



# Mit System in Feld und Zukunft

## Einführung eines ganzheitlichen Zuverlässigkeitsmanagements

Bei hochqualitativen Produkten mit hohen Beanspruchungen sowie langen Nutzungsdauern ist die Produktzuverlässigkeit neben den Lebenszykluskosten eine der wichtigsten Kundenanforderungen. Doch häufig sind zuverlässigkeitsrelevante Tätigkeiten in der Produktentwicklung nicht optimal strukturiert. Ein Tier-1-Automobilzulieferer entwickelte einen ganzheitlichen Zuverlässigkeitsprozess und integrierte ihn erfolgreich in die eigene Organisation.

Andreas Braasch und Michael Metzele

**S**icherheit und Zuverlässigkeit sind Produkteigenschaften, die branchenübergreifend von höchster Bedeutung sind. Nahezu in jedem Industriezweig bestehen die zwei kaufentscheidenden Kriterien bei der Beschaffung hochpreisiger

Güter in der Zuverlässigkeit und den Lebenszykluskosten. Oftmals wird dabei übersehen, dass diese beiden Aspekte sich sehr stark beeinflussen und geradezu widersprüchlich erscheinen. Eine zuverlässigere Komponente ist in der reinen Anschaf-

fung in der Regel teuer. Werden jedoch die gesamten Lebenszykluskosten einschließlich der Garantiekosten betrachtet, so kann es etwa sinnvoll sein, eine teurere, aber zuverlässigere Komponente zu wählen. Mathematisch-statistisch ergibt sich hier ein



www.qz-online.de Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern © 2016 Carl Hanser Verlag, München

Optimierungsproblem hinsichtlich der Lebenszykluskosten.

Zuverlässigkeit und Lebenszykluskosten heben ganz besonders auch Fuhrparkunternehmer und Speditionen hervor, wenn man sie nach ihren kaufentscheidenden Kriterien bei der Beschaffung neuer Zugmaschinen und Trailer befragt. Aufgrund des harten Wettbewerbs unter Speditionen haben die Betreiber der Flotten wenig finanziellen Spielraum bei der Beschaffung neuer Produkte. Folglich wird versucht, das über die Nutzungszeit kostengünstigste Produkt zu beschaffen, Stichwort „Lebenszykluskosten“. Die Bedeutung der Produktzuverlässigkeit wiederum leitet sich daraus ab, dass Nutzfahrzeuge oder Trailer in der Regel nur Umsatz erwirtschaften, wenn sie auf der Straße unterwegs sind.

Übertragbar sind diese Anforderungen auf nahezu jede Branche. Im entsprechenden Spannungsfeld bewegen sich auch Hersteller oder Zulieferer, die ihre Produkte sowohl kostengünstig als auch hoch zuverlässig gestalten müssen. Bieten Hersteller und Zulieferer zum eigentlichen Produkt noch umfangreiche Dienst-

leistungen an, beispielsweise Full-Service-Verträge, so verschiebt sich das Risiko von Feldausfällen nach der Garantiezeit vom Betreiber zum Hersteller. Diese Entwicklung ist aktuell in allen Branchen zu erkennen, in denen langlebige Investitionsgüter gehandelt werden.

Bisherige Produktentwicklungsprozesse (PEP) beziehen die Produktzuverlässigkeit nicht oder nur unzureichend ein. Oft wird schlicht davon ausgegangen, dass ein Produkt aufgrund der Erfahrung der Entwickler zuverlässig konstruiert ist. Zuverlässigkeitstätigkeiten werden meist als In- >>>

### Zuverlässigkeitsprozess zur Nutzung von Feldinformationen

Bei einem Zuverlässigkeitsprozess steht die systematische Rückführung von Feldinformationen in den Produktentstehungsprozess (PEP) im Fokus. Der Prozess sieht dabei vor, Feldinformationen aus Vorgängerbaureihen oder -produkten zu nutzen, um Kenntnisse über kritische Schädigungsparameter, Nutzungsintensitäten in Abhängigkeit des Einsatzgebiets sowie quantitative Zuverlässigkeitskenngrößen zu gewinnen. Diese Informationen werden dann als objektive Zuverlässigkeitsziele in den PEP integriert und bilden die Basis für die weiteren Prozessschritte [1].

#### Einsatz statistischer Methoden

Unter anderem werden die Zuverlässigkeitsziele genutzt, um mit statistischen Methoden der Test- und Prüfplanung eine Kosten-Nutzen-optimierte Erprobung aufzusetzen. Durch die Einbeziehung der Feldinformationen ist sicherge-

stellt, dass Testszenarien und erwartete Feldbelastung tatsächlich korrelieren. Über die dann folgende Erprobung in den Musterphasen wird ein Zuverlässigkeitswachstumsmodell gespannt, welches managementtauglich den Soll- mit dem Ist-Stand der Erprobung abgleicht und frühzeitig Alarm gibt, sollten Erprobungsziele nicht oder nur mit zusätzlichem Aufwand erreichbar sein [2].

