



## WIE MITTELS TESTMANAGEMENT DIE PRODUKTQUALITÄT GESTEIGERT WIRD

# Test ... Test ... Test

Im Spannungsfeld zwischen Innovation und Zuverlässigkeit spielt das Testmanagement eine entscheidende Rolle. Die BMW Group hat die Bedeutung von Testmanagement erkannt und für die Definitionsphase ihrer Tests einen übergreifenden Prozess für alle Fahrzeugprojekte entwickelt. Die Testkosten konnten damit um etwa zehn Prozent reduziert werden.

Andreas Vollerthun, München

Zwei Trends prägen die aktuelle Produktentwicklung der Fahrzeug-elektronik. Zum einen steigern vielfältige Innovationen die Produktkomplexität. Verantwortlich ist der zunehmende Grad an Funktionsvernetzung der elektronischen Systeme im Fahrzeug und der Anspruch der Automobilhersteller, wachsende Kundenbedürfnisse verstärkt mit Individualösungen zu befriedigen. Gleichzeitig zeigt die aktuelle Pan-

nenstatistik, dass viele Hersteller mit der steigenden Komplexität der Elektroniksysteme Probleme haben. Vor diesem Hintergrund gewinnt das Testen solcher Systeme an Bedeutung. Die Anforderungen an das Testmanagement sind entsprechend hoch.

Testmanagement verfolgt das Ziel, den Testprozess so zu planen, durchzuführen und zu steuern, dass ein Produkt fehlerfrei ist, entsprechend seiner Be-

stimmung funktioniert und den Kundenerwartungen entspricht. Ganzheitliches Testmanagement umfasst den gesamten Testprozess, der aus den Phasen Testplanung, Testspezifikation, Testdurchführung, Problemmanagement sowie Testprozessverfolgung und -steuerung besteht. Darüber hinaus ist es wichtig, dass der Testprozess mit anderen Managementprozessen der Produktentwicklung durchgängig ver-

