



# Software-Engineering in der Luft- und Raumfahrt mit Open-Source-Tools

**gearconf 2009 (01.10.2009, Düsseldorf)**

Andreas Schreiber <*Andreas.Schreiber@dlr.de*>

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Köln-Porz

<http://www.dlr.de/sc>



# Abstract

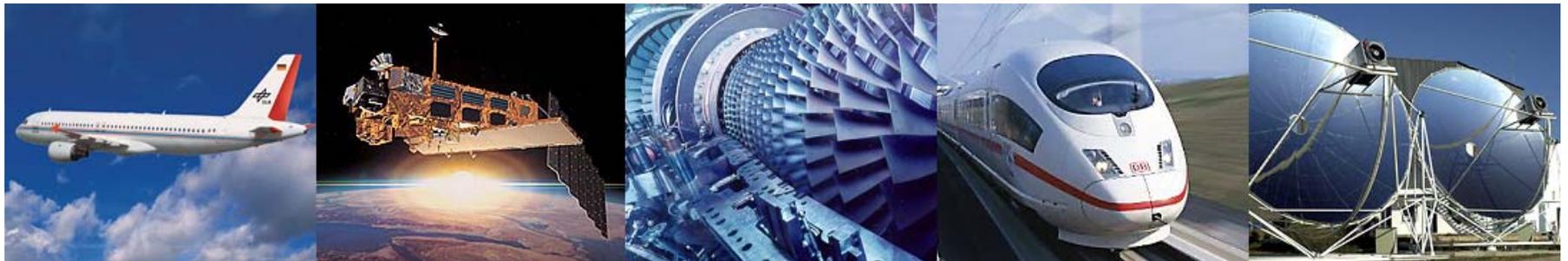
*„Im DLR entwickeln über 1000 Mitarbeiter an 13 Standorten Software für komplexe Anwendungen aus allen Bereichen der Luft- und Raumfahrt. Der Vortrag beschreibt die Strategien und Entwicklungen des DLR zur Einführung moderner Software-Engineering-Verfahren, bestehend aus geeigneten Prozessen und einer Entwicklungs-Infrastruktur auf Basis freier Tools. Schwerpunkt ist dabei die Integration von Entwicklungstools mit Versionsmanagement-Systemen. In diesem Zusammenhang werden einige durch das DLR entwickelte Open-Source Software-Engineering-Tools präsentiert. Anhand konkreter Beispiele werden Tool-Ketten aus Luft- und Raumfahrt-Projekten vorgestellt. „*

gearconf 2009: <http://www.gearconf.com>





# Das DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



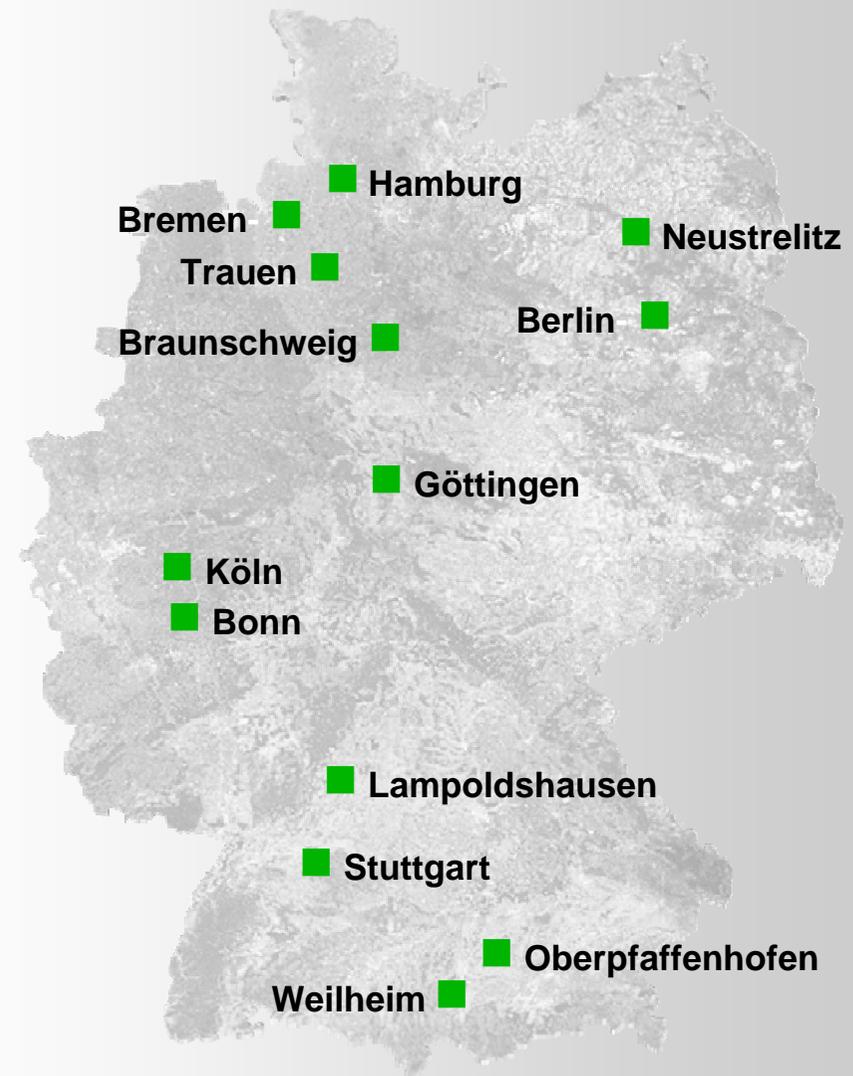
- Forschungseinrichtung
- Raumfahrt-Agentur
- Projektträger

# Standorte und Personal

6.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in 29 Forschungsinstituten und Einrichtungen in

- 13 Standorten.

Büros in Brüssel, Paris und Washington.





# Leitbild - Vision

- Das DLR - die führende und richtungsweisende öffentliche **Forschungseinrichtung** in Europa für seine **Forschungsbereiche Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie**
- Das DLR - die gestaltende Kraft für die europäische Raumfahrt in seiner Funktion als **Raumfahrt-Agentur**
- Das DLR - die Dachorganisation für die wirkungsvollsten und effizientesten **Projektträger**

# Einrichtung Simulations- und Softwaretechnik

## Mission:

- Erarbeitung neuer Software-Technologien und Untersuchung der Relevanz für DLR
- Einführung neuer Software-Technologien in DLR-Instituten
- Entwicklung eigener und Support externer Software-Produkte

## Forschungsgebiete:

- Software Engineering, Verteiltes Rechnen, Integration, Daten- und Wissensmanagement, High-Performance Computing, Concurrent Engineering, VR

**Mitarbeiter:** ca. 30





## Software-Entwicklung im DLR

### Größenordnung

**Über 1000 Mitarbeiter des  
DLR entwickeln Software**

**Das sind >100 Millionen EUR  
Personalkosten pro Jahr**

**DLR ist eines der größten  
Software-Häuser Deutschlands**

# Software-Entwicklungen in Luft- und Raumfahrt

## Klassifizierung

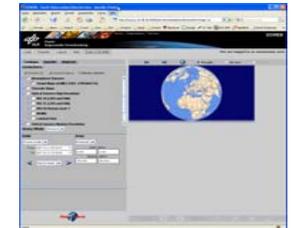
### Software für missionskritische Systeme

- Embedded Software und Real-Time-Software in Flugzeugen, Satelliten, Raumfahrzeugen, ...



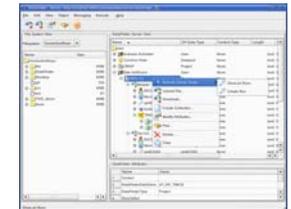
### Software mit großen Userzahlen

- Internet/Intranet/Email, Webshop für Satellitendaten



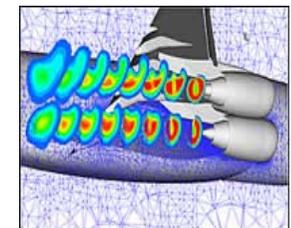
### Software zur Unterstützung

- Prozessunterstützung, Datenmanagement, Modellierungs- und Simulationsumgebungen, ...



### Software deren Effizienz wichtig ist

- Numerische Simulationscodes





# Wissenschaftliche Software-Entwicklung

## Beobachtungen aus der täglichen Praxis...

- **Typisches Phänomen:** Entwicklungen fangen klein an („kurzes Skript“) aber wachsen oft zu großen Software-Systemen heran
- **Teamgröße:** Von **1 Student** bis **>50 Wissenschaftler aus mehreren Instituten**
- Viele Wissenschaftler (z.B. Mathematiker, Physiker, Ingenieure) haben **keinerlei Software-Engineering-Ausbildung** aber entwickeln große Software-Pakete!
- **Ihr Ziel:** Möglichst schnelles Umsetzen ihrer Ideen in laufenden Code
- **Produktivitätsverlust** durch **archaische Tools und Vorgehensweisen**
  - z.B. altertümliche Texteditoren (vi, Emacs, Notepad)
  - z.B. Austausch von Code über E-Mail, Memory-Sticks oder NFS
  - z.B. kein systematischer Test

# Real Programmers

## Früher:

„The REAL programmer was happy with a keypunch, a Fortran IV compiler and a beer“

## Heute:

Immense Produktivitätssteigerung durch die Nutzung von IDEs und weiteren Software-Werkzeugen



In der Wissenschaft gibt es noch viele REAL programmers ...



