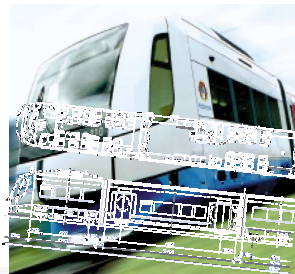
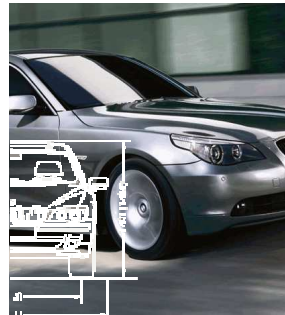


Software-Test und Verifikation im Luftfahrtbereich



S. Bacher, Jan 2008

philotech

Agenda

- Kurzvorstellung **Philotech**
- Der Software-Entwicklungsstandard RTCA DO-178B in der Praxis
- Qualitätssicherung in Cottbus
- Typische Testaktivitäten
- Praxisbeispiele

Philotech – an enterprise with prospects

Überblick



Philotech GmbH

- Founded: 1987
- Business: Engineering company
- Headquarter: **München**
Eschenstrasse 2, D-82024 Taufkirchen
- Locations: Hamburg, Bremen, Cottbus, Manching, Freiburg etc.
- Subsidiary in Madrid
- Employees: ~ 300

Philotech HAMBURG

Bebelstraße 44
D-21614 Buxtehude
T.: +49 (0) 4161 50 20 - 0
F.: +49 (0) 4161 50 20 - 20

Philotech BREMEN

Hinterm Sielhof 4/5
D-28277 Bremen
+49 (0) 421-878 459 - 0
+49 (0) 421-878 459 - 9

Philotech COTTBUS

Karl-Liebnechtstr. 127
03046 Cottbus
+49 (0) 355355484 0
+49 (0) 355355484 10

E-Mail: info@philotech.net
Home Page: www.philotech.net

Philotech Overview

Philotech – an enterprise with prospects

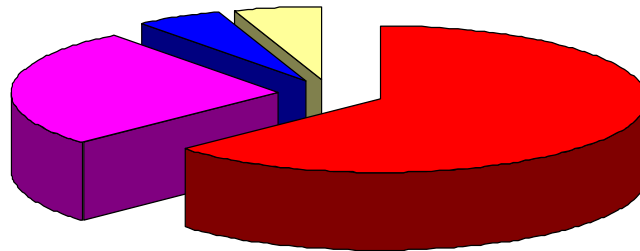


Zertifiziert nach
DIN EN 9100

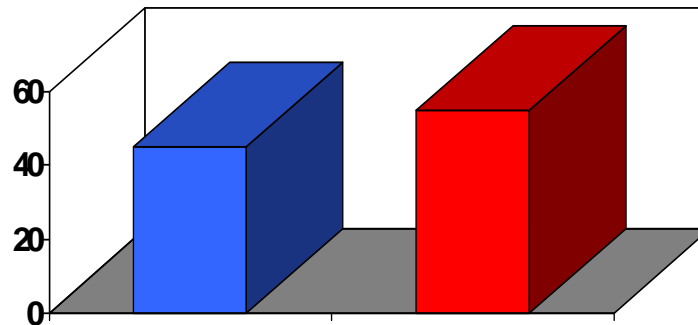
Preferred Supplier for:

- EADS Military Aircraft: Supplier for 18 years
- AIRBUS: Supplier for 8 years
- other EADS business units

Certified according to EN 9100



- Aerospace Industry
- IT
- Automotive and Transport Industry
- Others



- 60% civil projects
- 40% military projects

Bereiche von Philotech

System Engineering

Software Consulting, Development

Logistic Engineering

Training, Seminars

Test Center Cottbus

- Kompetenzzentrum Validation und Verifikation
- Gegründet im Mai 2006
- Mitarbeiterzahl im Januar 2008: 20 Mitarbeiter, Tendenz steigend
- ISTQB-zertifizierte Testingenieure

Test Center Cottbus

- Laufende Themen des Test Center
 - + SW-Unit-, SW-Integrations- und System Tests insbesondere im Luftfahrtbereich (DO-178B)
 - + Reviews (Test, Source Code, Design)
- Zukünftige Aufgabengebiete
 - + Definition und Durchführung von HW/SW Integrationstests
 - + Entwicklung sicherheitskritischer Software
- Zusammenarbeit
 - + BTU Cottbus
 - Lehrstühle für Softwaretechnik, Datenstrukturen und Softwarezuverlässigkeit,
 - + Leibnitz-Institut IHP in Frankfurt/Oder
 - Ultra low power wireless sensor networks, broadband communication, protocol processors and accelerators