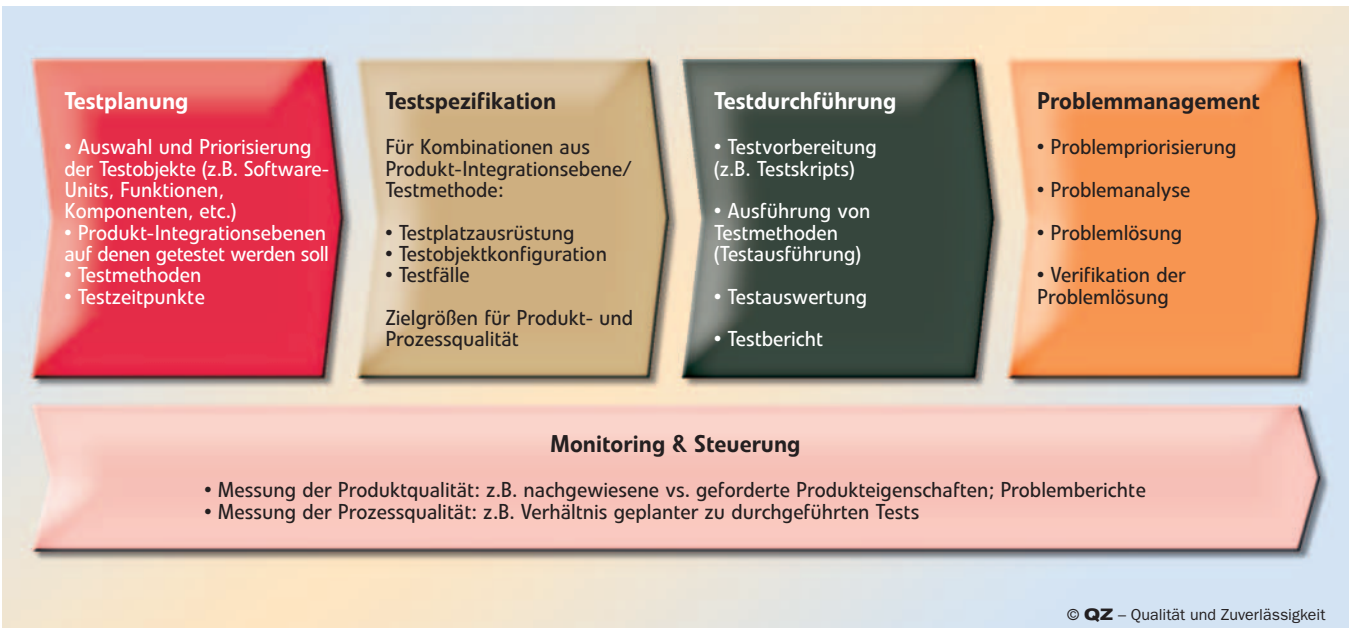


Bild 1. Phasen und Aktivitäten im Testmanagement

knüpft ist. Dies gilt insbesondere für das Anforderungsmanagement und das Projektmanagement. Die vier grundlegenden Anforderungen an ein erfolgreiches Testmanagement wurden bei BMW wie folgt formuliert:

- Die Basis für Testmanagement ist ein definierter, aber anpassbarer Testprozess,
- der Testprozess muss mit anderen Prozessen in der Produktentwicklung verknüpft sein, insbesondere mit dem Projektmanagement und dem Anforderungsmanagement,
- die Rollen innerhalb des Testprozesses müssen beschrieben und in der Organisation etabliert sein und
- für eine nachhaltige Implementierung

ist eine durchgängige und flexible Werkzeugunterstützung erforderlich.

**Die fünf Phasen des Testprozesses**

Die BMW Group hat auf diese Herausforderungen mit der Entwicklung eines neuen Ansatzes reagiert (Bild 1). Be-