# Software-Engineering-Strategie

**Ziel: Qualitätsverbesserung der wissenschaftlichen SW-Entwicklung**

## **1. Vorschlag für Standard-Prozess**

- Adaptierbar für unterschiedlichste Software-Projekte

## **2. Auswahl geeigneter Tools**

- Unterstützung aller notwendigen Programmiersprachen

## **3. Automatisierung und Kopplung von Tools**

- Reduzierung von Overhead und Fehlern durch Vermeidung von Handarbeit

## **4. Ausrollung der Tools im DLR**

- Einfacher, flächendeckender Zugang für alle Mitarbeiter

## **5. Information durch ein „Software-Engineering-Netzwerk“**

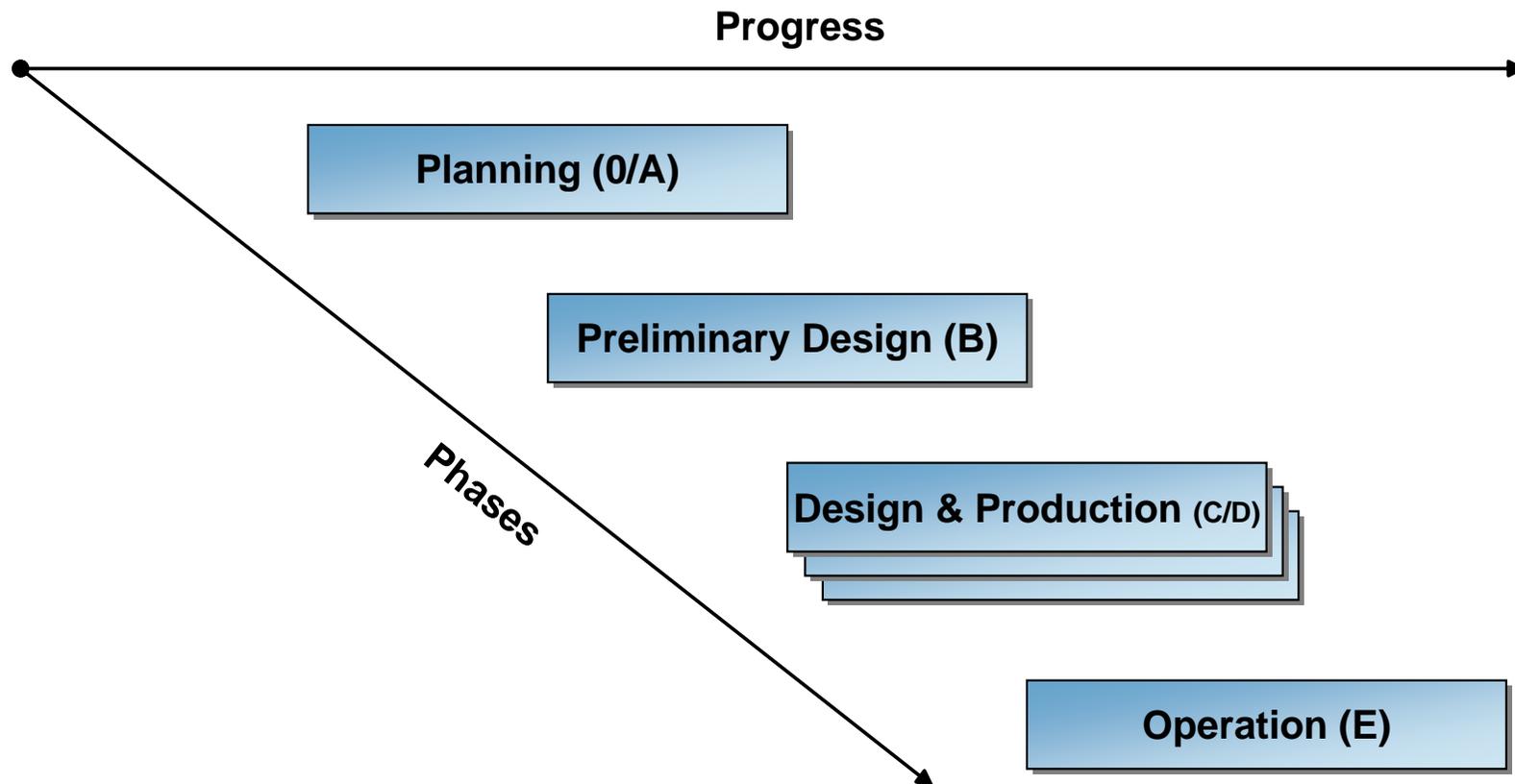
- Ansprechpartner in jedem Institut und Durchführung von Schulungen

# Prozesse

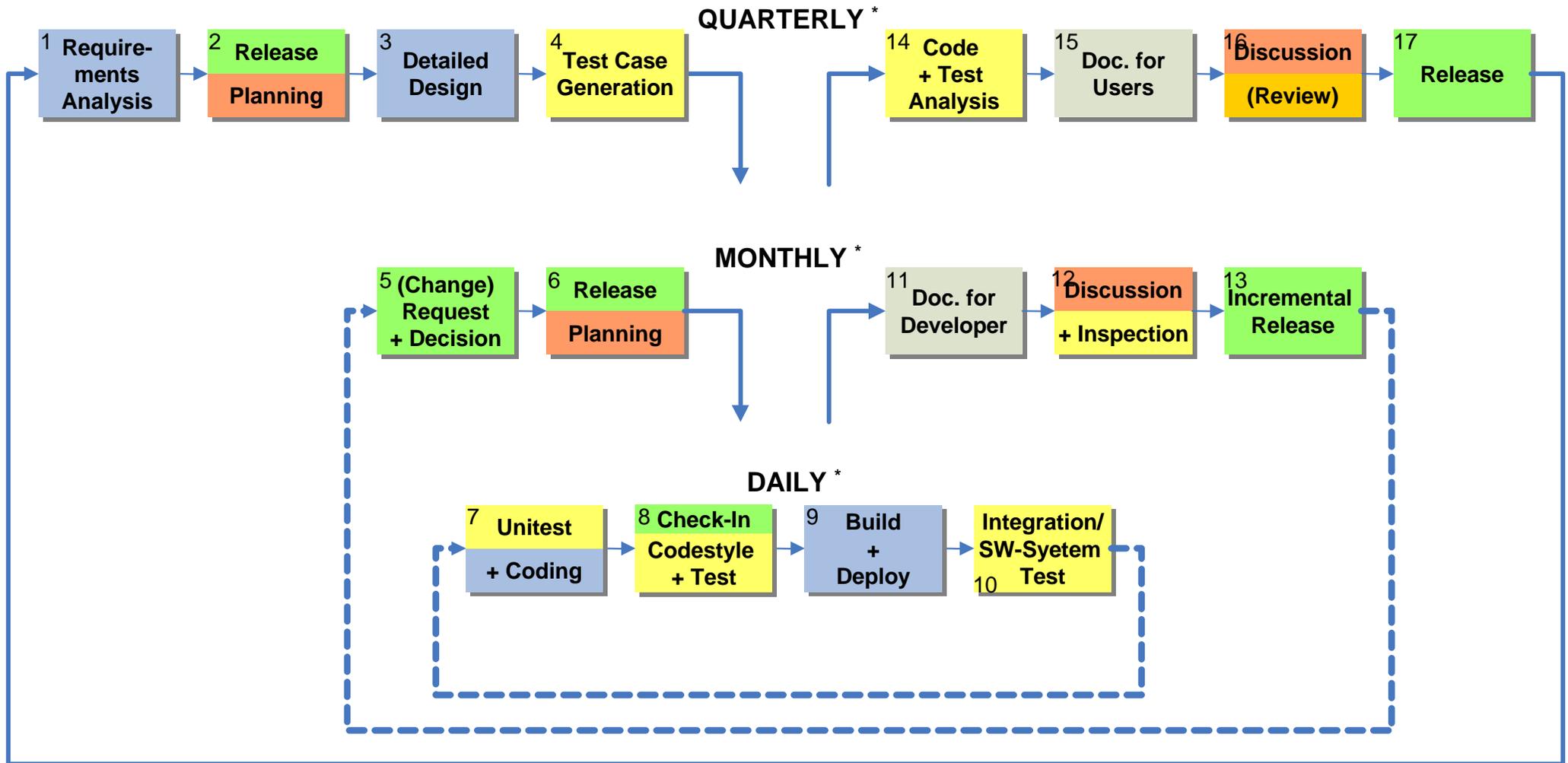


# Entwicklungsprozesse in der Luft- und Raumfahrt

## Phasen



# Software Development Process

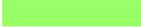


\* Zeitskalen variabel!



## Legend

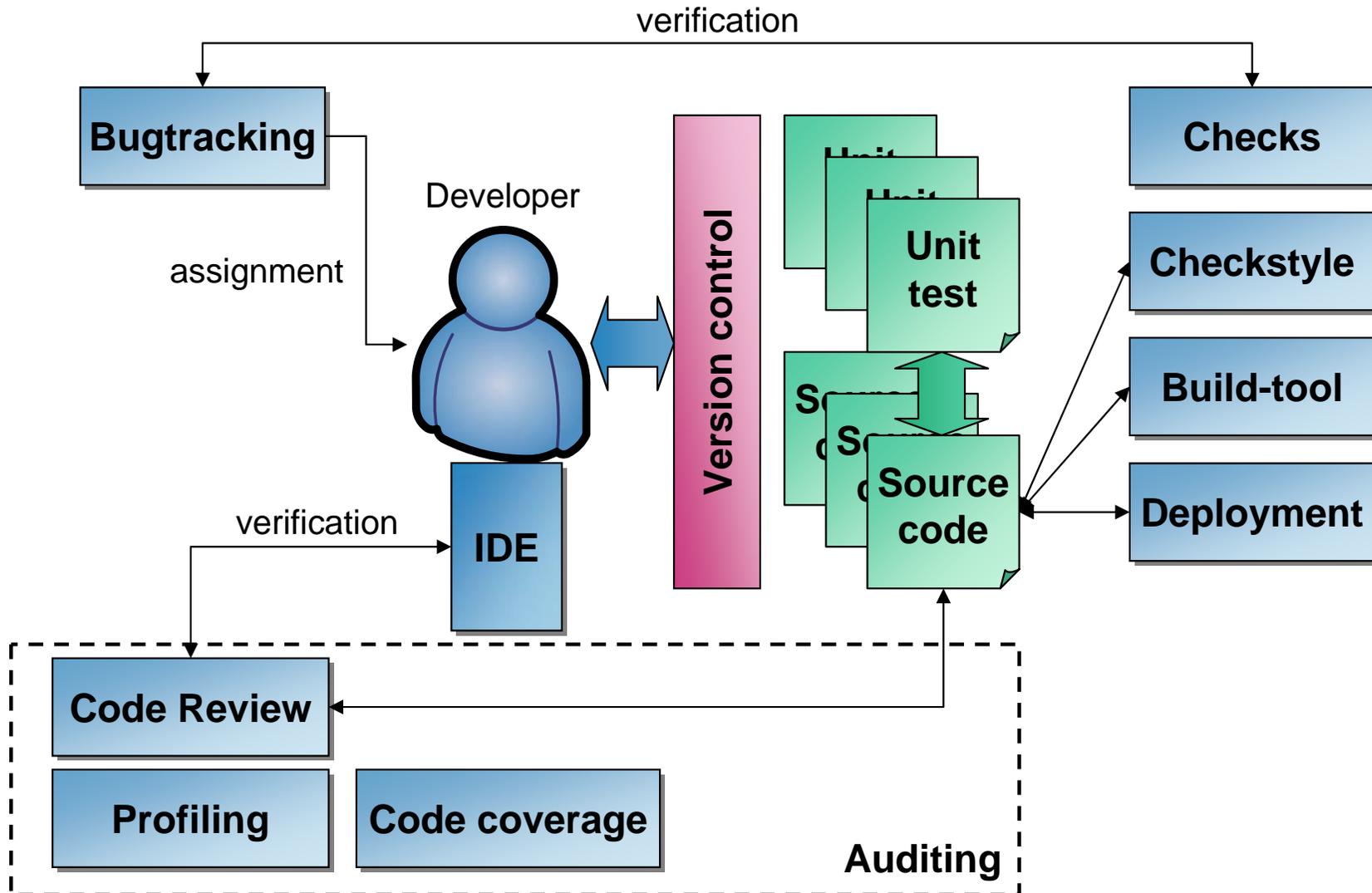
Processes from  
ISO/IEC 12207

-  Organizational Processes (MAN, PIM, RIN, REU):  
(Project-, Quality-, Risk-Mgt., ...)
- Supporting Processes (SUP):
  -  Quality Assurance, Verification, Validation
  -  Joint Review, Audit, Product Eval., Problem Res.
  -  Documentation
  -  Configuration and Change Request Management
-  Development Process (ENG):  
(Requirements and Design, Implementation,  
Integration and Test, Installation and Maintenance)