Entwicklung qualitativ hochwertiger Software

Die steigende Komplexität von Systemen und die zunehmenden Qualitätsanforderungen an diese erfordern:

- Standardisierte Entwicklungsmethoden
- Effiziente Verifikationsmethoden
- Aktuelle Werkzeuge

Wichtige Verifikationsziele im Luftfahrtbereich:

- Betriebssicherheit und Robustheit
- Anwenderfreundlichkeit

RTCA DO-178B in der Praxis

- Standard für die Software-Entwicklung im Bereich Luftfahrt
 - + Sicherheitslevel (DAL A - E)
 - Testtiefe
 - Dokumente
 - Unabhängigkeit
 - Ein Vorgehensmodell
- Häufig eingebettet in ein System aus kundenspezifischen Standards
 - + z.B. ABD 0100

(RTCA DO-178B Übersicht)

<u>Level</u>	<u>Failure Condition</u>	<u>Description</u>
A	Catastrophic	Failure may cause a crash.
B	Hazardous	Failure has a large negative impact on safety or performance,... or causes serious or fatal injuries among the passengers.
C	Major	Failure is significant, but has a lesser impact than a Hazardous failure (for example, leads to passenger discomfort rather than injuries).
D	Minor	Failure is noticeable, but has a lesser impact than a Major failure (for example, causing passenger inconvenience or a routine flight plan change)
E	No effect	Failure has no impact on safety, aircraft operation, or crew workload.

Qualitätssicherung bei Philotech in Cottbus

➤ Statische Analysen

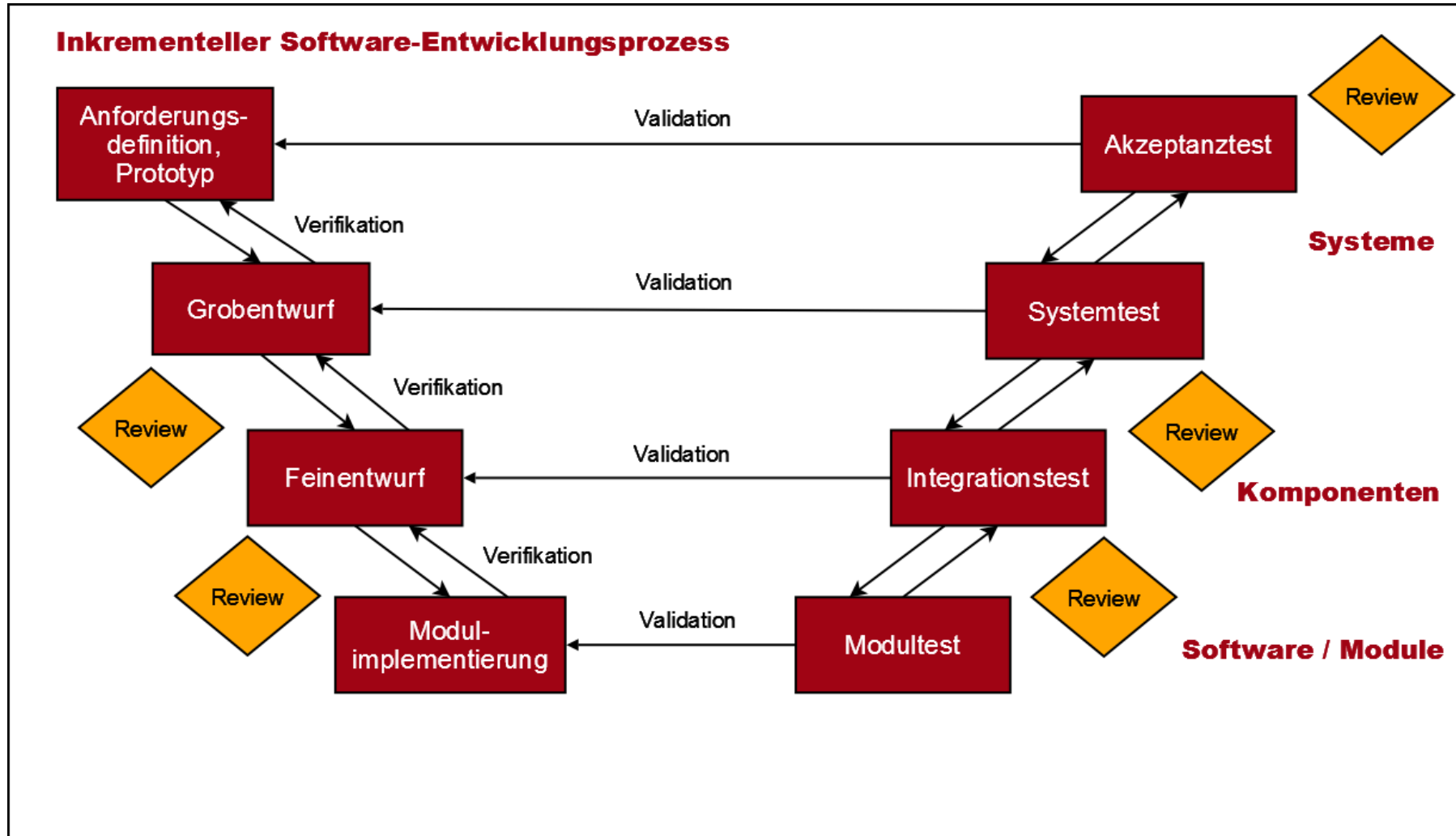
- + Review – vier Augen sehen mehr
 - Code-Review
 - Test-Review
 - Design-Review

