



# Qualität von Anfang an

Wer ein Software-Projekt leitet oder zugeliesserte Software einsetzt, der fragt sich stets, wie sich die Qualität dieser Software messen lässt. Aber wie entsteht Qualität überhaupt? AUTOMOBIL-ELEKTRONIK erläutert die **WECHSELWIRKUNG VON PRODUKT- UND PROZESSQUALITÄT** in der Software-Entwicklung.

**E**ines der zentralen Themen bei der Auswahl und Beurteilung von Produkten verschiedener Lieferanten ist die Qualität. Welche Qualität das Produkt am Ende erreichen wird, muss sich bereits zu Beginn seiner Entwicklung entscheiden. Im nach hinein lässt sich Qualität nur durch hohen Aufwand und Kosten realisieren.

Die Software-Entwicklung für Steuergeräte im Auto ist heute im Wesentlichen ein Auftragsgeschäft und sieht so aus: Ein OEM oder Tier-1 vergibt den Auftrag für eine Software, die bestimmte Funktionalitäten bieten muss. Möglicherweise gibt es auch Qualitätsvorgaben in Form von Kodierungsrichtlinien (zum Beispiel MISRA). Der Software-Hersteller liefert

dann eine Software aus, weist dem Auftraggeber das Erfüllen bestimmter SPICE-Kriterien beziehungsweise -Level nach und wartet auf die funktionale Abnahme durch den Kunden.

Qualitätsmanagement findet dabei zum großen Teil auf der Prozessebene statt; es ist aufwändig, Produktqualitäten wie Zuverlässigkeit oder Benutzbarkeit im Spannungsfeld Kosten-Qualität-Zeit systematisch und ausreichend zu überprüfen. Die Hürde, den Aufwand einzusetzen ist auch deshalb groß, weil Produktqualität für viele noch ein vages Konzept ist. Wird die Überprüfung der Produktqualität jedoch versäumt, dann tauchen in der Regel spät, manchmal erst im Fahrbetrieb, Mängel auf, die

schnell und mit unverhältnismäßig hohem Aufwand wieder behoben werden müssen. Das bringt hohe Zusatzkosten mit sich.

### Qualitätsansatz

Für das Produktgeschäft, wie zum Beispiel im Autosar-Umfeld bietet sich ein von EB entwickelter Qualitätsansatz zur vollständigen Lösung der Qualitätsgefahr an: Qualität wird konkret; kontinuierliches Messen der Qualität über den gesamten Entwicklungsprozess hinweg sowie gezielt gesammeltes Datenmaterial machen Produktqualität nachweisbar und schaffen Sicherheit für das Erreichen von Qualitätszielen. Bei EB wird die vom Produktmanager geforderte Produktqua-



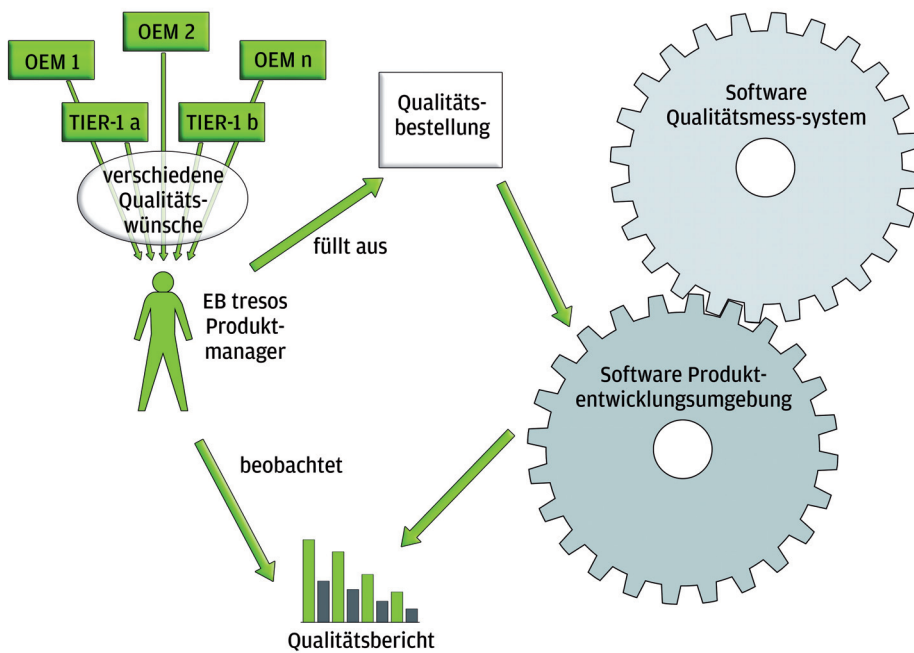
**all-electronics.de**  
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf all-electronics.de!