#### Bewertung von Risiken

Nach dem Serienstart stellt der Zuverlässigkeitsprozess im Rahmen der Felddatenerfassung und -auswertung sicher, dass sich kritisch entwickelnde Feldprobleme zeitnah erkannt und hinsichtlich ihres Risikos bewertet werden können. So können Feldaktionen aktiv gesteuert werden. Weiterhin eignen sich die Auswertungen zum Aufbau einer Argumentationsbasis bei der Verhandlung von Gewährleistungsfragen (Regel- und Sonderregress) [3].

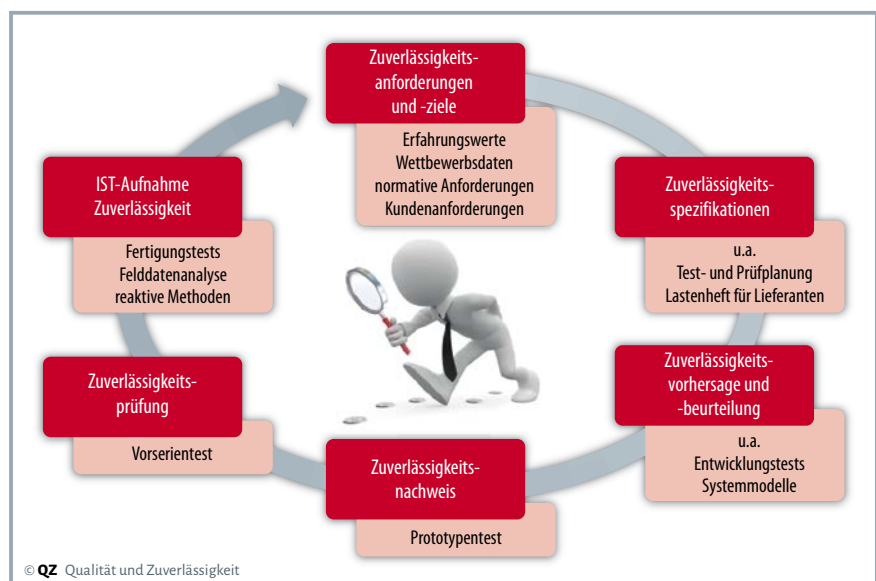


Bild 1. Der Zuverlässigkeitsprozess als Kreisdarstellung

sellösung durchgeführt, sodass keine systematische Verankerung im PEP vorliegt.

Bereits an dieser Stelle taucht eine erste Herausforderung auf: Jeder interpretiert den Begriff „Zuverlässigkeit“ anders:

- Ist ein Produkt zuverlässig, nur weil es Tests bestanden hat?
- Was sagen solche Tests tatsächlich über die Zuverlässigkeit des Produkts aus, vor allem, wenn nur ein paar wenige Einheiten getestet werden?
- Ist ein Produkt automatisch unzuverlässig, wenn es Reklamationen gibt?
- Kann die Zuverlässigkeit nur rückblickend oder auch vor dem Serienanlauf ermittelt werden?

### Vom Achshersteller zum Mobility-Dienstleister

Aufgrund der oben genannten Herausforderungen und der kontinuierlichen Erweiterung des Produktportfolios entschied man vor ein paar Jahren bei der BPW Bergische Achsen KG aus Wiehl, das Thema ganzheitlicher Zuverlässigkeitsprozess im Unternehmen zu verankern (siehe Infokasten zweite Seite sowie Bild 1). Begünstigt wurde diese Entscheidung durch die Beteiligung von BPW am VDA-Arbeitskreis 3.2, der den Band 3.2 komplett neu überarbeitet hat [1]. Die BPW Gruppe produziert Fahrwerke für den Schwerlastverkehr sowie zahlreiche Sonderanwendungen, wobei die Produktpalette von Achsen mit

Scheiben- und Trommelbremsen über Luft- und Blattfedern bis hin zu Telematikanwendungen für das Flottenmanagement reicht. Mit mehr als 12 Millionen verkauften Achsen und rund 100 patentierten Erfindungen ist BPW in der Branche Marktführer in Europa. In den letzten Jahren hat sich BPW immer mehr zum Mobilitätsdienstleister entwickelt, der neben den ursprünglichen Produkten auch umfangreiche Dienstleistungen anbietet. So können Kunden neben erweiterten Garantien auch Full-Service-Verträge abschließen, die sämtliche Servicearbeiten während der Vertragslaufzeit abdecken [4].