- + Kontrollflussanalyse
- + Datenflussanalyse

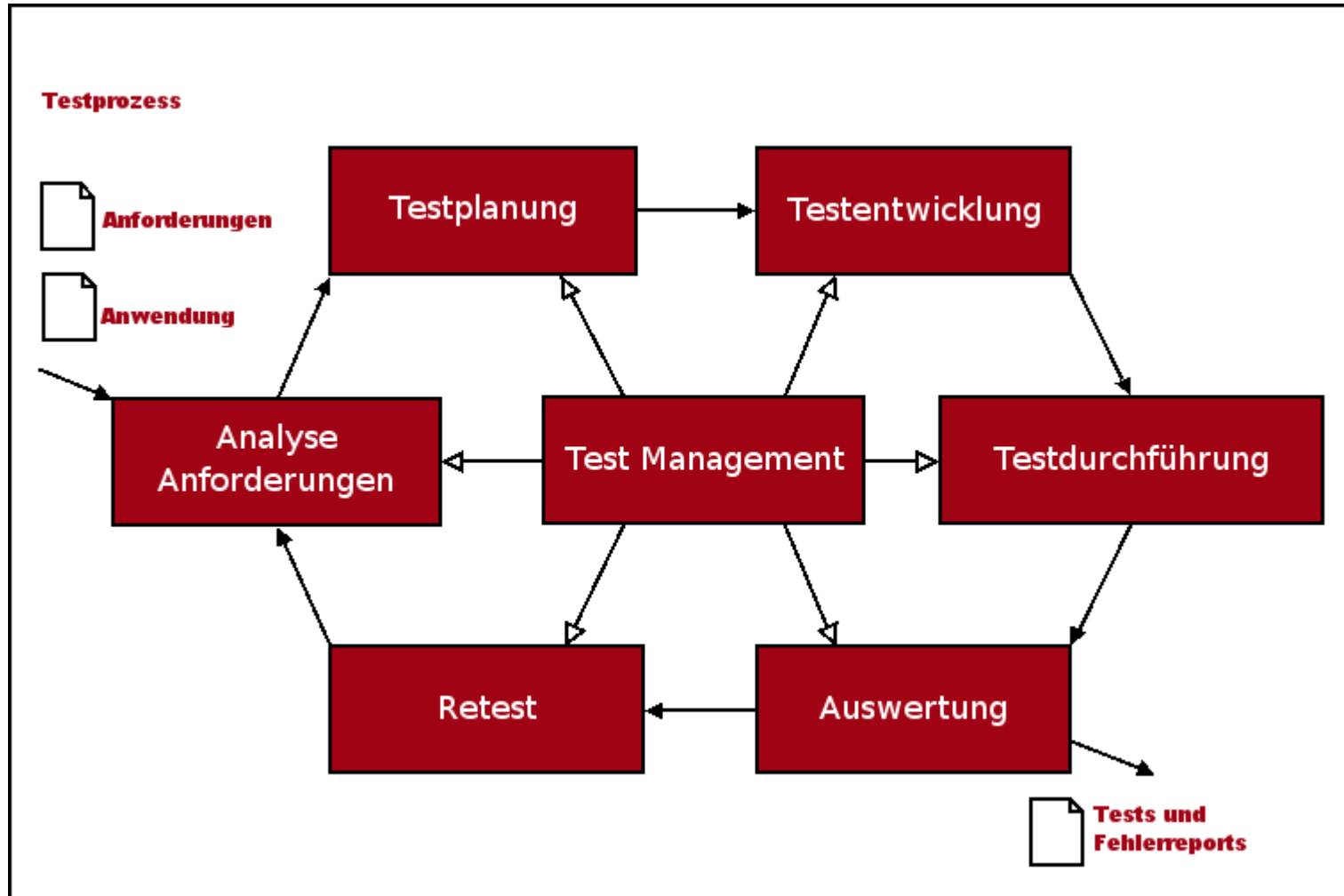
➤ Testen

- + Modultests
- + Software/Software-Integrationstests
- + Hardware/Software-Integrationstests
- + Systemtests

Qualitätssicherung bei Philotech in Cottbus

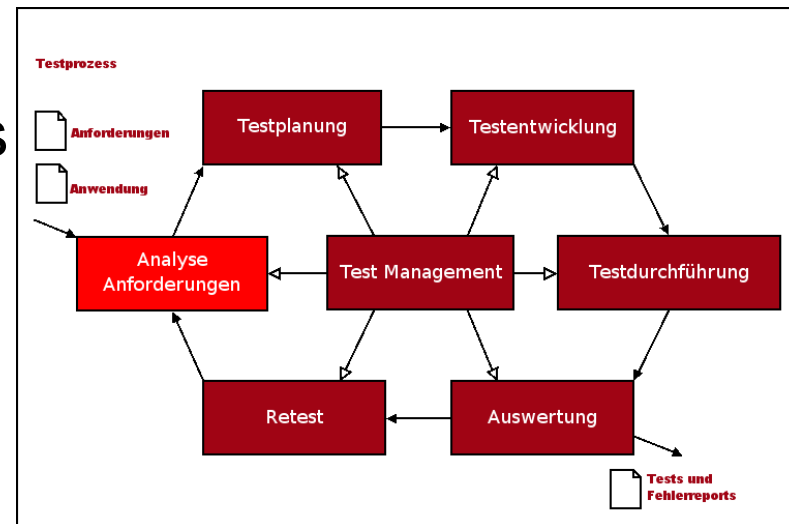