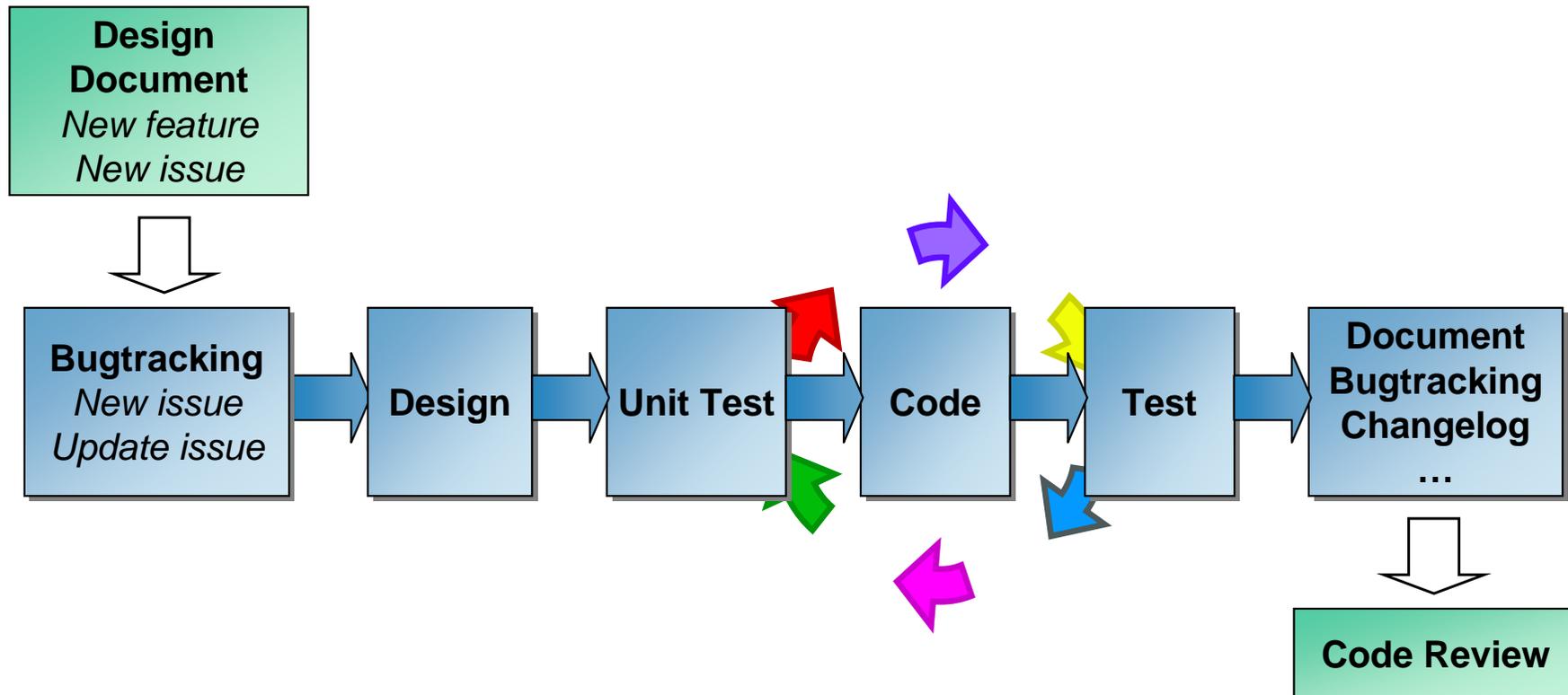
# Entwicklungsprozess

## Tools für den Entwickler



# Entwicklungsprozess

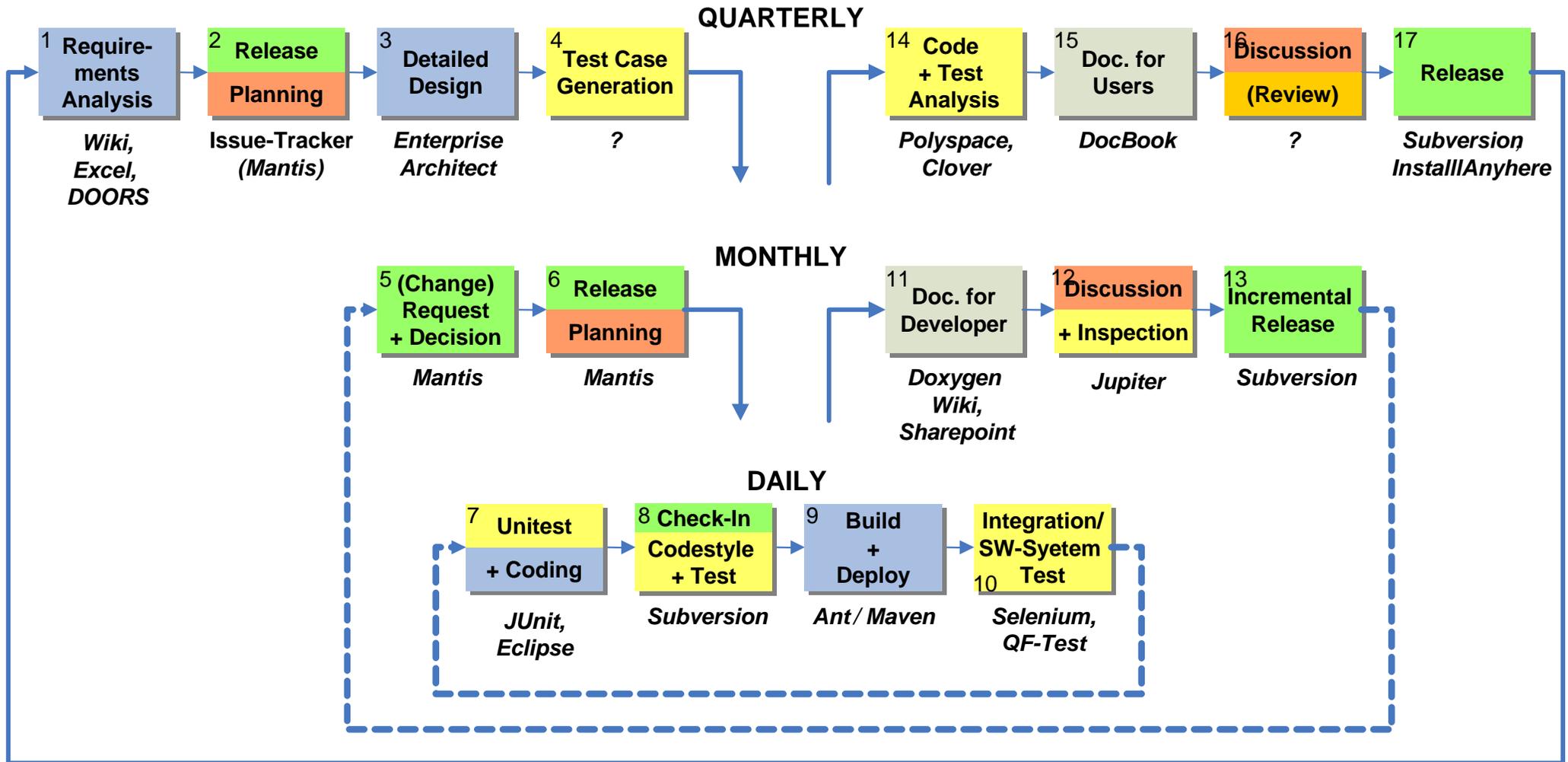
## Prozesskette für den Entwickler





# Software Development Process

## Beispiele für Tools





# Projektspezifische Tool-Auswahl

## **Vorhandene Tools können weiter genutzt werden**

- Keine Änderungen bewährter Arbeitsweisen

## **Tools können schrittweise eingeführt werden**

- Keine Überforderung mit „zuviel Ballast“

## **Berücksichtigung der Team-Struktur**

- Größe und Verteiltheit

## **Verwendete Programmiersprachen**

- Python, C, C++, Fortran, Java, IDL, ADA, MATLAB, ...

## **Sonstige Randbedingungen**

- Vorgaben der Auftraggeber



# Häufig genutzte Tools

## Entwicklungsumgebung (IDE)

- Eclipse mit CDT, PyDev, Photran
- Visual Studio
- Mylyn

## Issue-Tracking

- MANTIS, Trac

## Dokumentation

- MoinMoin-Wiki, DocBook

## Versionsmanagement

- CVS, Subversion, Mercurial

## Code-Analyse

- Checkstyle, Pylint, Lint,

## Build Tools

- make, ant, maven, SCons

## Continuous Integration

- Hudson, CruiseControl

## Distributions

- Nullsoft Installer, distutils

**viele viele weitere...**

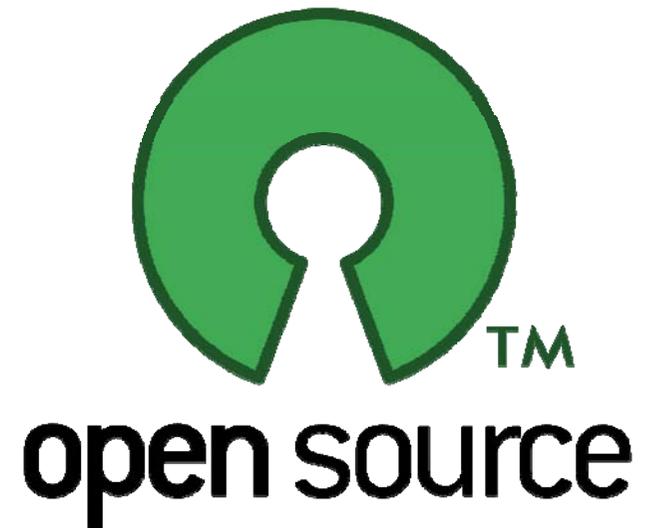
# Tool-Infrastruktur

## Fokus auf Open-Source Tools

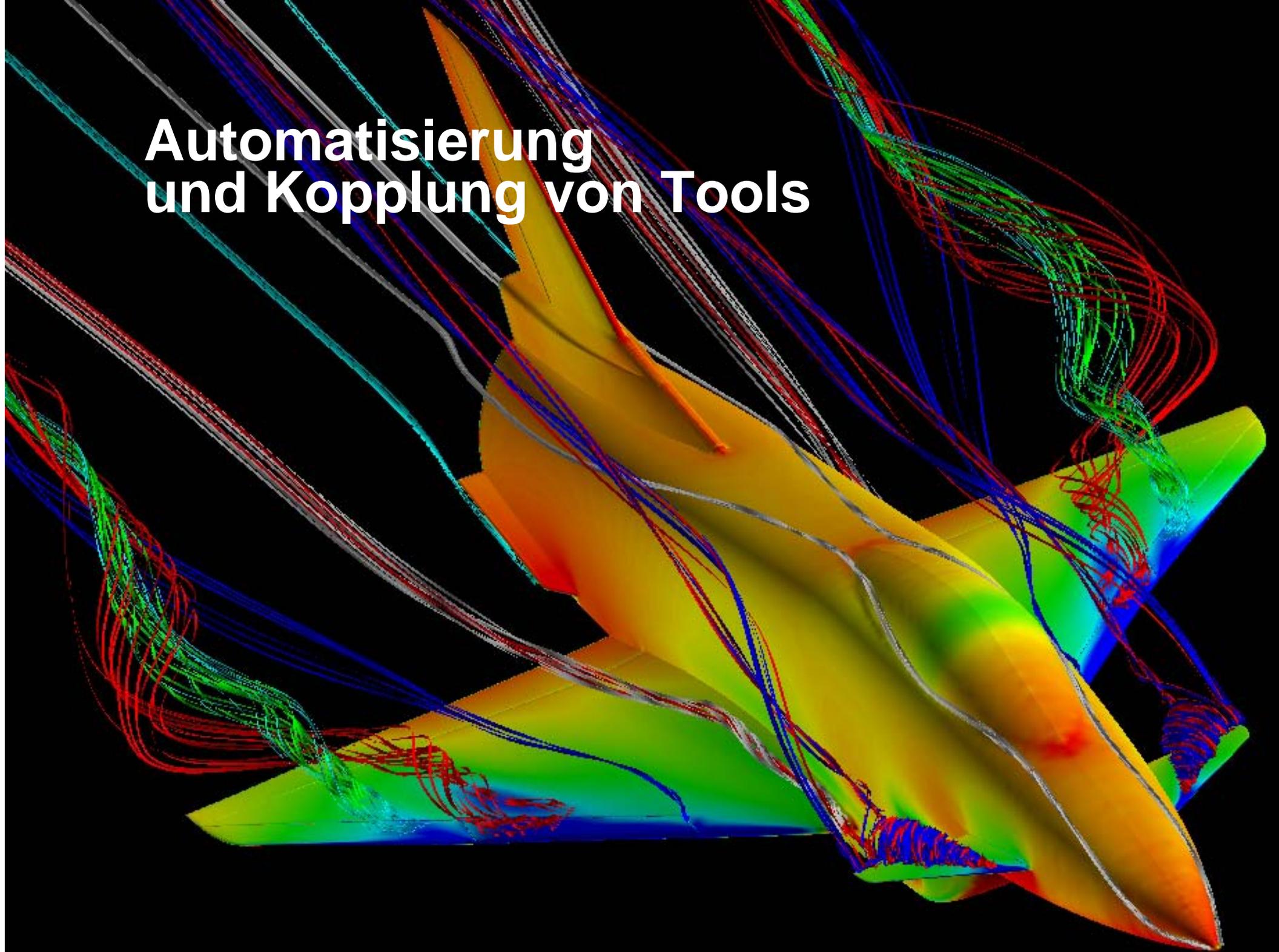
- Vollständige Abdeckung aller Bereiche
- „Kostenfreier“ Zugang