Mit dieser Entwicklung, weg vom eigentlichen Kerngeschäft der Achsen hin zum Mobilitätspartner für Flottenbetreiber, wurde das Thema Zuverlässigkeitsprozess bei BPW immer wieder diskutiert. Dabei wurde klar, dass die Integration von singulären Zuverlässigkeitstätigkeiten im PEP nicht zielführend ist. Herausforderungen bestanden nämlich sowohl in der Bewertung der aktuellen Zuverlässigkeit im Feld (reaktiv) als auch in zahlreichen Prozessschritten des existierenden PEP, um Zuverlässigkeit schon in einem frühen Stadium „in das Produkt hinein zu entwickeln“. Es wurde daher die Entscheidung getroffen, sich der Thematik Zuverlässigkeit ganzheitlich zu nähern, um erstmals einen durchgängigen Prozess über den gesamten Produktlebenszyklus zu ermöglichen.

Im Jahr 2014 wurde initial Kontakt mit dem Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement (IQZ) aufgenommen, das zu diesem Zeitpunkt bereits Zuverlässigkeitsprozesse bei Unternehmen umgesetzt hatte und ebenfalls im VDA 3.2 aktiv war. Im Herbst 2014 erfolgte ein Workshop mit sämtlichen Führungskräften aus allen Geschäftsbereichen, um das Thema Zuverlässigkeitsprozess auf hoher Ebene darzustellen, Anwendungsmöglichkeiten bei BPW aufzuzeigen und Vorschläge zur Umsetzung zu machen. Bei diesem ersten Workshop war zeitweise auch ein Großteil der Geschäftsführung zugegen, sodass von Anfang an die Bedeutung bis ins Topmanagement adressiert werden konnte. Mit dem Workshop als Startschuss wurde Ende 2014 / Anfang 2015 mit Unterstützung des IQZ die Aufsetzung eines ganzheitlichen Zuverlässigkeitsprozesses geplant.

### Gute Planung und Kommunikation als Erfolgsfaktor

Im März 2015 startete das Projekt mit einer umfangreichen Stakeholder-Analyse. Zum einen sollte damit sichergestellt werden, dass ein Großteil der Anforderungen an den Prozess bereits zu einem frühen Zeitpunkt bekannt ist und später wenig Anpassungsschleifen gedreht werden müssen. Zum anderen konnte über die Stakeholder-Gespräche bei den Verantwortlichen der Geschäftsbereiche sowie der Tochterunter-

