

# Qualitätssicherung Software-intensiver Systeme

## Projektleitung

Prof. Dr.  
Johannes Ecke-Schüth

## Zeitraum

2009

## Förderung

Fachhochschule  
Dortmund  
Forschungssemester

## Kontakt

Prof. Dr.  
Johannes Ecke-Schüth  
Fachbereich Informatik  
Fachhochschule  
Dortmund  
Emil-Figge-Str. 42  
44227 Dortmund  
Tel.: 0231 755-6784  
E-Mail: johannes.  
ecke-schueth  
@fh-dortmund.de

Eine Softwareentwicklung unter Marktbedingungen verlangt bei der Qualitätssicherung eine möglichst effektive und effiziente Vorgehensweise. Der Begriff ‚effektiv‘ bedeutet dabei ein systematisches Vorgehen, um möglichst viele Fehler zu finden bzw. unerkannt bleibende Fehler möglichst zu vermeiden. Der Begriff ‚effizient‘ betrachtet den Gesichtspunkt, die Qualitätssicherung mit möglichst wenig Aufwand zu betreiben.

Die frühen Zeiten der Softwareentwicklung waren gekennzeichnet durch prozedurale transformelle Systeme, bei denen zu testen war, ob zu vorgegebenen Eingaben die Verarbeitung im Programm zu korrekten Ausgaben führt. Zu den Testsystematiken gehören seither z.B. Äquivalenzklassentests, Kontrollfluss- und Datenfluss-orientierte Testverfahren.

In moderneren Zeiten beschäftigt man sich mit interaktiven Systemen und der Objektorientierung. Hinzugekommen sind Tests in Bezug auf die Ereignisorientierung und die Tests der objektorientierten Konzepte.

Die aktuelle Qualitätssicherung beinhaltet insbesondere den Test ‚Software-intensiver Systeme‘, wobei die zu testenden Systeme im Allg. aus Software, Elektronik und Aktorik/Sensorik bestehen. Beispielhaft zu nennen sind hier die Software in Automobilen, in medizinischen Geräten, in Anlagen zur Industrie- oder Gebäudeautomatisierung, in Telekommunikationsgeräten und in Geräten im Unterhaltungsbereich.

Durch den Vorstoß der Softwaretechnik in diese Bereiche ergeben sich neue Herausforderungen zur Qualitätssicherung mit zunehmender Komplexität.

- Die Software wird wesentlich durch Prozesse bestimmt auf die das System reagieren muss.
- Eine besondere Bedeutung haben die Verteilung über Gerätegrenzen hinweg und Aspekte, wie Ereignisorientierung, Nebenläufigkeit und Echtzeitaspekte.
- Nicht-funktionale Anforderungen sind systembestimmend (z.B. Performanz, Energieeffizienz).
- Software, Hardware und Sensorik/Aktorik sind gemeinsam und interdisziplinär zu betrachten.

- Systemschnittstellen sind von besonderer Bedeutung (Konformität, Interoperabilität, Koexistenz).

- u.a.m.

In diesem Vorhaben wurde die Qualitätssicherung Software-intensiver Systeme systematisch unter den Gesichtspunkten von Testeffektivität und Testeffizienz untersucht. Dazu wurde ein Katalog von System-Mustern erstellt, der eine systematische Herangehensweise ermöglicht. Ausgangspunkt für die Systematik war die Softwareentwicklung aus unterschiedlichen Sichten zu betrachten (Logische Sicht, Prozesssicht, Systemsicht und Implementierungssicht), eine Idee, die auf eine Arbeit von Philippe Kruchten zurückgeht (Architectural Blueprints – The „4+1“ View Model of Software Architecture, IEEE Software 12 (6), pp. 42-50, 1995).

Die Ergebnisse lassen sich in Kürze wie folgt beschreiben:

- Verschiedene Testverfahren konnten in die 4+1-Sichtenarchitektur eingeordnet werden.
- Als zusätzliche Sicht wird die ‚geometrische Sicht‘ als unverzichtbar erachtet. In ihr lassen sich z.B. Aspekte beschreiben, wie die Reichweite drahtloser Kommunikation (z.B. bei RFID). Zudem hat bei Fragen der Zuverlässigkeit oder bei Aspekten der Sicherheit die Geometrie eine besondere Bedeutung.
- Es konnten weitere ‚Perspektiven‘ identifiziert werden, unter denen Tests durchgeführt werden, z.B. die Perspektive ‚Verantwortlichkeiten‘. Sie spielt insbesondere in Fragen von Firmenübergreifenden Systemen, im Outsourcing und im Cloud Computing eine Rolle.
- Es wurde erkannt, dass es einer besonderen Differenzierung bedarf zwischen Anwendungsfällen und In-Use-Szenarien.

Die Arbeit hat es ermöglicht, auf dem Gebiet der Qualitätssicherung neue Industriekontakte zu gewinnen. In einer Vielzahl weiterer Arbeiten von Studierenden werden reale Fragestellungen untersucht, die gefundene Systematik eingesetzt und praktisch validiert.