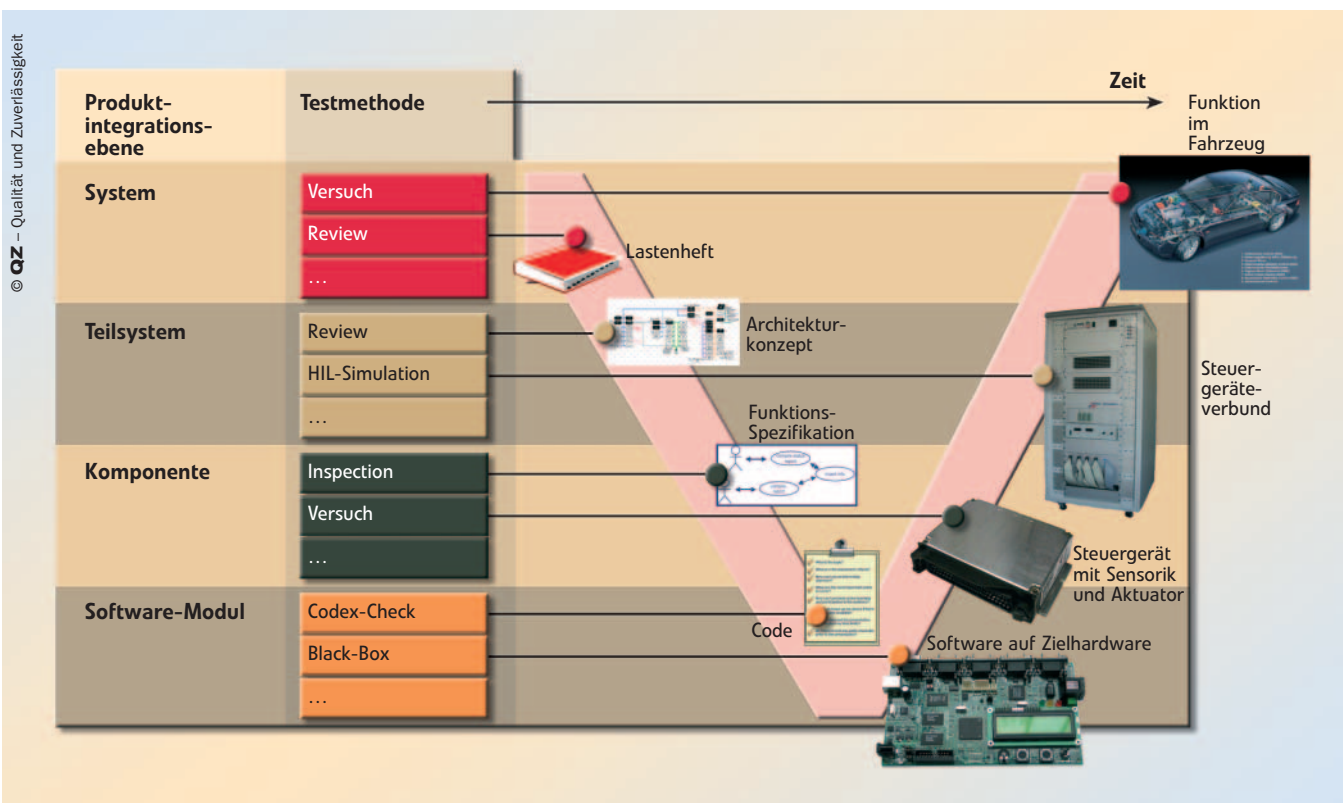


Bild 2. Beispiel für die Testplanung einer Funktion: welche Testobjekte auf welchen Ebenen mit welchen Methoden wann getestet werden

sonders die beiden Phasen Testplanung und -spezifikation stellten dabei sicher, dass das richtige Objekt zum passenden Zeitpunkt und mit der geeigneten Methode getestet wird. Die Prozesse und Methoden wurden gemeinsam mit dem Beratungsunternehmen 3DSE im Zuge eines unternehmensweiten Veränderungsprogramms gestaltet und in konkreten Entwicklungsprojekten umgesetzt.

### Testplanung

In der ersten Phase wurden Testobjekte identifiziert und priorisiert. Dies geschieht beispielsweise anhand von Kriterien wie der Sicherheitsrelevanz oder dem Innovationsgrad. Das Thema Testplanung ist für jeden Teil eines Entwicklungsprojekts von Bedeutung –, von der einzelnen Komponente – Hardware wie Software – über die Integration zu Teilsystemen bis hin zum gesamten Fahrzeug (Bild 2). Testobjekte können dabei sowohl eigene Innovationen sein, als auch Innovationen von Zulieferern, die im Gesamtfahrzeug getestet werden müssen. Auch einzelne Anforderungen, vernetzte Funktionen, Software-Module, Steuergeräte, Teilsyste-

me oder ein komplettes Fahrzeug sind potenzielle Testobjekte. So wurde für die Funktion „Systemdiagnose“ eine Priorisierungsbewertung durchgeführt, deren Ergebnis ein Testobjektumfang von acht verteilten, innovativen Funktionen war. Jedes Testobjekt wurde anhand von drei Fragen eingestuft:

- Auf welchen Integrationsebenen wird getestet (Softwaremodul, Softwarekomponente, Teilsystem oder Fahrzeug)?
- Wie wird getestet (Testmethode: z. B. Review, Blackbox, Hardware-in-the-Loop, Versuch)?
- Wann soll der Test stattfinden?

Das Testen erfolgte während aller Phasen der Produktentwicklung. Es kann sich sowohl um eine reale, virtuelle als auch um eine dokumentenbasierte Überprüfung der Produkteigenschaften handeln. Für die Fahrzeugfunktion „Systemdiagnose“ wurde zum Beispiel festgelegt, dass zu bestimmten Zeitpunkten ein Konzeptreview und ein Lastenheftreview durchgeführt werden müssen. Genauso wurden die Simulationen des

Busverhaltens und Tests im Gesamtfahrzeug definiert.