## Einzelne Tools austauschbar

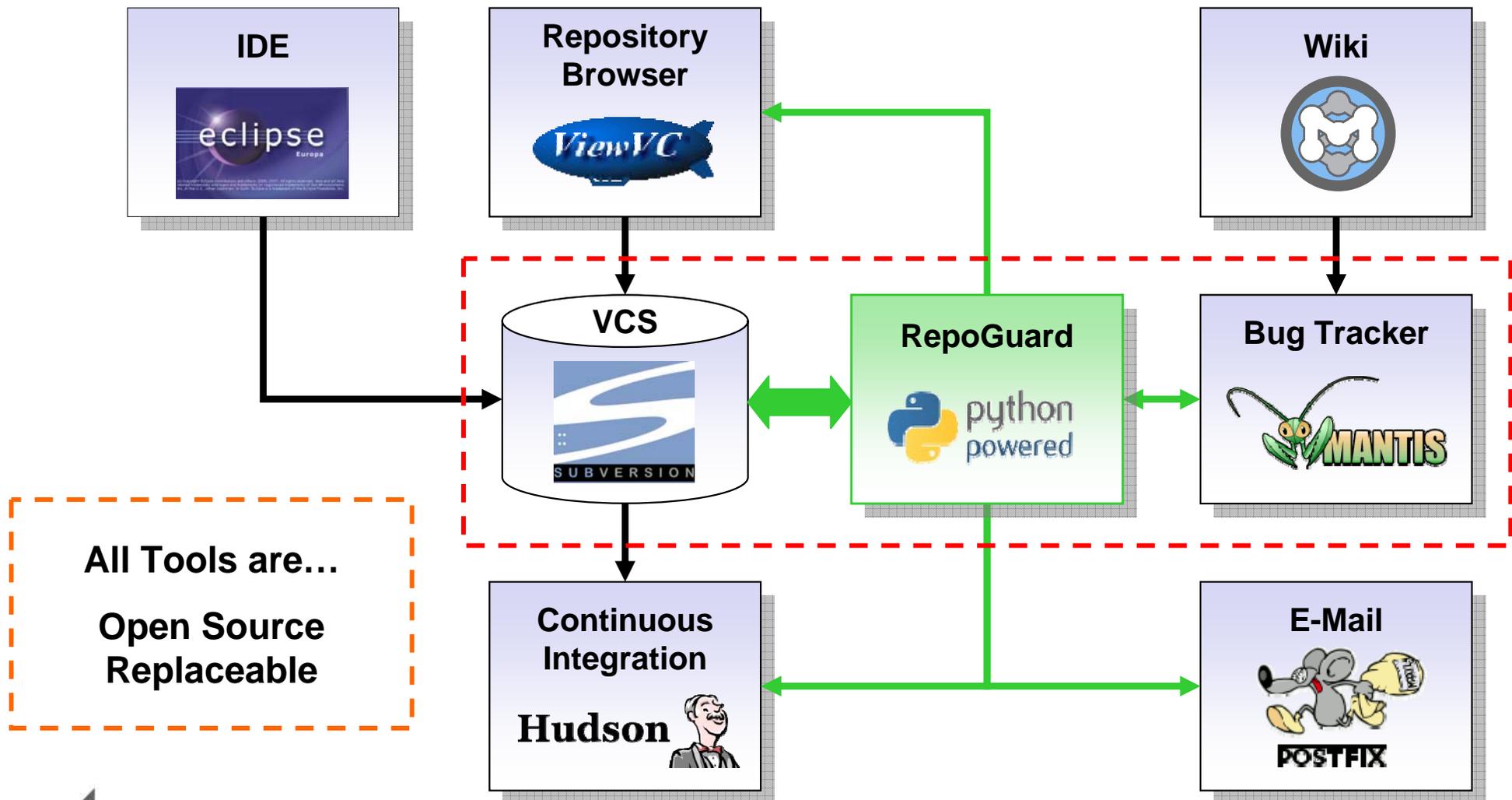
- Neuere Versionen
- Andere Features
- Höhere Ansprüche
- Kommerzielle Tools



