPU0**

% 21

**RAM**

% 15

**/**

% 39

%CPU	%MEM	USER	COMMAND
7.4	5.8	mfr	firefox-bin
5.4	0.6	mfr	gnome-screensho
5.2	1.0	root	Xorg
2.0	1.1	mfr	python
0.5	0.6	mfr	metacity

### Release35 [Jenkins] - Mozilla Firefox

http://compile. ... /view/Release35/

#### Job statistics

Job health	Description	Number of jobs
	No recent builds failed	27
	20-40% of recent builds failed	0
	40-60% of recent builds failed	1
	60-80% of recent builds failed	0
	All recent builds failed	2
	Unknown status	0
<b>Total jobs</b>	All jobs	30

#### Build statistics

Status of the build	Description	Number of builds
	Failed	3
	Unstable	5
	Success	24
	Pending	0
	Disabled	0
	Aborted	0
<b>Total builds</b>	All builds	32

#### Test Statistics Grid

Job	Success		Failed		Skipped		Total
	#	%	#	%	#	%	
... ..	2	100%	0	0%	0	0%	2
... ..	0	0%	0	0%	0	0%	0
... ..	98	100%	0	0%	0	0%	98
... ..	196	100%	0	0%	0	0%	196
... ..	63	98%	1	2%	0	0%	64
... ..	128	100%	0	0%	0	0%	128
... ..	8	100%	0	0%	0	0%	8
... ..	16	100%	0	0%	0	0%	16
... ..	48	100%	0	0%	0	0%	48
... ..	96	100%	0	0%	0	0%	96
... ..	6	100%	0	0%	0	0%	6
... ..	0	0%	0	0%	0	0%	0
... ..	66	100%	0	0%	0	0%	66
... ..	26	81%	6	19%	0	0%	32
... ..	56	88%	8	12%	0	0%	64
... ..	18	100%	0	0%	0	0%	18
... ..	32	100%	0	0%	0	0%	32
... ..	2	100%	0	0%	0	0%	2
... ..	2	100%	0	0%	0	0%	2
... ..	8	100%	0	0%	0	0%	8
... ..	14	88%	2	12%	0	0%	16
... ..	0	0%	0	0%	0	0%	0
... ..	4	100%	0	0%	0	0%	4
... ..	8	100%	0	0%	0	0%	8
... ..	0	0%	0	0%	0	0%	0
... ..	0	0%	0	0%	0	0%	0
... ..	6	100%	0	0%	0	0%	6
... ..	12	100%	0	0%	0	0%	12

#### Test Statistics Chart

Category	Count	Percentage
success	957	98%
failed	19	2%
skipped	0	0%

# Details der Testdurchläufe in der Continuous-Integration Umgebung

```
16:24:06 ===== STEP 5: Test =====
16:24:06 + cd build
16:24:06 + python /home/.../scripts/Ctest2JUnit.py /home/...

16:24:06 Site:
16:24:06 Build name:
16:24:06 Create new tag: 20110812-1424 - Experimental

16:24:06 Test project /home/...
16:24:06 Start 1: testA
16:24:06 1/21 Test #1: testA ..... Passed 0.01 sec
16:24:06 Start 2: testA
16:24:06 2/21 Test #2: testA ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 3: testC
16:24:06 3/21 Test #3: testC ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 4: testE
16:24:06 4/21 Test #4: testE ..... Passed 0.03 sec
16:24:06 Start 5: testE
16:24:06 5/21 Test #5: testE ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 6: testE
16:24:06 6/21 Test #6: testE ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 7: testE
16:24:06 7/21 Test #7: testE ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 8: testG
16:24:06 8/21 Test #8: testG ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 9: testH
16:24:06 9/21 Test #9: testH ..... Passed 0.03 sec
16:24:06 Start 10: testH
16:24:06 10/21 Test #10: testH ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 11: testH
16:24:06 11/21 Test #11: testH ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 12: testH
16:24:06 12/21 Test #12: testH ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 13: testL
16:24:06 13/21 Test #13: testL ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 14: testL
16:24:06 14/21 Test #14: testL ..... Passed 0.01 sec
16:24:06 Start 15: testM
16:24:06 15/21 Test #15: testM ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 16: testO
16:24:06 16/21 Test #16: testO ..... ***Failed 0.02 sec
16:24:06 Start 17: testO
16:24:06 17/21 Test #17: testO ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 18: testR
16:24:06 18/21 Test #18: testR ..... Passed 0.03 sec
16:24:06 Start 19: testS
16:24:06 19/21 Test #19: testS ..... Passed 0.03 sec
16:24:06 Start 20: testS
16:24:06 20/21 Test #20: testS ..... Passed 0.02 sec
16:24:06 Start 21: testT
16:24:06 21/21 Test #21: testT ..... Passed 0.01 sec

16:24:06 95% tests passed, 1 tests failed out of 21
16:24:06 Total Test time (real) = 0.45 sec
16:24:06 The following tests FAILED:
16:24:06 16 - testOwnershipLobes (Failed)
16:24:06 Errors while running CTest
16:24:06 Test.xml is located in Testing/20110812-1424/
16:24:06 [ ] $ /bin/sh -xe /tmp/hudson16977.sh
```