### Spezifikation

In der anschließenden Spezifikationsphase wurden ausgehend von einem bereits konsolidierten Testplan (mit Testobjekten, Testmethode, Testebene und Zeitpunkten) die jeweiligen Tests detailliert festgelegt (Definition der erforderlichen Testressourcen und Generierung von Testfällen). Außerdem erfolgte die Definition der Zielgrößen zur Qualitätsmessung des Produkts und der Testdurchführung. Die Festlegung der Testressourcen (Konfiguration des Testobjekts, der Testplatzausrüstung und der Mitarbeiterqualifikation) ist die Grundlage für die Testdurchführung. So wurden in der Funktion „Systemdiagnose“ Testfälle anhand eines Leitfadens in einer Einzelarbeit der Testingenieure generiert, im Testmanagement-Tool dokumentiert und an die Testplätze übergeben.

### Durchführung

Die Tests wurden vorbereitet, indem für jeden automatisierbaren Test ein ▶

Skript erstellt und Eingangstests für Zuliefererbeiträge gemacht wurden. Daran schloss sich die eigentliche Durchführung des Tests an. Dies entspricht der Ausführung einer Testmethode, wie zum Beispiel Black-Box-Test, Review, Versuch etc. Die Testergebnisse wurden anschließend in Testberichten festgehalten und ausgewertet.

### Problemmanagement

In dieser Phase wurden Probleme bewertet und weiter verfolgt. Hierbei ist die reproduzierbare Beschreibung der Fehler und der Umgebungsbedingungen besonders wichtig. Die Zuweisung der Fehler zu entsprechenden Organisationseinheiten oder zu Zulieferern erfolgte anhand der entsprechenden Fehlerbeschreibungen. Anschließend wurden die Fehler korrigiert. Mit dem erneuten Test und dem Nachweis, dass der Fehler nicht mehr auftritt, ist das Problemmanagement abgeschlossen.

### Monitoring und Steuerung

Das richtunggebende Element im Testmanagement ist die Testprozessverfol-

gung und -steuerung. Hierbei stehen die Produkt- und die Prozessqualität im Mittelpunkt. Die erreichte Qualität muss mit den angestrebten Zielen zum entsprechenden Zeitpunkt übereinstimmen. Als Maßstab für die Testprozessqualität kann das Verhältnis von durchgeführten zu geplanten Tests oder Testfällen verwendet werden.

### Testprozess verknüpft mit Anforderungsmanagement

Ein zentraler Erfolgsfaktor für ein effektives und effizientes Testmanagement ist die gemeinsame Integration mit dem Projektmanagement und vor allem dem Anforderungsmanagement. Denn ohne quantifizierte Ziele für die Produktqualität kann nicht sinnvoll getestet werden. Hinsichtlich der Schnittstelle zwischen Anforderungs- und Testmanagement kommt es also darauf an, dass während der Formulierung der Anforderungen auch die entsprechenden Tests geplant werden. Das Gleiche gilt bei Änderungen der Anforderungen.

Für BMW ist es wichtig, dass sich die Detaillierungsgrade der Anforderungen und Tests entsprechen. Die Durchgängigkeit zum Anforderungsmanagement wurde sichergestellt durch die Verknüpfung von einzelnen Testfällen mit den korrespondierenden Anforderungen. Neben der Schnittstelle zum Anforderungsmanagement ist die Schnittstelle zum Projektmanagement wichtig. Denn durch das Zusammenwirken der beiden Bereiche werden sowohl die Qualitätsziele vereinbart, als auch die finanziellen Planungen und die zeitliche Staffelung von Entwicklung und Tests koordiniert. Das Projektmanagement gibt dabei die zeitliche Taktung vor, um den reibungslosen Ablauf der Prozesse zu gewährleisten.