# Automatisierung und Kopplung von Tools



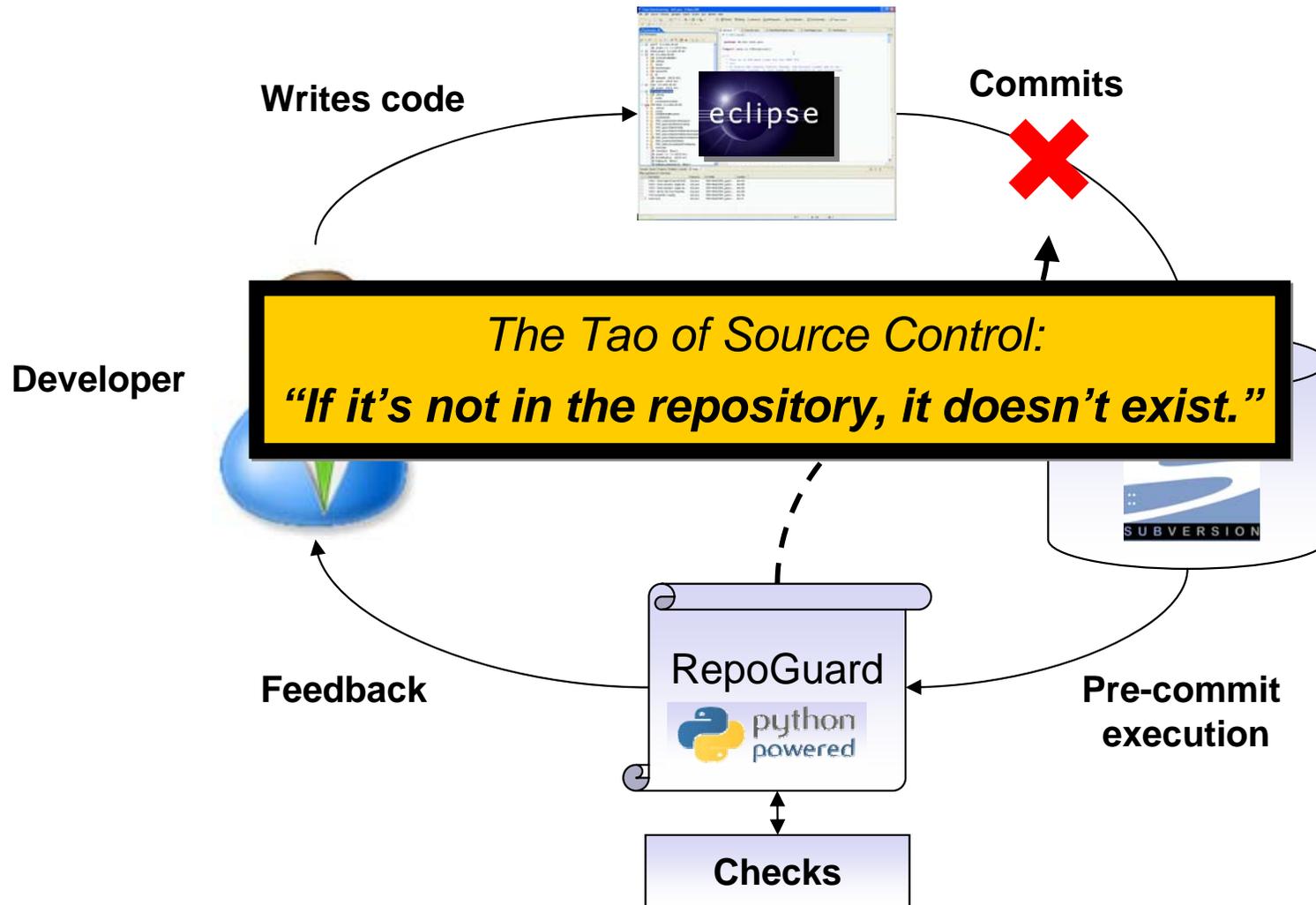
# Lose gekoppelte Tools



All Tools are...  
Open Source  
Replaceable

# Automatische Überprüfung auf Server-Seite

## RepoGuard



# RepoGuard

## **Validations-Framework für Versionsmanagementsysteme (VCS)**

- Überprüfung, bevor Änderungen gespeichert werden

## **Einheitliche Schnittstellen für Überprüfungen und Benachrichtigung**

- Leichter Zugang zur Transaktion und zu externen Tools

## **Verbindet unterschiedliche Tools enger mit dem VCS**

- Normalerweise nur lose Kopplung der Tools

## **Entwickelt in Python**

- Leicht zu lernen und mächtig



## **Link**

- <http://repoguard.tigris.org>




  
**BASH**

ure

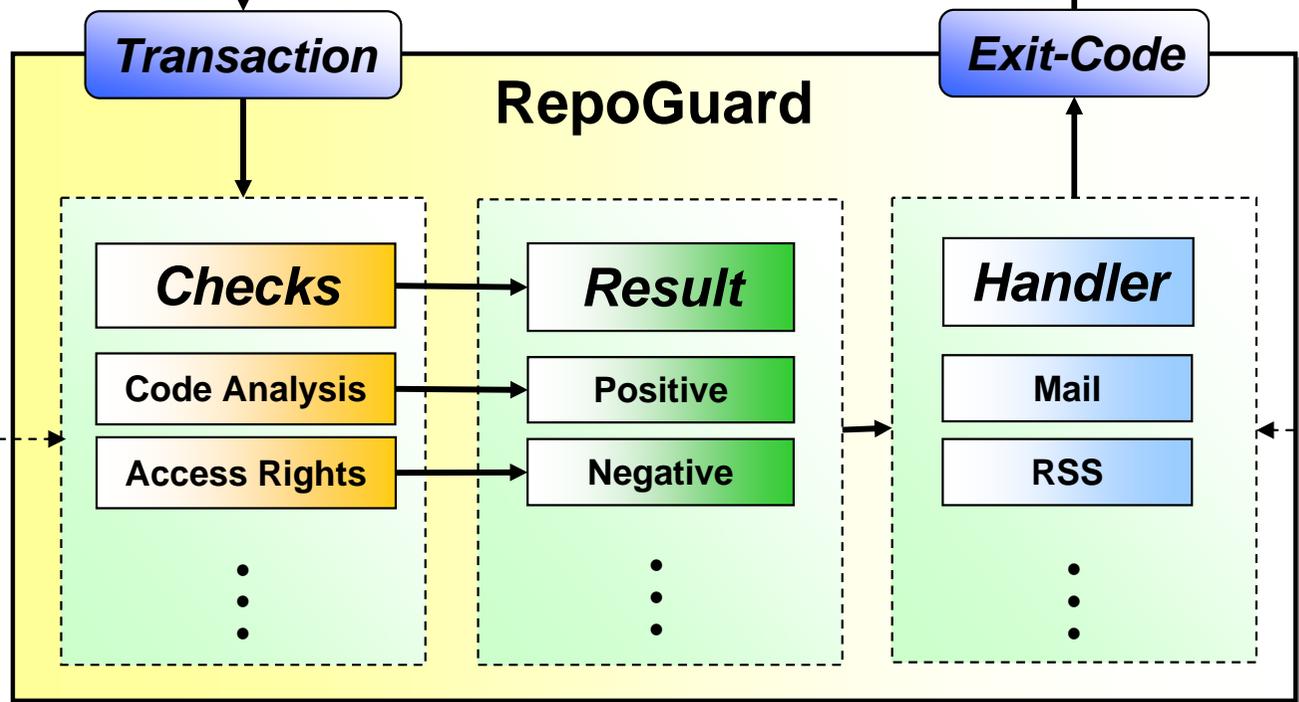

  
**PERFORCE**


**Editor**

**Version Control System**

**Project - Configuration**

**Hook Script**



**External Tools**

**External Tools**





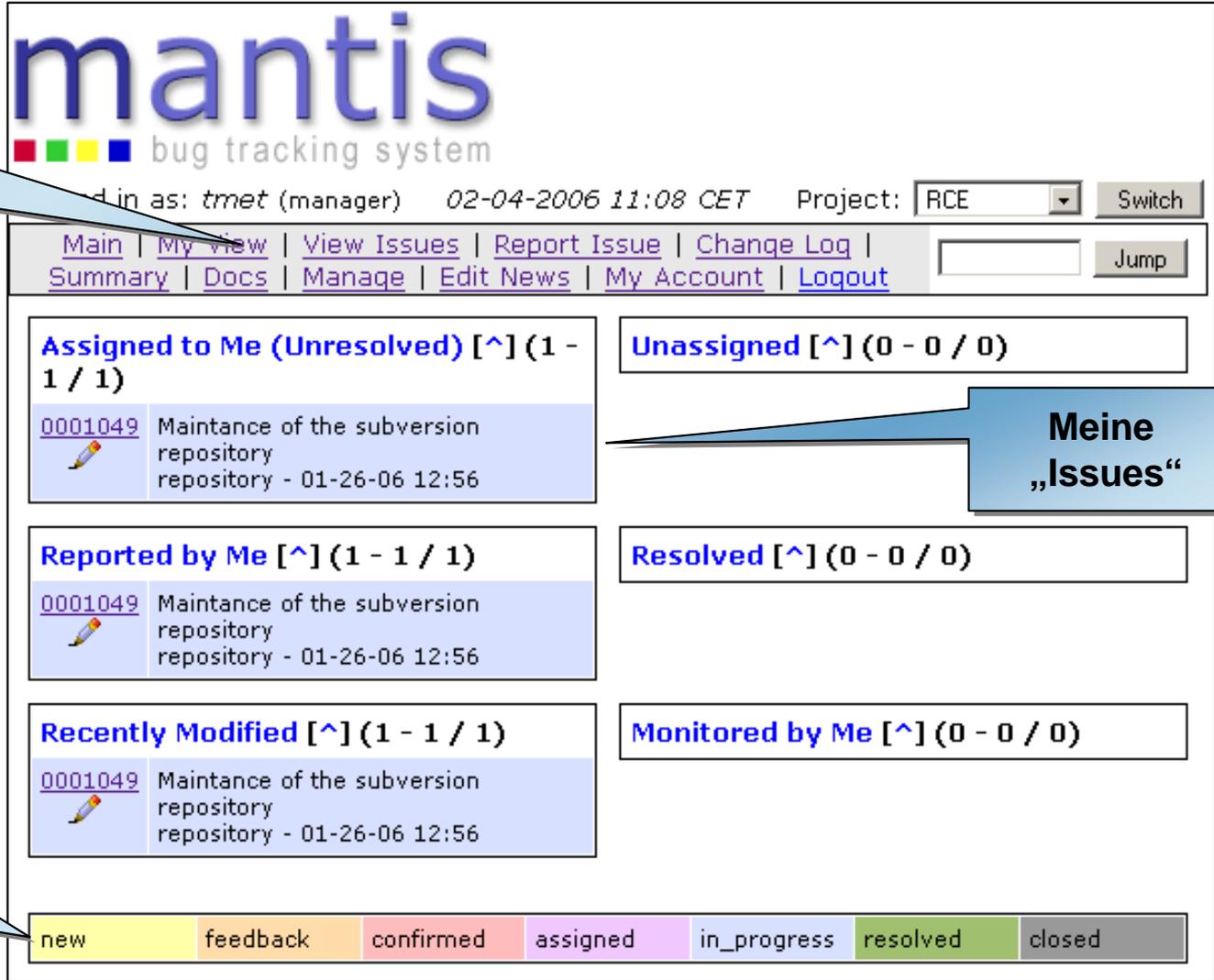





# Issue Tracking MANTIS

Verwaltung und Dokumentation von Bugs und Aufgaben

Verwaltung von „Issues“



**mantis**  
bug tracking system

logged in as: tmet (manager) 02-04-2006 11:08 CET Project: RCE Switch

Main | My view | View Issues | Report Issue | Change Log | Summary | Docs | Manage | Edit News | My Account | Logout Jump

**Assigned to Me (Unresolved) [^] (1 - 1 / 1)**

- 0001049 Maintenance of the subversion repository repository - 01-26-06 12:56

**Unassigned [^] (0 - 0 / 0)**

**Reported by Me [^] (1 - 1 / 1)**

- 0001049 Maintenance of the subversion repository repository - 01-26-06 12:56

**Resolved [^] (0 - 0 / 0)**

**Recently Modified [^] (1 - 1 / 1)**

- 0001049 Maintenance of the subversion repository repository - 01-26-06 12:56

**Monitored by Me [^] (0 - 0 / 0)**

new feedback confirmed assigned in\_progress resolved closed

Meine „Issues“

Status von „Issues“

# Wiki MoinMoin

## Dokumentation, TODO-Listen und der ganze Rest...

**Protokoll**

**Teilnehmer**

- ♦ CMT:
- ♦ DLR: [KennethRohdeChristiansen](#), [ThijsMetsch](#), [AndreNurzenski](#), [AndreasSchreiber](#)
- ♦ FSG:
- ♦ Lindenau:
- ♦ SAM:
- ♦ SCAI: [ThomasBrandes](#), [JuergenKlein](#), [OttmarKraemerFuhrmann](#)
- ♦ TUHH:

**Ergebnis**

1. Stand der Arbeiten

- Logger-Service: Erste Version ist implementiert. ([ThijsMetsch](#))
- Properties-Service: Hier wird zunächst der Service von eclipse genutzt. ([ThijsMetsch](#))
- Exception-Handling: Aktuell sind zwei Exceptions vorhanden (User und System). Hiermit können Fehler gekapselt werden, die über Bundle-Grenzen hinausgehen. ([ThijsMetsch](#))

P	ID	Status	Updated	Summary
^	0001458	closed ( <a href="#">ThijsMetsch</a> )	08.06.2006, 09:41:30	Add system and user exception.

- Verfügbarkeit der neuen Services voraussichtlich ab Dienstag - eine Mail mit detaillierten Informationen zur Nutzung der neuen Services wird an alle Entwickler verschickt. ([ThijsMetsch](#))
- Bis Freitag sollte der aktuelle Entwicklungsstand ins Repository eingechekkt werden, damit beim folgenden Code-Cleanup alles berücksichtigt werden kann.
- Problem der Internationalisierung (keine Strings im Code) muss noch diskutiert werden. eclipse bietet hier schon die Möglichkeit, Strings über Property-Dateien zu laden.
- Grundlegender GRID-Support vorhanden. ([KennethRohdeChristiansen](#))

P	ID	Status	Updated	Summary
^	0001347	in_progress (chri_ke)	20.06.2006, 09:09:09	Add Grid functionalites to SDK

2. Stand der Task Force

- Meeting der Task Force am Freitag, den 09.06. zur Szenarien-Problematik.
- Weiteres Problem: Integration von E4 in SESIS.

„Mantis“-  
Plug-In

# Beispiele



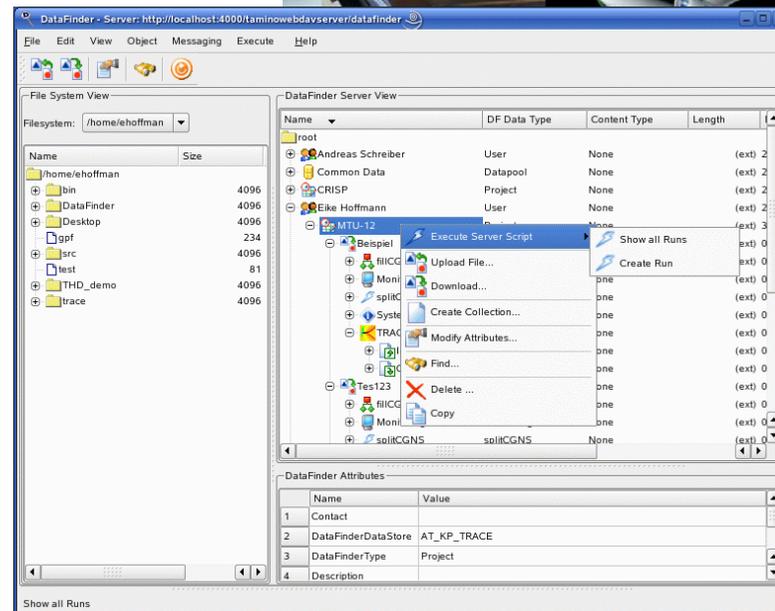
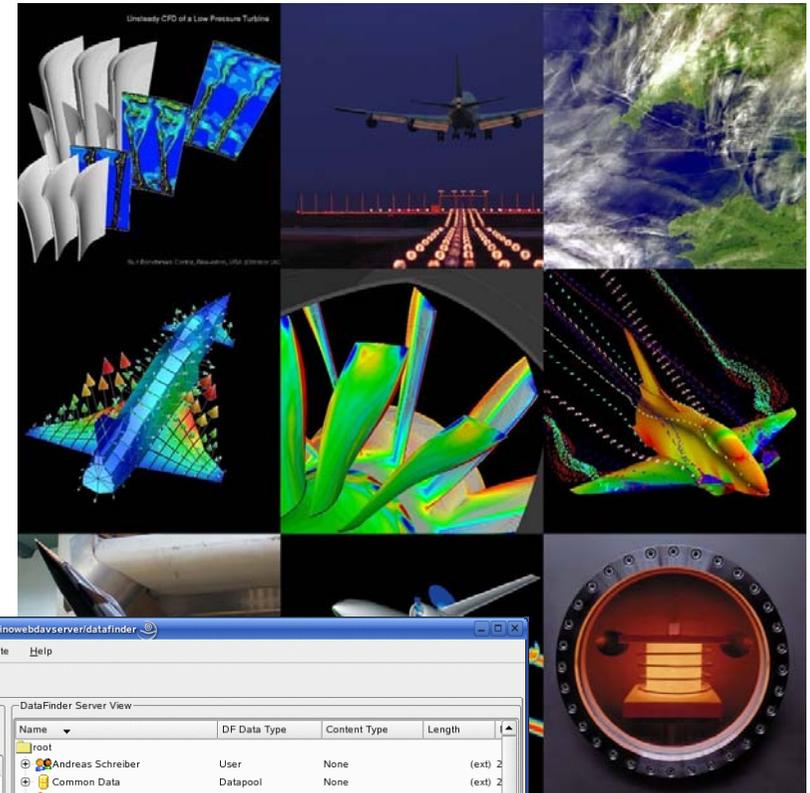
# DataFinder

