

# Mizenboushi – Fehlerfreie Varianten- entwicklung

**Zulieferer müssen ihre Produkte häufig individuell für ihren Auftraggeber anpassen. Doch Änderungen an Produkten und Prozessen bergen die Gefahr von Fehlern. Die japanische Qualitätssicherungs-Philosophie Mizenboushi löst dieses Dilemma, indem die Funktionssicherheit des Variantenentwurfs bereits im Entwurfsprozess geprüft und verbessert wird.**

Im August 2006 wandte sich der amerikanische Computerhersteller Dell mit einer Rückrufaktion an die Öffentlichkeit: 4,1 Millionen Laptops waren mit fehlerhaften Akkumulatoren ausgeliefert worden. Die Akkus konnten sich überhitzen und dadurch in Einzelfällen explodieren oder in Flammen aufgehen. Der Austausch und Ersatz der zurückgerufenen Energiezellen kostete Dell nach Einschätzung von Analysten bis zu 400 Mio. US-Dollar. Die Akkus stammten von einem Unternehmen, das jahrelange Erfahrung im Bereich der Energiespeicher vorweisen

konnte. Als Fehlerursache identifizierte man später einen kleinen Metallclip: Er war bei den notwendigen Gehäuseanpassungen für die Baureihe von Dell versetzt worden und konnte sich nun lösen und intern einen Kurzschluss verursachen. Bei der Variantenentwicklung hatten die Ingenieure diese Möglichkeit offenbar übersehen.

An diesem Beispiel zeigt sich anschaulich die „Zehnerregel der Fehlerkosten“. Nach dieser erhöhen sich die Kostenwirkungen eines Fehlers jeweils von Produktionsstufe zu Produktionsstufe um den Faktor 10, je näher der

Fehler an den Endkunden heranrückt. So löst meist eine kleine Ursache eine gewaltige Wirkung aus. Gleichzeitig verdeutlicht die Fehlerkostenkurve auch, dass Fehler präventiv in der frühen Produktentwicklung beseitigt werden sollten. Ein methodischer Ansatz dazu ist Mizenboushi – grob aus dem Japanischen übersetzt bedeutet dies „vorbeugende Funktionssicherheit“.

Mizenboushi ist ein innovatives Konzept der präventiven Qualitätssicherung. Es wurde bei Toyota von dem Japaner Tatsuhiko Yoshimura entwickelt und setzt in der frühen Produktentstehung an. Ziel von Mizenboushi ist es, durch eine bereits im Konstruktionsstadium beginnende Diskussion mögliche Schwachstellen im Variantenentwurf zu identifizieren und zu beseitigen, noch bevor Prototypen gebaut werden. Neben Einsparungen bei den Fehlerkosten soll so ein verkürzter Entwicklungsprozess realisiert werden.

Um dies zu erreichen, stützt sich Mizenboushi auf das GD<sup>3</sup>-Konzept und die Methoden Design Review based on Failure Modes (DRBFM) und System Design Review (SDR) sowie eine passende Unternehmenskultur und Unternehmensorganisation.

Die erste Säule einer fehlerfreien Variantenentwicklung mit Mizenboushi ist das GD<sup>3</sup>-Konzept. Hinter

dem Kürzel GD<sup>3</sup> stecken die drei Prinzipien Good Design, Good Discussion und Good Dissection, die phasenweise angewendet werden. Good Design bezeichnet einen Produktentwurf, der auf genauen Anforderungsspezifikationen beruht und diese mit minimalen Änderungen an bestehenden Designs erfüllt, indem er auf technisch verlässliche Bauteile/Komponenten zurückgreift. Nach der Mizenboushi-Philosophie ist jede Änderung eine „Knospe“ von Problemen, und wer Änderungen vermeidet, vermeidet damit auch die aus ihnen möglicherweise entstehenden Probleme. Der Einsatz bewährter Komponenten reduziert zudem die Komplexität der Änderungsanpassungen und erspart für die betroffenen Bauteile den Prototypenbau sowie neuerliche Muster-Tests. Änderungen am bestehenden Design sind als Fehlerquellen besonders zu beachten und in Änderungslisten zu vermerken. Mizenboushi geht nun in die Phase der Good Discussion über. Ein interdisziplinäres Team, bestehend aus Konstrukteuren, Fachleuten für Material- und Werkstoffkunde sowie Mitarbeitern aus Produktion und Qualitätsmanagement kommt zusammen, um in diesem frühen Stadium an Hand der Konstruktionszeichnungen die beabsichtigten Änderungen zu diskutieren. Das Team untersucht und bewertet, welche Probleme und Nebenwirkungen sich aus den Änderungen oder geänderten Einsatzbedingungen ergeben können. Dazu wird die Methode DRBFM als zweite Säule von Mizenboushi eingesetzt. Die DRBFM lehnt sich an die klassische FMEA an, erweitert diese jedoch um kreative Aspekte und erschließt so das volle menschliche Potenzial zur Problemlösung. Durchgeführt wird die

DRBFM auf einem Arbeitsblatt, in dem das Team zu jeder Änderung die vermuteten oder befürchteten Fehler, die Fehlerursachen und Gegenmaßnahmen zu ihrer Vermeidung vermerkt. Die in der Good Design-Phase erstellten Änderungslisten bilden den Ausgangspunkt der DRBFM. Für jede Änderung wird untersucht, welche Produktfunktion durch sie betroffen ist und wie ein Funktionsverlust aussehen könnte. Auch vermeintlich nebensächliche Effekte der Änderungen sind intensiv zu betrachten. Die ursächlichen Auslöser des Funktionsverlusts werden durch analytische QM-Werkzeuge wie zum Beispiel ein Ursache-Wirkungs-Diagramm ermittelt.