### Ohne Werkzeug geht nichts

Angesichts der Menge an Informationen, die in den einzelnen Phasen des Testprozesses erforderlich waren und gleichzeitig auch entstanden sind, war eine Unterstützung durch Werkzeuge unerlässlich. Die zentralen Anforderungen sind hierbei die Abdeckung der einzelnen Phasen des Testmanagements und die Verknüpfung mit Werkzeugen zur automatischen und manuellen Durchführung von Tests.

Die Durchgängigkeit zu Werkzeugen des Anforderungsmanagements und der Zeitplanung des Projektmanagements ist

### Geregelter Testmanagementprozess

Damit Tests die gewünschte Steigerung der Produktqualität bringen, lohnt die Implementierung eines fünfstufigen Testprozesses:

- Testplanung,
- Spezifikation,
- Durchführung,
- Problemmanagement,
- Monitoring und Steuerung.

### Literatur

- Bender, K. (Hrsg.): Qualitätssicherung eingebetteter Software. Methoden und Best Practices. Herbert Utz Verlag, München 2001
- Pol, M.; Koomen, T.; Spiller, A.: Management und Optimierung des Testprozesses. Dpunkt Verlag, Heidelberg 2002

### Autor

**Dr. Andreas Vollerthun**, geb. 1972, ist Partner bei der Unternehmensberatung 3D Systems Engineering GmbH (3DSE).

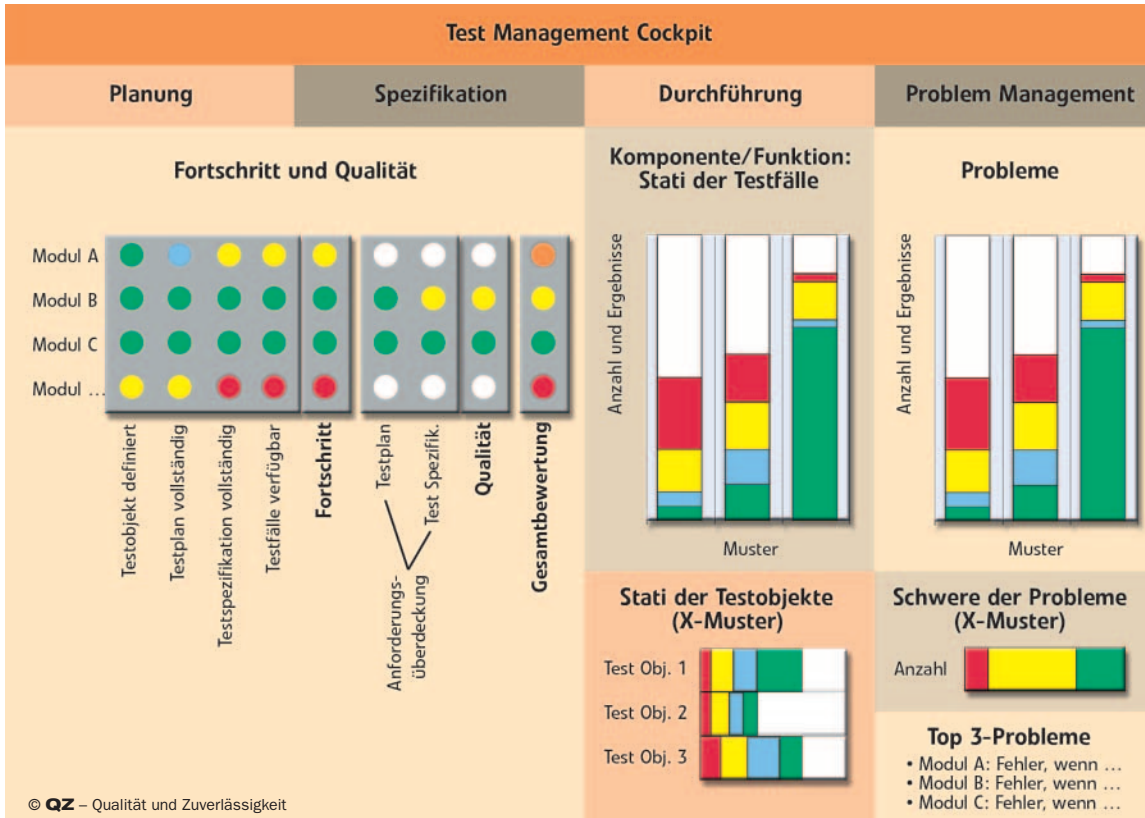
### Kontakt

**Andreas Vollerthun**  
**T 01 70/5 81 60 18**  
**a.vollerthun@3dse.de**  
**www.3DSE.de**

  **QZ102303**

ein weiterer Erfolgsfaktor für ein effektives Testmanagement. Durch die dynamischen Entwicklungsbedingungen im Automotive-Bereich, die unterschiedlichen Ansprüche von Hard- und Software-Entwicklung und den Wunsch nach erprobten Werkzeugen war die Anzahl verfügbarer Lösungen begrenzt (Bild 3).

Im Rahmen des BMW-Projekts wurden die Testprozessphasen „Testplanung“ und „Testspezifikation“ durch ein bereits vorhandenes Anforderungsmanagement-System abgedeckt. Auf diese Weise konnte sichergestellt werden, dass schon zum Zeitpunkt der Anforderungsformulierung die korrespondierenden Tests geplant wurden. Dieses Werkzeug zum Anforderungsmanagement wurde mit einem Testmanagement-Werkzeug verknüpft, das die automatisierte Testdurchführung anstößt. Außerdem übernimmt es das Problemmanagement. Für die Steuerung