## Projektziel

- Datenmanagement-System für Daten aus
  - Simulationen
  - Experimenten
  - Erdbeobachtung

## Programmiersprache

- Python
- GUI-Toolkit Qt



# DataFinder

## Eingesetzte Tools

### Anforderungen

➤ Wiki (MoinMoin)

### Änderungsmanagement

➤ Mantis

### Repository

➤ Subversion

### Design-Tool (UML)

➤ Enterprise Architect

### IDE

➤ Eclipse + PyDev

### Build-Tool

➤ distutils

### Kommunikation

Tool	Description
CodeCollaborator	Code review tool for pre- and post-commit review
Polycom	Audio and video communication
Saros	Eclipse distributed pair programming
Mumble	Audio communication
Mylyn	Task-based Mantis integration in Eclipse
RealVNC	Desktop sharing
Eclipse-Hudson	Eclipse integrated Hudson monitoring
Adobe Connect Pro	web conference system



# Shefex II

## Projektziel

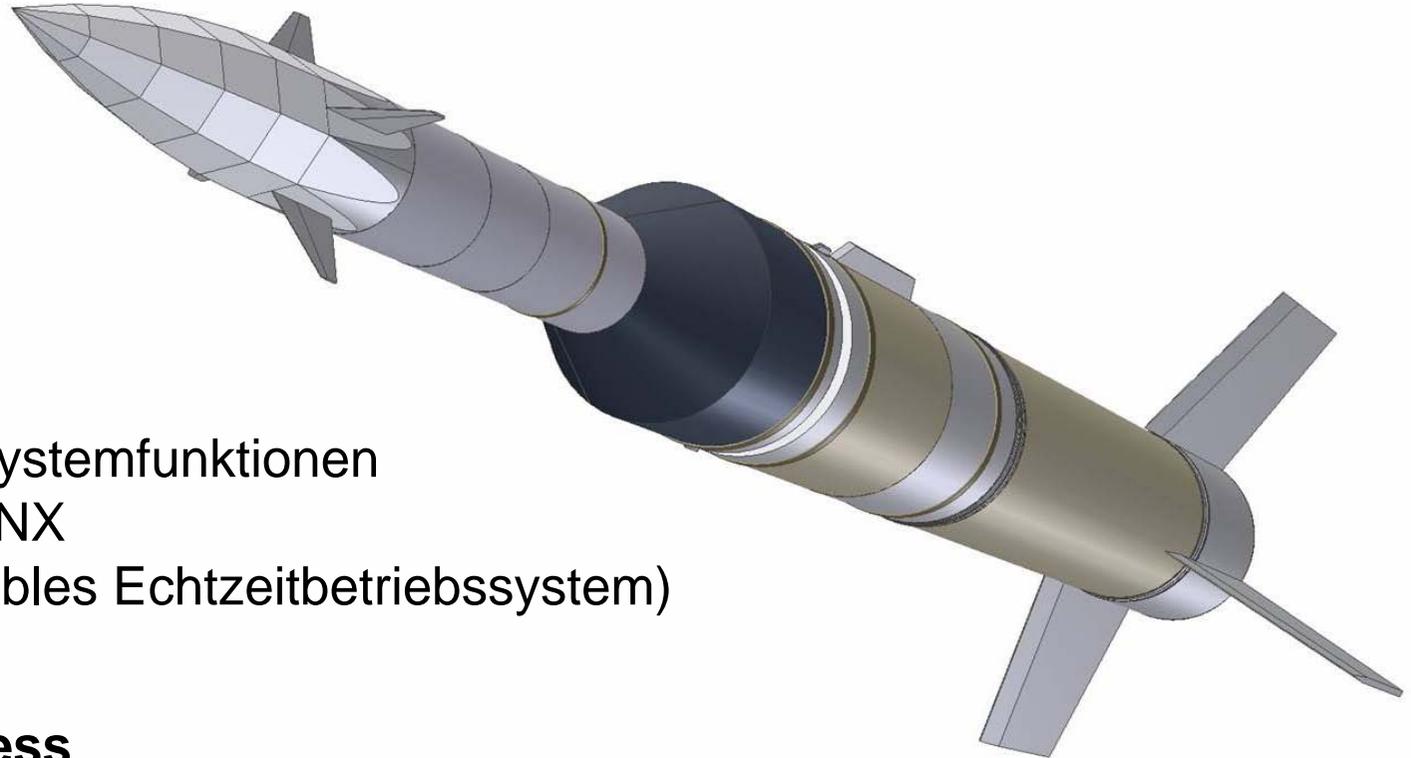
- Entwicklung von Echtzeitbetriebssystemfunktionen auf Basis von QNX (POSIX-kompatibles Echtzeitbetriebssystem)

## Entwicklungsprozess

- Tailored ECSS

## Programmiersprache

- C++



# Shefex II

## Entwicklungsprozess (Tailored ECSS)

### Phase A

- Mission Requirements (DOORS)

### Phase B

- System + Software Requirements (DOORS)
- Software-Architektur (Komponenten, Datenfluss) (Enterprise Architect)

### Phase C

- Entwicklung und Test (Eclipse, Subversion, make, Mantis)

### Phase D

- Abnahmetest in echter Hardwareumgebung
  - Testsequenzen (Kommandofolgen) im Quelltext, über Präprozessordirektiven „scharf“ geschaltet



# Shefex II

## Eingesetzte Tools

### Anforderungen

➤ DOORS

### Änderungsmanagement

➤ Mantis

### Repository

➤ Subversion

### Design-Tool (UML)

➤ Enterprise Architect

### IDE

➤ Eclipse + QNX-Plug-In + Subversive

### Build-Tool

➤ make (Makefile generiert durch QNX-Plug-In)



Mantis und  
Subversion  
traditionell  
häufig genutzt

# Ausrollung der Tools im DLR



# Ausrollung

## Schrittweise Bereitstellung für die DLR-weite Nutzung

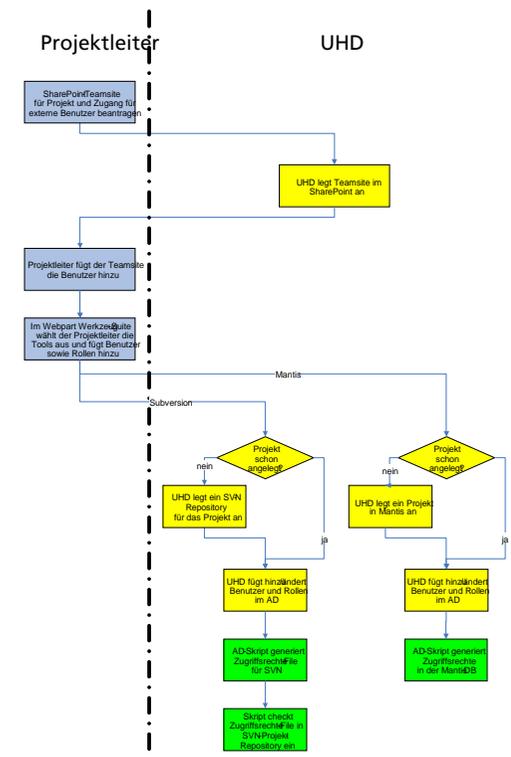
- Bisher Subversion und Mantis zentral verfügbar
- Anbindung der Tools an unternehmensweites Active Directory
- Betrieb durch T-Systems SfR

## Sharepoint-Anwendungen

- Beantragung von Repository und Bug-Tracker
- Integration ins DLR-Intranet

## Weitere Schritte

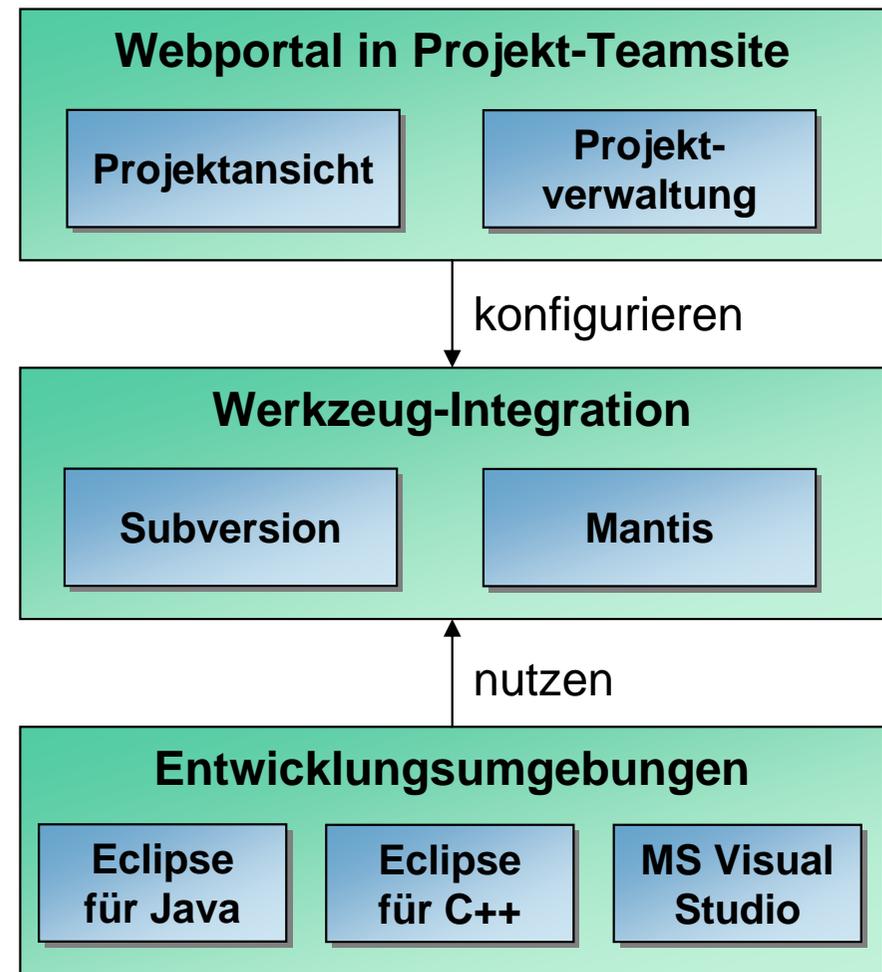
- Hinzunahme von RepoGuard (inkl. Konfigurationsoberfläche)
- Hinzunahme von Anforderungsmanagement, Testfallverwaltung, Integrations-Build-Systeme, verteilte Versionskontrollsysteme



# Sharepoint-Anwendungen

## Webportal-Komponenten

- Allgemeine Projektinformationen
  - Zugriff für alle Projektmitglieder („Meine (Software Engineering) Projekte“)
- Projektverwaltung
  - Zugriff nur für Projektleiter
  - Beantragung der zentral bereitgestellten Werkzeuge
  - Berechtigungen der Projektmitarbeiter zum Zugriff auf diese Werkzeuge





## DLR Intranet

### Aktueller Ort

- ▼ Startseite
- ▼ Unterstützungsprozesse
- ▼ Alles zum Thema...