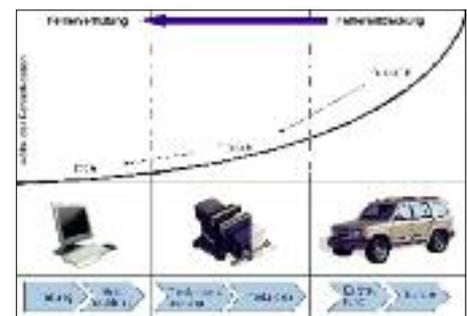
Begleitet wird dieser Prozess von intensiven Diskussionen im Team. Es ist förderlich für den Arbeitsfortschritt, wenn sich alle Beteiligten dazu um die Konstruktionszeichnungen und verwendeten Bauteile versammeln und so – im wahrsten Sinne des Wortes – die Entwürfe aus verschiedenen Perspektiven besprechen und dennoch parallel bearbeiten.

Gefundene Maßnahmen gegen einen drohenden Funktionsverlust werden danach unterschieden, ob sie als konstruktive Verbesserungen noch im Produktentwurf ansetzen, ob fehlerhafte Produkte durch bestimmte Testverfahren aussortiert werden können oder ob bestimmte Produktionsverfahren und -bedingungen dem Funktionsverlust vorbeugen. Die Maßnahmen werden an entsprechender Stelle im DRBFM-Arbeitsblatt vermerkt. Good Dissection kann mit „Gute Analyse“ übersetzt werden. Das Team überprüft und bewertet in dieser letzten Phase des GD<sup>3</sup>-Konzepts von Mizenboushi die mittels DRBFM erarbeiteten

Maßnahmen zur Vermeidung von Änderungsfehlern. Mit der Methode System Design Review erfolgt dies umfassend: Ausgehend vom geänderten Gesamtsystem werden die Teile und deren Schnittstellen bis hin zu den Produktionsbedingungen hinsichtlich möglicher Funktionsverluste dis-

kutiert und die Ergebnisse im DRBFM-Formblatt nachgetragen. Dies wird iterativ neue Diskussionen auslösen und zu qualitätssichernden Gegenmaßnahmen führen. Am Ende des Verfahrens steht ein „gehärteter“ Variantenentwurf mit einem erhöhten Grad an Zuverlässigkeit.

Die Mizenboushi-Philosophie entfaltet ihre volle Wirkung nur, wenn die Unternehmenskultur und -organisation qualitätssichernde Prozesse unterstützt.



Nach der Zehnerregel der Fehlerkosten erhöhen sich die Kostenwirkungen eines Fehlers jeweils von Produktionsstufe zu Produktionsstufe um den Faktor 10.

Benötigt wird eine gewachsene Kultur der ständigen Verbesserung, die aufgedeckte Fehler als Chance und nicht als Auslöser für die Suche nach einem Schuldigen sieht. Die Mitarbeiter sollten Erfahrungen in der Zusammenarbeit im interdisziplinären Team aufweisen und mit der Anwendung bestimmter Qualitäts- (FMEA, Fehlerbaum, 5W, Ursache-Wirkungs-Diagramm nach Ishikawa) und Kreativitätstechniken (Brainstorming, Synektik, Morphologischer Kasten u. a.) aus der täglichen Arbeit vertraut sein. Als organisatorische Voraussetzungen sind ein gelebtes Wissensmanagement zur Auffindung bestehender Entwicklungsergebnisse (Sub-Systeme, Komponenten und Bauteile), „-Design Rules“ für eine gute Produktentwicklung sowie eine lückenlose Erfassung von Beschwerde- und Garantiefällen zu nennen.

Mizenboushi hat das Potenzial, durch Anwendung des GD<sup>3</sup>-Konzepts und der Methoden DRBFM und SDR Entwicklungsprojekte qualitätssichernd zu begleiten und Fehler vorbeugend zu vermeiden. Die Unternehmenskultur und -organisation müssen jedoch den Boden für qualitätssichernde Verbesserungen im Produktentwicklungs-

## DER AUTOR

Dr. Thomas Träger, selbstständiger Unternehmensberater mit Sitz in Passau, unterstützt seit 2003 mit der Träger Managementberatung überregional Unternehmen bei Lösungen in den Bereichen Organisation & Personal, Strategieentwicklung, Wissensmanagement und innovative Qualitätstechniken wie zum Beispiel Six Sigma und Mizenboushi.