Ein Blick in die Praxis: Typische Aktivitäten im Testprozess



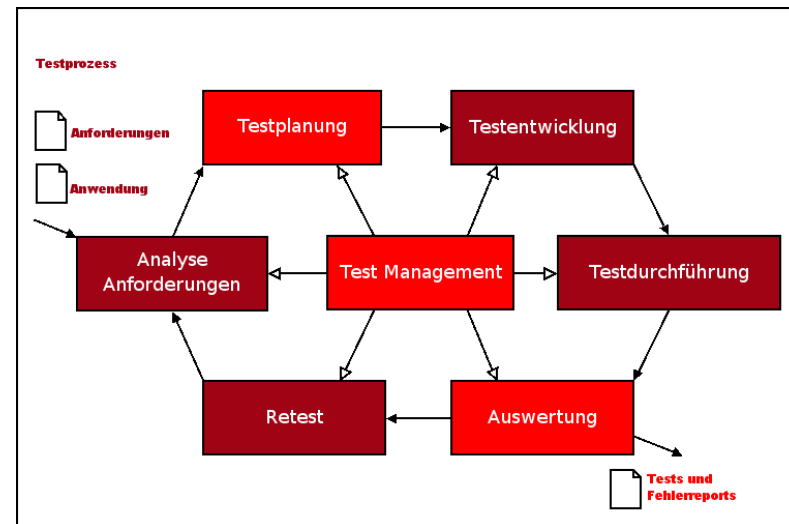
Ein Blick in die Praxis: Anforderungsmanagement

- Beispiel: Telelogic Doors
- Spezifikation des Testobjektes
- Grundlage zur Spezifikation von Testfällen
- Grundlage zur Definition der Testergebnisse (Testorakel)