**Hier klicken & informieren!**





**Bild 1:** Über Produktmanager, die die Wünsche von OEMs/Tier-1s kennen, wandern die Qualitätsziele in die Software-Entwicklung.

lität in die Autosar-Software von vornherein berücksichtigt und ständig überprüft. Der Produktmanager kennt dabei die Produktqualitätsziele der OEMs und Tier-1s.

Ein solcher Qualitätsansatz ist insbesondere im Autosar-Umfeld von Nöten: Die Software ist überaus komplex; Auslieferungen mit bis zu 300.000 Zeilen Code sind keine Seltenheit. Außerdem muss die Software bzw. Varianten von ihr unter anderem auf verschiedenen Betriebssystemen laufen und für verschiedene Prozessoren ausgelegt sein. Darüber hinaus wird parallel an der Implementierung nach unterschiedlichen Autosar-Spezifikationsversionen entwickelt.

Diese Produktgröße und die hohe Anzahl an Varianten bringen ihre ganz eigenen Herausforderungen an die Entwicklung, aber insbesondere auch an die Qualitätssicherung. Das spätere „Hineintes-

## Qualität wird konkret und schafft Sicherheit für das Erreichen von Qualitätszielen

ten“ von Produktqualität ist alles andere als erfolgversprechend, da ein Nacharbeiten der Software immensen Aufwand produziert. Also galt es, für das Autosar-Umfeld die Software-Entwicklung durch einen zielführenden Qualitätsansatz zu ergänzen. Produktentwicklungen haben für ein Unternehmen eine weit in die Zukunft wirkende Ausrichtung. Deshalb hat EB einen Ansatz entwickelt, der jetzt

auch für die Software-Auftragsentwicklung praktikabel und übertragbar ist.

### Drei Schritte zur Qualität

In drei Schritten führt der Ansatz zu Qualität: Zunächst werden zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer Qualitätsziele und Qualitäts-Teilziele festgelegt, die dann in messbare Qualitätskriterien übersetzt werden. In der Software-Entwicklung hinlänglich bekannte Metriken dienen dann letztlich dazu, Ergebnisse zu liefern, die wiederum aggregiert werden und für verschiedene Management-Ebenen aber auch für den Software-Entwickler eine klare Aussage über die Zielerreichung erlauben.

### Varianten beherrschen

Der für Autosar typische Variantenreichtum lässt sich auf diese Art und Weise ebenfalls automatisch abbilden. Jeder individuelle Build wird automatisch getestet, die Ergebnisse fließen zurück in eine zentrale Datenbank und stehen dann für weitere Auswertungen zur Verfügung. So werden momentan bei jedem Build pro Modul 16 Metriken erfasst und damit 13 Qualitätskriterien überprüft. Diese unterstützen dann letztendlich 5 Qualitätsziele.

### Visualisierung der Ergebnisse

Schließlich müssen die Daten – um die Fülle beherrschbar zu machen – aggregiert

# TEST VON HARD- UND SOFTWARE

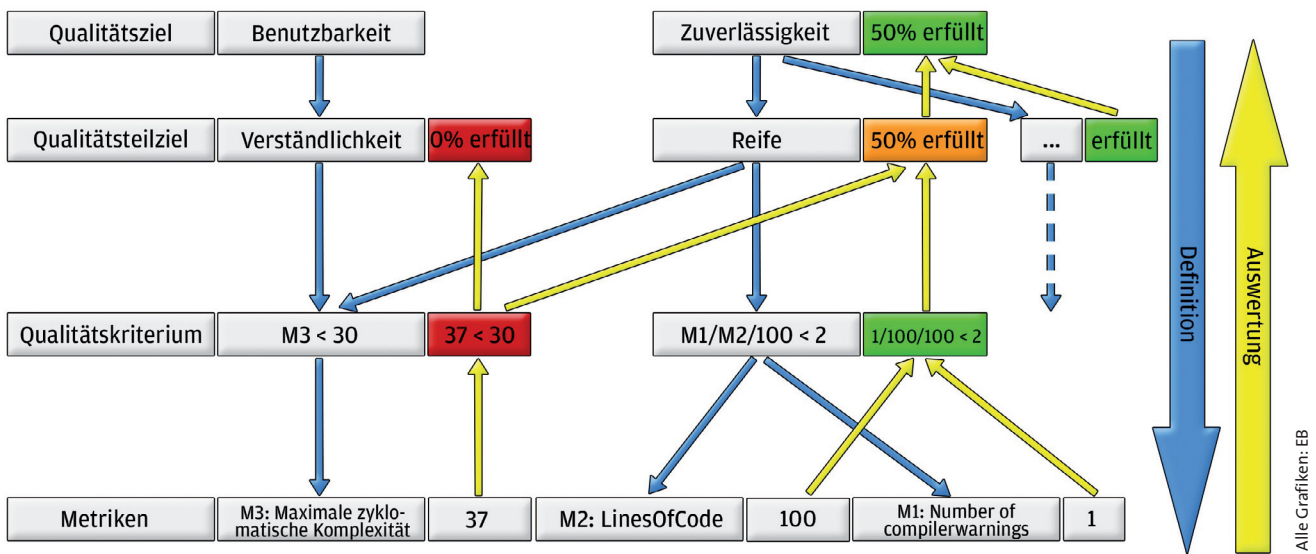


Bild 2: Qualitätsansatz für EB tresos.

giert und visualisiert werden. So kann ein Entwickler, der ein Modul entwickelt, eine E-Mail bekommen, welche die für ihn wichtigen Messergebnisse anschaulich darstellt, aber auch Einblick in Details erlaubt, die Basis für die Erfassung der Metriken waren.