**Bild 3.** Das Testmanagement-Cockpit zeigt den Status der verschiedenen Testobjekte (grün = voll erfüllt, blau = größtenteils erfüllt, gelb = teilweise erfüllt, rot = nicht erfüllt)

des Testprozesses wurde auf die Funktionalität des Anforderungsmanagement-Systems und des Testmanagement-Werkzeugs zurückgegriffen. So wurden in der Funktion „Systemdiagnose“ die Testfälle in der zentralen Testmanagement-Datenbank dokumentiert und mit den Anforderungen verknüpft. Dadurch konnte eine kontinuierliche Überwachung der Testabdeckung erfolgen.

**Gezieltes Testen bringt messbaren Nutzen**

Entsprechend dem 3DSE-Testmanagement-Ansatz wurde die Systematik zu-

nächst mit ausgewählten Entwicklungsprojekten in der täglichen Zusammenarbeit entwickelt und pilotiert. Nach einer Konsolidierung der Systematik mit anderen Fachbereichen und der Umsetzung in weiteren Entwicklungsprojekten erfolgt aktuell der Roll-out in der gesamten BMW Group. Für den Automobilhersteller ist durch den neuen Prozess ein messbarer Nutzen auf verschiedenen Ebenen entstanden.

Das primäre Ziel, innovative Funktionen mit hoher Zuverlässigkeit zu entwickeln, wird damit erreicht. Ein weiterer Effekt ist, dass der Einsatz der Systematik in den frühen Phasen der Pro-

duktentwicklung zwar zu zusätzlichen Kosten führt, diese aber einer Reduzierung der Testdurchführungskosten um circa zehn Prozent gegenüberstehen. Die Verbesserung der Prozessreife als weiterer konkreter Nutzen für die Prozessqualität konnte durch CMMI-Assessments nachgewiesen werden. Der Testmanagement-Prozess löst damit das Spannungsfeld zwischen Innovation und Zuverlässigkeit im Umfeld von Elektrik/Elektronik und leistet einen Beitrag zur Beherrschung der zunehmenden Funktionsvernetzung und der daraus resultierenden Produktkomplexität. □