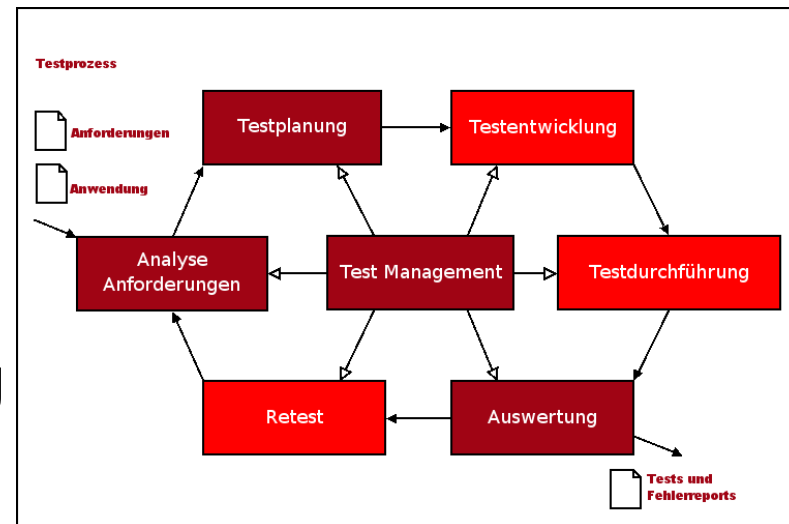
Ein Blick in die Praxis: Änderungsverfolgung

- Beispiel: Rational ClearQuest, Bugzilla, Mantis
- Defektverfolgung
- Änderungsverfolgung
- Grundlage für gezielte Planung weiterer Tests und Ressourcen für die Entwicklung



Ein Blick in die Praxis: Testentwicklung

- Beispiel: Verified's RT Tester
- Eingesetzt in vielen Airbus-Projekten (DAL B-D)
- Testerzeugung
- Testdurchführung in Echtzeit
- Automatische Testauswertung gegen Spezifikation
- Testdokumentation
- Code Coverage Analyse



Entwicklung und Durchführung mit Verified's RT Tester (Quelle: Verified Systems International GmbH)

The screenshot displays the RT-Tester User Interface. The main window shows a list of test procedures with their verdicts, warnings, and failures. A 'Test Suite Manager' window is open, showing a detailed view of the test suite with columns for 'Clean', 'Prep', 'Run', 'Doc', 'Duration', and 'Status'. The status for all tests in the suite is 'inactive'. The interface includes a menu bar (File, Edit, Project, Extras, Windows, Help), a toolbar, and a status bar at the bottom showing the time as 16:38 on 06.09.2006.

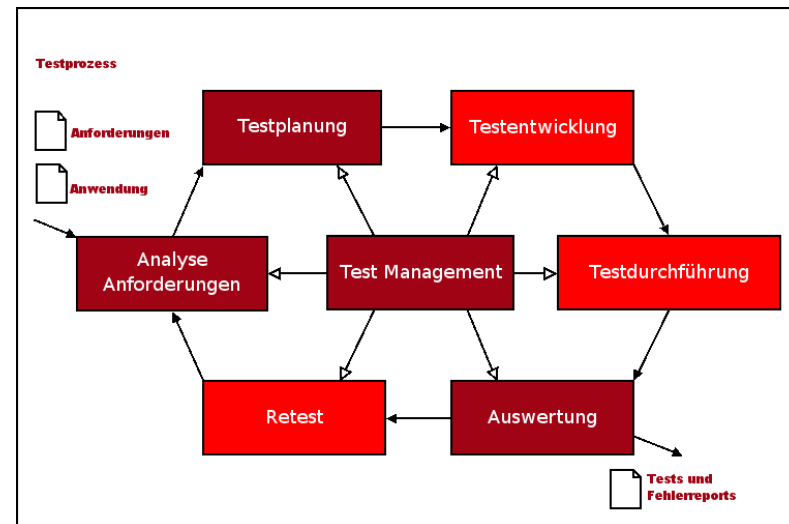
Test Procedure	Verdict / Warn. / Fail.
BITE/test01a	FAIL / 0 / 27
BITE/test01b	FAIL / 0 / 5
BITE/test02	FAIL / 0 / 24
BITE/test03	FAIL / 0 / 3
BITE/test04	PASS / 0 / 0
BITE/test05	PASS / 3 / 0
BITE/test06	FAIL / 0 / 1
BITE/test06a	TESTERROR / 1 / 0
BITE/test07	PASS / 0 / 0
BITE/test08	FAIL / 0 / 2
BITE/test09	PASS / 0 / 0
BITE/test10a	PASS / 0 / 0
BITE/test10b	PASS / 0 / 0
BITE/test11a	PASS / 0 / 0
BITE/test11b	PASS / 0 / 0
BITE/test12a	PASS / 0 / 0
BITE/test12b	PASS / 0 / 0
BITE/test13a	PASS / 0 / 0
BITE/test13b	PASS / 0 / 0
BITE/test14a	PASS / 0 / 0
BITE/test14b	FAIL / 0 / 7
BITE/test15	PASS / 0 / 0
BITE/test18	FAIL / 0 / 58
BITE/test28	FAIL / 0 / 3
BITE/test30	PASS / 0 / 0
BITE/test31	PASS / 0 / 0
BITE/test32	PASS / 0 / 0
BITE/test34	PASS / 0 / 0