Die strategische Führungsebene erhält aggregierte Daten, die beispielsweise in Form einer Ampel mit rot, gelb und grün

## Es entsteht die Möglichkeit, die Qualität von Produktzulieferungen auf Basis objektiver Daten zu bewerten.

über den Projektstatus ausreichend detailliert Auskunft geben. Diese Funktion, bei EB als My Dashboard bezeichnet, sorgt dafür, dass alle Personen, die in den Prozess eingebunden sind, frühzeitig passende Informationen bekommen. Das Management kann nun wirklich frühzeitig steuernd eingreifen, wenn die durch Metriken hinterlegten Qualitätsziele nicht erreicht werden können.

### Prozessqualität ist notwendig

Dass eine gute Prozessqualität automatisch zu einer guten Produktqualität führt, lässt sich durch einen bildlichen Vergleich mit der Schraubenproduktion widerlegen: Wenn die Qualitätsziele nicht sauber definiert und in Kriterien und Metriken operationalisiert sind, ist es durchaus realistisch, mit einem optimalen Prozess unter Vermeidung von Ausschuss Schrauben zu produzieren, die sich schlicht nicht in die Mutter drehen lassen – weil dies nicht oder nicht präzise als Qualitätsziel definiert war.

Bei EB ist eine hohe Prozessqualität nach den gängigen Verfahren wie Automotive SPICE ein selbstverständlicher Standard, der als Teil des eigenen umfassenden Qualitätsmanagements zur Anwendung kommt und vergleichbare Ergebnisse liefert. EB hat festgestellt, dass Prozessqualität eine hinreichende aber keine notwendige Voraussetzung für Produktqualität ist. Aus diesem Grund hat EB die Qualitätsvorgaben für die Autosar-kompatible Software EB tresos messbar gemacht, indem EB die Produktqualität durch ein in die Entwicklung eingebundenes Messsystem definiert und überwacht.

### Fazit

Das beschriebene Vorgehen zur Software-Qualitätsmodellierung ist eine Operationalisierung der ISO/IEC 9126 durch eine systematische Vorgehensweise. In einem Top-Down-Vorgehen werden hohe, zum Teil abstrakte Qualitätsanforderungen an die Software so zerlegt, dass jeder Software-Entwickler klare Handlungsanweisungen erhält und deren Einhaltung auch überprüfbar ist. Dies kann zu einem regelrechten Wettbewerb unter den Entwicklern führen.

Allerdings sollte jedem auch bewusst sein, dass Metriksysteme gerne ausgetrickt werden. Daher sollten regelmäßig Plausibilitätstest durchgeführt werden. EB arbeitet gerade daran, auch informelle Kriterien wie zum Beispiel solche Plausibilitätstests in das Modell zu integrieren. Die Schwierigkeit besteht dabei

darin, eine komplette Abdeckung bei gleichzeitiger Effizienz trotz der fehlenden Automatisierung erreichen zu können.

Das beschriebene Vorgehen kommt bei EB in erster Linie in der Produktentwicklung zum Einsatz. Neben dem verstärkten Einsatz in der eigenen Software-Auftragsentwicklung kann EB dieses Vorgehen zum Beispiel auch in ein Abnahme-System für OEMs oder Tier-1s einbinden.

Mit einem solchen Abnahme-System können die Auftraggeber die Produktqualität der zugelieferten Software überprüfen. Die konzeptionellen Vorarbeiten, die Integration der Messumgebung in die Software-Entwicklungsumgebung und die empirischen Daten für den Aufbau des Systems liefert dann EB zu. Auf diese Weise entsteht die Möglichkeit, die Qualität von Produktzulieferungen auf der Basis objektiver Daten zu bewerten – eine neue Chance für Zulieferer und OEMs/Tier-1s und eine kleine Revolution in der Software-Entwicklung. ←



Dipl.-Inform. Susanne Hartkopf arbeitet als Senior Quality Engineer bei der Elektrobit Automotive GmbH.



Dr.-Ing. Bernd Hardung ist Projektleiter des Autosar-Projekts bei der Elektrobit Automotive GmbH.

infoDIRECT [www.all-electronics.de](http://www.all-electronics.de)  
 Link zu EB und zur Langversion des Beitrages: 312AEL0209