### Aktionen

- Zu meinen Hyperlinks hinzufügen
- Benachrichtigen

### Webapplikationen

- Intranet, Extranet, Internet
- Zentraler News-Server (DFN-Verein)

### Software

- asknet Softwareportal (über DLR Kaufhaus)
- Lizenzen, Update erwerben

### Hardware

- Mieten, Leasen, Erwerben

### E-Mail

- AntiSpam-Service
- E-Mail-Service / Outlook
- Mailinglisten / E-Mailverteilerlisten
- E-Mail Nutzung auf Mobilien Systemen (Windows Mobile/Symbian)

### Directory Services

- Active Directory

### Datenbankservices

- SQL, Oracle...

### Datenaustausch / Datensicherung

- Exchange / Öffentliche Ordner
- Fileservices
- FTP
- Teamsites
- Backup- u. Archivierung
- Tivoli Storage Manager (TSM)
- Softwareverwaltungssysteme (Subversion)

### Telefon / Telefonie

- Änderung meines Telefonbucheintrages
- Bedienung der Telefonanlage
- CTI
- IP-Telefonie
- Videokonferenz
- Webconferencing (DFN)

### Mobilität und Sicherheit

- Datensynchronisation
- Desktop-Firewall
- Virens Scanner
- VPN
- Software-Update-Service
- Altiris
- PKI
- Festplattenverschlüsselung

### Netzwerk

- Firewall
- LAN
- WAN
- W-LAN

### Supercomputing

- Supercomputing Services

### Softwareentwicklung

- Softwareverwaltungssystem (Subversion)
- Bugtracking System (Mantis)

### weiterführende Links

- IT-Controlling
- Geschäftsprozesse und Formulare
- IT-Regeln und -Richtlinien
- Zugriff auf IT-Systeme
- T.A.B.A.K. starten

### weitere Infos

- User Help Desk
- Informationen zum Service Provider T-Systems SfR
- IT-Eventkalender
- Kundenforum 2007 von T-Systems SfR für das DLR
- Services und Preise
- Monatliche Befragungen zur Nutzerzufriedenheit

### Zugriffsberechtigungen auf IT-Systeme

- Änderung des Passworts für interne Benutzerkonten
- Änderung des Passworts für "extern mit" Benutzerkonten
- Änderung des Passworts für externe Benutzerkonten
- Änderung des Passworts für Extranet Benutzerkonten
- Zugriff auf Portale

Letzte Änderung: 24.07.2009

Prehm-Admin-Intranet, Funktional





**Aktueller Ort**

- ▼ [Startseite](#)
- ▼ [Unterstützungsprozesse](#)
- ▼ [T-Systems SfR](#)
- ▼ [Unterstützungsprozesse](#)
- 

**Aktionen**

- [Zu meinen Hyperlinks hinzufügen](#)
- [Benachrichtigen](#)

**Softwareverwaltungssystem (Subversion)**

-  [Subversion Repository](#)
-  [Repository-Antrag](#)
-  [FAQs zu Softwareverwaltungssystemen](#)
-  [Leitfaden zur Nutzung des Subversion Servers](#)

**Bugtracking System (Mantis)**

-  [Mantis Projekt](#)
-  [Mantis Projekt-Antrag](#)
-  [FAQs zu Bugtracking Systemen](#)

Letzte Änderung: 12.03.2009  
[Bloos, Jörg-Christian](#)



Subversion Repository

## Repository-Antrag: Neuer Eintrag

 Speichern und schließen | Zurück zur Liste

**Titel \***   
 Bitte geben Sie hier die Kurzbezeichnung des Repositorys ein. Max. 15 Zeichen. Als Sonderzeichen sind nur ` - ` und ` \_ ` erlaubt.

**Beschreibung \***   
 Bitte geben Sie einen kurzen beschreibenden Text für Ihr Repository ein.

**RepositoryManager \***   
 Bitte tragen Sie einen Mitarbeiter des DLR ein, der in der Rolle "RepositoryManager" die Inhalte und Mitglieder des neuen Repositories verwalten soll.

**E-Mail RepositoryManager \***   
 Geben Sie hier die DLR E-Mail-Adresse ("@dlr.de") des RepositoryManagers ein.

**Stellvertreter/in \***   
 Geben Sie den Namen eines DLR Mitarbeiter ein, der in Abwesenheit des RepositoryManagers diesen vertreten darf.

**E-Mail Stellvertreter/in \***   
 Geben Sie hier die DLR E-Mail-Adresse ("@dlr.de") des stellvertretenden RepositoryManagers ein.

**Organisatorische Zuordnung \***   
 Geben Sie hier bitte den Organisationsbereich ein, dem das neue Repository zugeordnet werden soll. Vgl. "Organisation" im zentralen Portal (<http://portal.dlr.de/organisation>).

**Institut/Einrichtung \***    
 **Geben Sie Ihren eigenen Wert an:**   
 Geben Sie hier das Institut oder die OE ein, der das Repository zuzuordnen ist. Findet sich Ihr Mnemo nicht in der Liste, können Sie das Mnemo, anstelle einer Auswahl, in das Textfeld eintragen.

**Laufzeit**   
 Bitte das voraussichtliche End-Datum eingeben.

**E-Mail bei Repository Änderungen**   
 Setzen Sie hier einen Haken, falls alle Nutzer des Repositorys automatisch per E-Mail über jedes durchgeführte Commit informiert werden sollen.

Setzen Sie hier einen Haken, falls die E-Mail Benachrichtigung alle Änderungen beinhalten soll, die seit dem letzten Commit durchgeführt wurden (svn diff Funktion). (Voraussetzung ist, dass Sie bei "E-Mail bei Repository Änderungen" einen Haken gesetzt haben.)

**Schwerpunkt**   
 Dieses Feld ist nur auszufüllen, wenn das Projekt programmatisch gefördert wird.

**Programmthemen**

Subversion Repository

## Repository-Antrag: OOV-TET1

 Neuer Eintrag |  Eintrag bearbeiten |  Eintrag löschen | Benachrichtigen | Zurück zur Liste

Titel:	OOV-TET1
Beschreibung:	Weiterentwicklung des BIRD Satellitenbus zum OOV-TET1 Satellitenbus. Die Software umfasst die Onboard-, EGSE- und andere Hilfssoftware.
RepositoryManager:	Olaf Maibaum
E-Mail RepositoryManager:	<a href="mailto:Olaf.Maibaum@dlr.de">Olaf.Maibaum@dlr.de</a>
Stellvertreter/in:	Frank Dannemann
E-Mail Stellvertreter/in:	<a href="mailto:Frank.Dannemann@dlr.de">Frank.Dannemann@dlr.de</a>
Organisatorische Zuordnung:	Institute und wiss.-techn. Einrichtungen
Institut/Einrichtung:	SC, RM-OS, RY
Laufzeit:	31.12.2010
E-Mail bei Repository Änderungen:	.
Schwerpunkt:	
Programmthemen:	
Anmerkungen:	
Repository Status:	erstellt
Repository Url:	<a href="https://svn.dlr.de/OOV-TET1">https://svn.dlr.de/OOV-TET1</a>

---

Erstellt 28.08.2008 10:25 von [Maibaum, Olaf](#)

Zuletzt geändert 29.08.2008 09:23 von [SfR\\_Prod.-UHD:Marx Markus](#)



Werkzeuge	Projektmitglieder	Rolle	Aktuelle Zugriffsrechte
<b>Versionsverwaltung</b> <input checked="" type="radio"/> Subversion (mit ViewVC und SVNChecker)	Müller, Anton Niemann, Petra Otto, Klaus Pusch, Tina Schmidt, Friedrich Thimm, Svenja	<input type="button" value="Hinzufügen &gt;&gt;"/>	Albrecht, Rita - admin Bauer, Peter - writer Claus, Sabine - writer Dussmann, Rudolf - reader
<b>Änderungsmanagement</b> <input type="radio"/> Mantis		<input type="text" value="Rolle auswählen"/> ▼	
		<input type="button" value=" &lt;&lt; Entfernen"/>	
			<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>

Wählen Sie das Werkzeug aus, dass Sie konfigurieren möchten. Die aktuellen Zugriffsrechte auf das Werkzeug werden in der Liste "Aktuelle Zugriffe" angezeigt. Bereits konfigurierte Zugriffsrechte werden in grüner Schriftfarbe dargestellt. Zugriffsrechte, die noch zur Konfiguration durch die Systemadministration ausstehen, werden in in roter Schriftfarbe dargestellt.

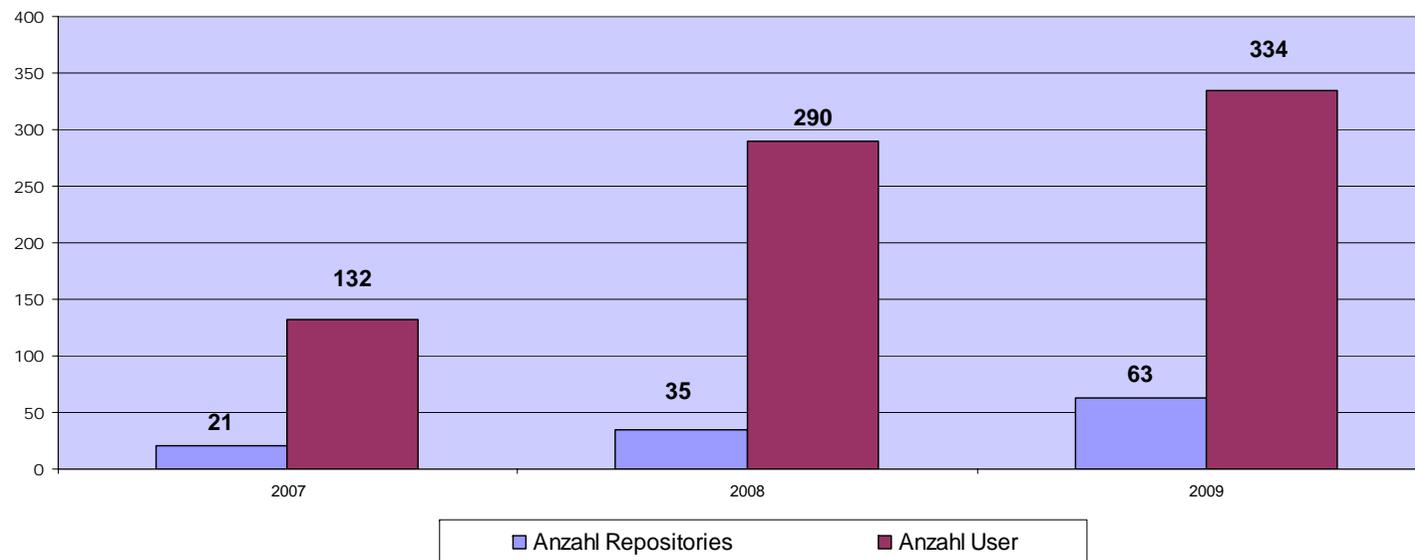
Um neue Mitglieder zum Zugriff auf das Werkzeug zu berechtigen, markieren Sie den Namen in der Liste "Projektmitglieder", wählen Sie die gewünschte Rolle und klicken Sie auf die Schaltfläche "Hinzufügen". Wiederholen Sie den Vorgang bis alle Berechtigungen für das ausgewählte Werkzeug eingerichtet sind und klicken Sie dann auf die Schaltfläche "OK".