Test Procedure	Clean	Prep	Run	Doc	Duration	Status
BITE/test01a	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test01b	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test02	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test03	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test04	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test05	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test06	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test07	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test08	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test09	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test10a	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test10b	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test11a	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test11b	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test12a	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test12b	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test13a	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test13b	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test14a	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test14b	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test18	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test28	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test30	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test31	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test32	✓	✓	✓	✓	0	inactive
BITE/test34	✓	✓	✓	✓	0	inactive

```
total | WARNINGS: 0, FAILURES: 0, VERDICT: PASS
-----
rtt-run-test: finished with code 0.
Test completed
```

Ein Blick in die Praxis: Testentwicklung

- Beispiel: Selenium
- Eingesetzt im Projekt Wireless Cabin (DAL D)
- Testobjekt: Java Webapplikation
- „Browser ferngesteuert“
- Neueste Technologien
- Sowohl Capture and Replay als auch direktes Programmieren
- Eingebunden in Testumgebung aus Eclipse und JUnit



Durchführung von GUI Tests mit Hilfe von Selenium

The screenshot shows a Selenium IDE window titled "seleniumAtPhilotech.sel - Selenium IDE" overlaid on a Mozilla Firefox browser window displaying the Google Germany homepage. The Selenium IDE window has a "Table" tab selected, showing a list of test steps:

Command	Target	Value
open	http://www.google.de	
pause	2000	
type	q	philotech
pause	2000	
clickAndWait	btnG	
pause	2000	
clickAndWait	link=Philotech System...	
pause	2000	
selectWindow	title	

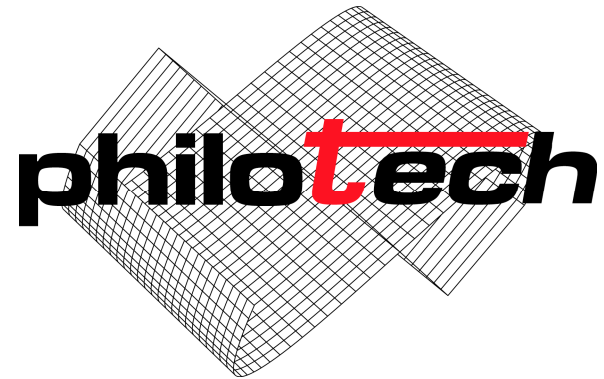
Below the table, there are input fields for "Command", "Target", and "Value", along with a "Find" button. At the bottom of the Selenium IDE window is a "Log Console" section with a dropdown menu set to "Info" and a "Clear" button. The log contains the following entries:

```
[info] Executing: |pause | 2000 | |  
[info] Executing: |type | q | philotech |  
[info] Using MozillaPageBot  
[info] Executing: |pause | 2000 | |
```

The browser window in the background shows the Google search page with the search term "philotech" entered in the search box. The Selenium IDE window is positioned over the search box and the "btnG" button.

Zusammenfassung

- Wichtige Faktoren für die Entwicklung qualitativ hochwertiger Software:
 - + Definierter Software-Entwicklungsprozess
 - + Kontinuierliche Prozessverbesserung
 - + Nutzung aktueller und bewährter Technologien
- Gutes Testen ...
 - + ... kann viel zur Qualität der Software beitragen
 - + ... sollte immer Teil einer den gesamten Entwicklungsprozess umfassenden Qualitätssicherungsstrategie sein



Philotech GmbH

München - Hamburg - Bremen - Cottbus - Madrid

Branch Office Cottbus

Karl-Liebknecht-Str. 127

03046 Cottbus

Phone: 0355 / 355 484 0

Fax: 0355 / 355 484 10

Internet: www.philotech.de

E-mail: info@philotech.net