# Erfahrungen bei der Prozesseinführung

## ■ Mit Widerständen rechnen

- Insbesondere aus Richtungen, aus denen man es nicht erwartet

## ■ Top-Level-Management als Treiber

## ■ Verantwortlichkeiten durch Prozess-Owner

## ■ K.I.S.S. Prinzip

- Informationen auf verschiedenen Detailstufen

## ■ Entscheidungsträger beteiligen

## ■ Darüber reden

## ■ Anwender abholen

- Unterstützung, Coaching, Schulungsangebote





**Haben Sie noch Fragen** 



# Nachweis der Bildrechte

- Folie 5: "change", 2007-11-20, <http://www.flickr.com/photos/mabi/2086498747/>  
(C) 2007 m.a.r.c. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY-SA 2.0
- Folie 7: "Light at the weir", 2008-03-08, <http://www.flickr.com/photos/sbh/2373032851/>  
(C) 2008 Steve-h. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY-SA 2.0
- Folie 10: "Chamaeleon", 2009-01-09, <http://www.flickr.com/photos/finklez/3823899524/>  
(C) 2009 Eran Finkle. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY 2.0
- Folie 11: "in balance", Aachener Westpark, 2008-06-01, <http://www.flickr.com/photos/axelhartmann/2541349619/>  
(C) 2008 glasseyes view. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY-SA 2.0
- Folie 12: "Artistic Wormhole", 2008-04-16, <http://www.flickr.com/photos/jurvetson/2490285058/>  
(C) 2008 Steve Jurvetson. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY 2.0
- Folie 20: "Quick As Mercury", Clear Lake/Houston/Texas, 2009-07-03, <http://www.flickr.com/photos/jdhancock/3686623253/>  
(C) 2009 JD Hancock. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY 2.0
- Folie 23: "Wheel", Reykjavik/Island, 2008-10-04, [http://www.flickr.com/photos/bruce\\_mcadam/2913601494/](http://www.flickr.com/photos/bruce_mcadam/2913601494/)  
(C) 2008 Bruce McAdam. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY-SA 2.0
- Folie 28: "Expanded Perception", Stanford/California/USA, 2006-03-11, <http://www.flickr.com/photos/jurvetson/111812978/>  
(C) 2006 Steve Jurvetson. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY 2.0
- Folie 32: "constructamacation", Melbourne/Victoria/Australien, 2008-04-16, <http://www.flickr.com/photos/mugley/2424395213/>  
(C) 2008 Jes Mugley. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY-SA 2.0
- Folie 35: "Puzzled", East Lansing/Michigan/USA, 2011-01-22, <http://www.flickr.com/photos/gugugagaa/5378186359/>  
(C) 2011 Pratap Sankar. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY 2.0
- Folie 39: "Einsetzen der Diamanten", 2010-10-18, <http://www.flickr.com/photos/dertrauringjuwelier/5182174242/in/photostream/>  
(C) 2010 Trauring Juwelier. Lizenziert unter Creative Commons Lizenz CC BY 2.0

# **Backup-Folien**



# Magisches PM-Dreieck