Um einem Projektmitglied den Zugriff auf das Werkzeug zu entziehen, markieren Sie den Namen in der Liste "Aktuelle Zugriffsrechte" und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "Entfernen".



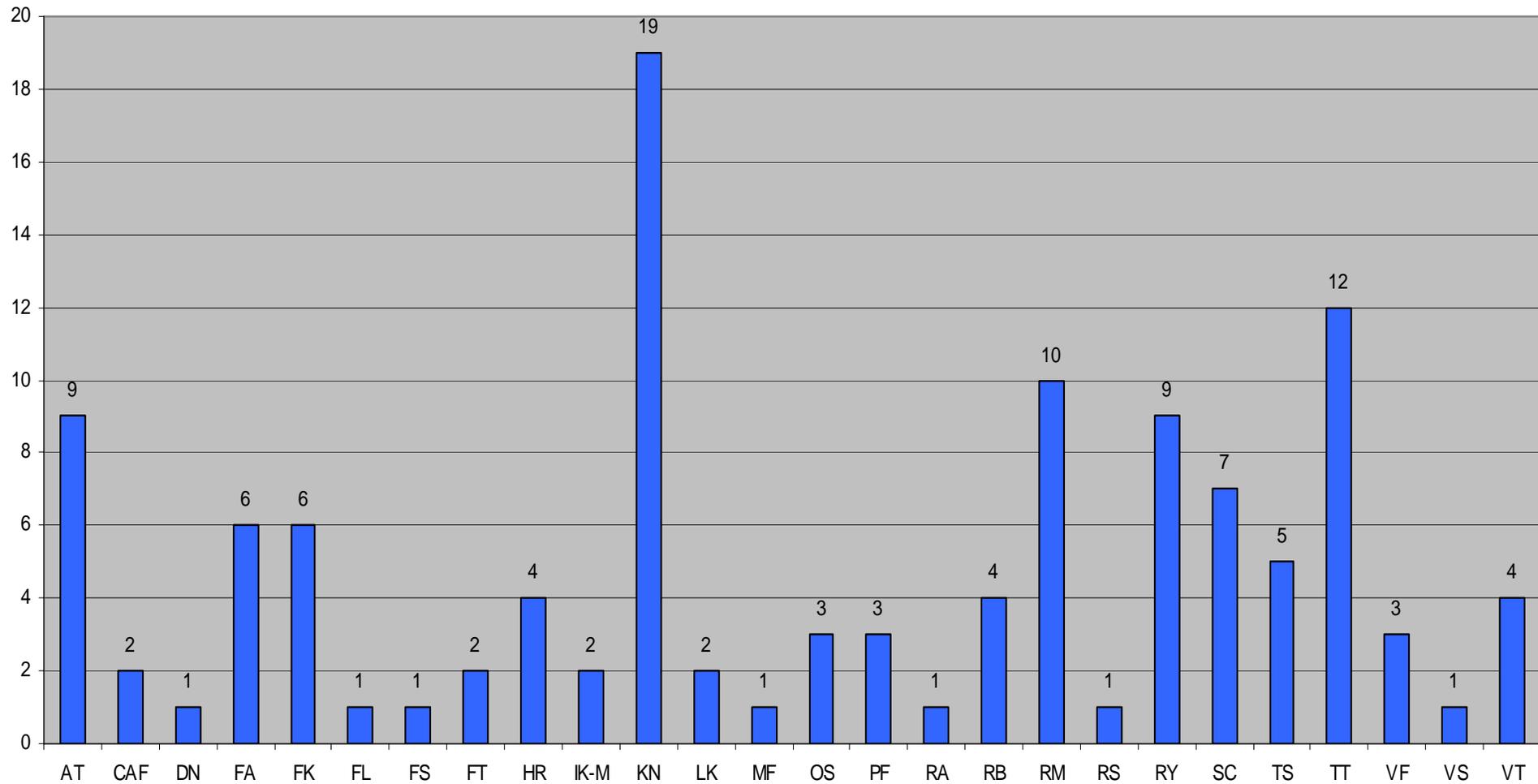
# Subversion-Repositories

- DLR-weite Bereitstellung seit April 2007
- Beantragte Repositories gesamt: 119 Repositories
- In 26 Instituten
- Mit 756 Usern (541 DLR-Konten; 215 Extranet Konten)



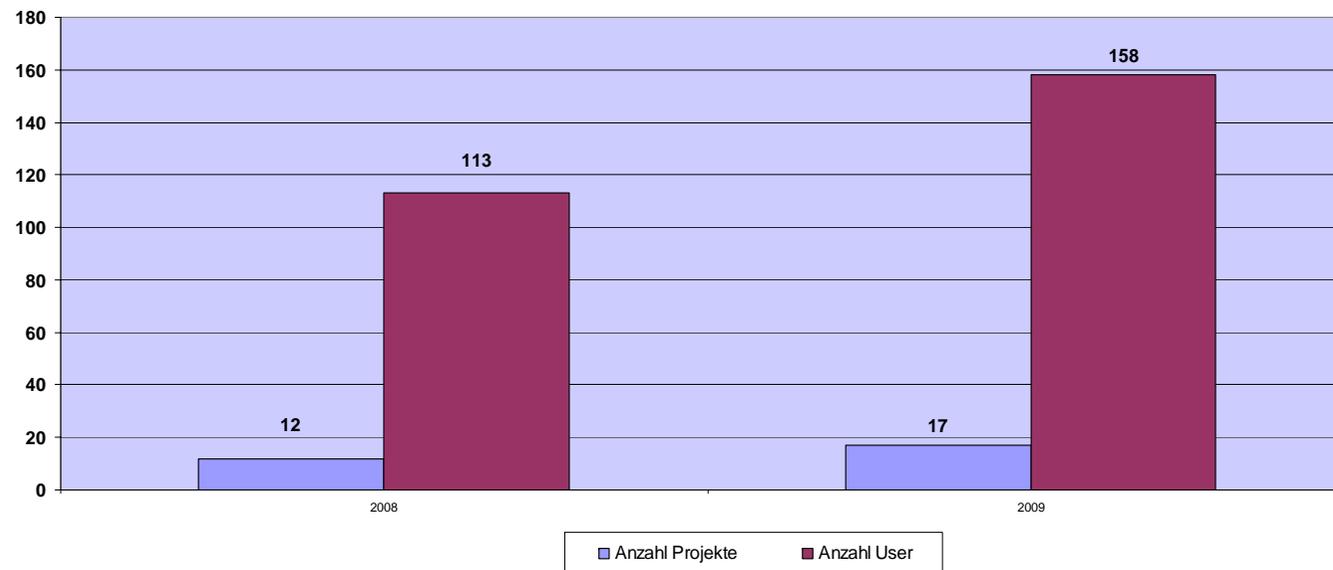
# Subversion-Repositories pro Institut

Anzahl Repositories pro Institut (Stand: 22.09.2009)



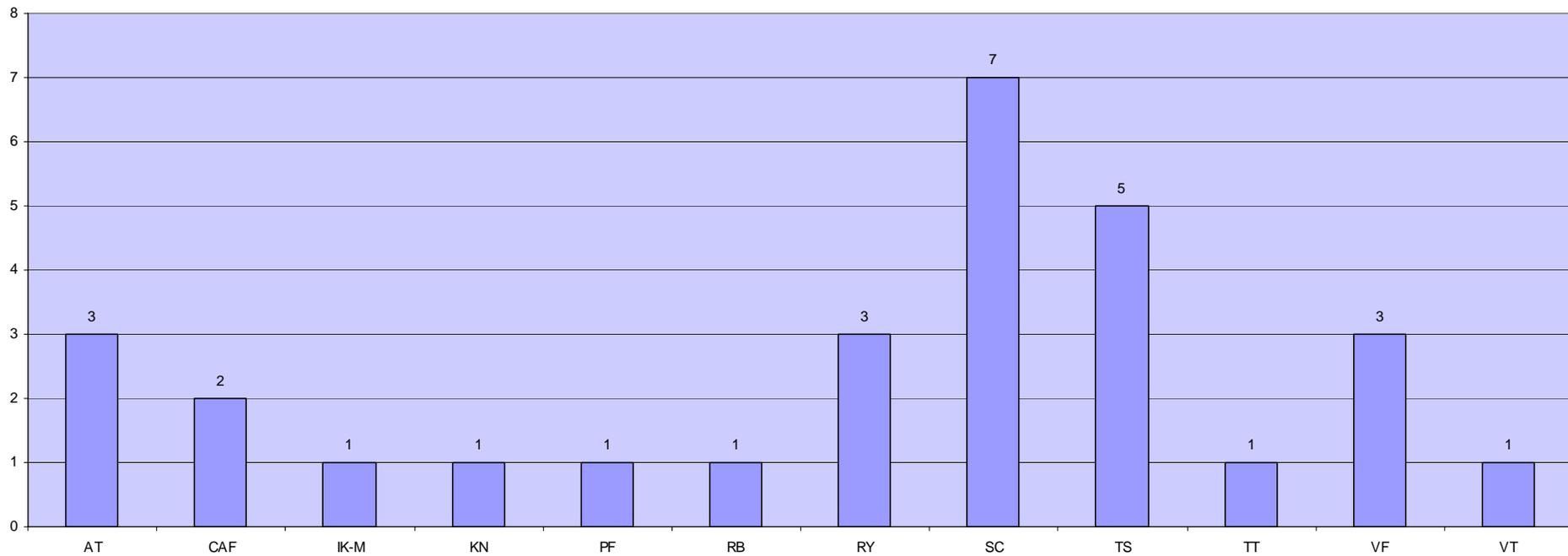
# Mantis-Projekte

- DLR-weite Bereitstellung seit August 2008
- Beantragte Projekte gesamt: 29 Projekte
- In 12 Instituten
- Mit 271 Usern (215 DLR-Konten; 56 Extranet-Konten)



# Mantis-Projekte pro Institut

Anzahl Mantis Projekte je Institut (Stand: 22.09.2009)





# Zukünftige Themen

## Tools

- Anforderungsmanagement
- Verteilte Versionsmanagementsysteme

## Schulungen für Tool-Nutzung (Eclipse + Subversion + Mantis)

- Bisher: Workshops für DLR-Mitarbeiter im Bereich Java-Entwicklung
- Zukünftig: Spezifische Schulungen für andere Sprachen (C++, Fortran, MATLAB, Python)

# Fragen?

Kontakt

[www.andreas-schreiber.net](http://www.andreas-schreiber.net)

[twitter.com/onyame](https://twitter.com/onyame)

[Andreas.Schreiber@dlr.de](mailto:Andreas.Schreiber@dlr.de)