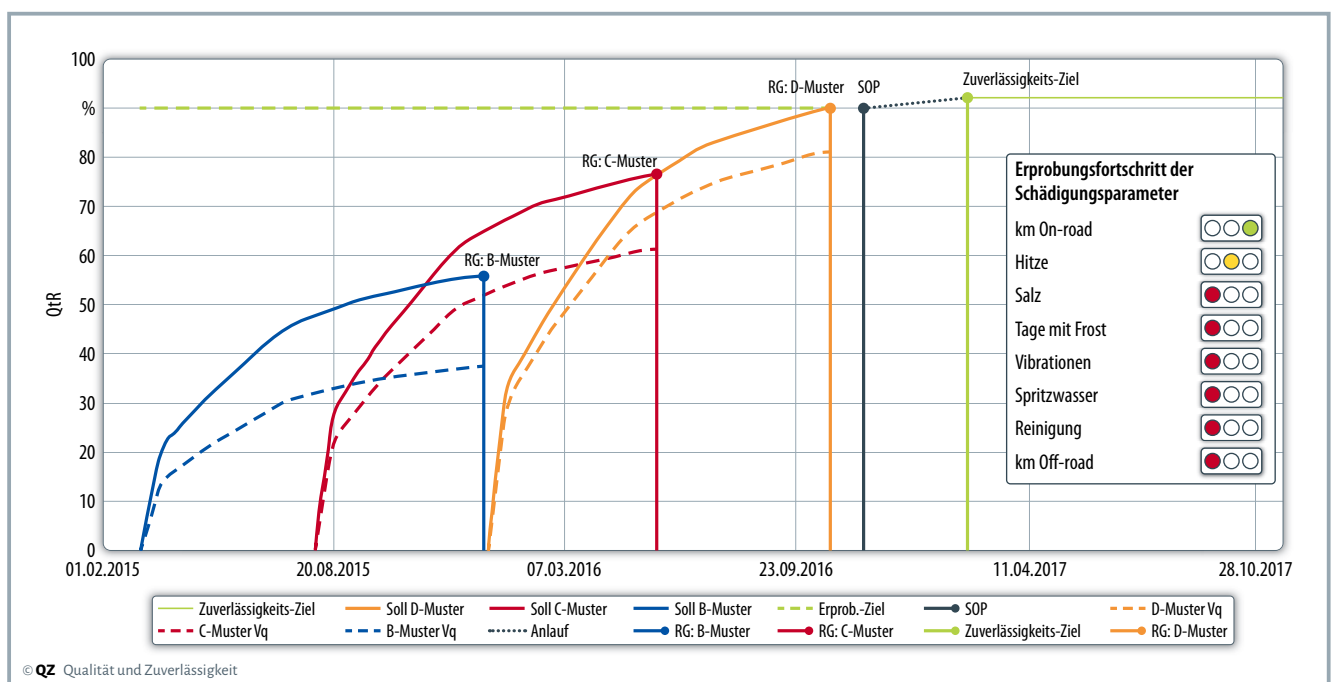


Bild 2. Erprobungsfortschritt des Musterprojekts: Reliability-Growth-Abbildung über Musterphasen

## Einführung eines ganzheitlichen Zuverlässigkeitsprozesses

### Erfolgsfaktor Vorbereitung

In den 1,5 Jahren der bisherigen Projektlaufzeit bei BPW traten nur wenige Probleme auf. Dies ist wesentlich auf die gute Vorbereitung sowie den nicht unerheblichen Aufwand der internen Kommunikation des Projekts zurückzuführen. Mit diesem Aufwand wurde jedoch erreicht, dass über die gesamte Projektlaufzeit keine größeren Ände-

rungsschleifen gedreht werden mussten und bisher alle Projektziele sowohl zeitlich als auch monetär gehalten werden konnten.

### Hemmnis Definitionen

Zu einigen wenigen Schleifen und Nachfragen der Mitarbeiter führten insbesondere nicht einheitliche Begriffe und Definitionen. Standardmäßige Probleme der Zuver-

lässigkeitstechnik, wie z. B. die Verwendung unterschiedlicher Begriffe wie Rate/Quote/PPM im gleichen Sinnzusammenhang, waren kaum vorhanden. Allerdings führten mehrere unterschiedliche Bezeichnungen bei Produkt- und Versuchsnummern zu Unsicherheit. Als Abhilfemaßnahme wurden die zu verwendenden Namen festgelegt und im Softwaretool hinterlegt.

nehmen sichergestellt werden, dass alle Leitungsfunktionen den gleichen Ab-sprungpunkt zum Projektstart hatten. Die eigentlichen Fragen lauteten:

- Wie würde ein Zuverlässigkeitsprozess Ihre Arbeit erleichtern?
- Wie könnten Sie einen Zuverlässigkeitsprozess unterstützen?

Daneben wurde zusätzlich noch einmal eine kurze Einführung gegeben sowie die geplante Vorgehensweise vorgestellt. Am Ende der Phase Stakeholder-Analyse stand folglich nicht nur ein Anforderungskatalog. Auch ein Großteil der Fach- und Führungskräfte konnte hinter dem Projekt vereint werden.

Schon zu Beginn des Projekts war klar, dass die Akzeptanz eines neuen Prozesses im Unternehmen mit der späteren Umsetzbarkeit korreliert. Um diese sicherzustellen, wurde neben Themen wie Entwicklung eines internen Schulungsmodells, prozessunterstützende Software und Ent-

wicklung eines Rollenmodells auch ein Entwicklungsprojekt als Pilotprojekt definiert, welches zum einen die Anwendbarkeit von Methoden und Tools am „lebenden Patienten“ zeigt, zum anderen aber auch die Prozessentwicklung praxisnah voranbringt. Für dieses Pilotprojekt wurden Sondermittel zur Verfügung gestellt, sodass Zuverlässigkeitsexperten des IQZ das Projektteam in erheblichem Maße unterstützen konnten. Das Thema Zuverlässigkeit sollte von Anfang an nicht als Last, sondern als budget- und finanzoptimierende Unterstützung gesehen werden. Trotzdem konnte festgestellt werden, dass die anfängliche Mehrbelastung im Projekt zu einigen kritischen Fragen und auch Vorbehalten führte, die wiederum wertvollen Input für die Prozessgestaltung sowie den Organisationsaufbau lieferten.

Besonders wichtig war bei der Entwicklung des Prozesses, die unterschiedlichen Beteiligten von ihrer Detailsicht auf das

Thema zu lösen und ihnen einen Gesamtüberblick vom Konzept bis zur Feldbeobachtung zu verschaffen. So lässt sich der Mehrwert von Tätigkeiten im Prozess an unterschiedlichen Stellen des PEP aufzeigen.

Das Kernelement „Prozessentwicklung“ wurde in zahlreichen Workshops mit einem Team des Qualitätsmanagements vorangetrieben, wobei die zukünftig beteiligten Rollen aus den Fachabteilungen maßgeblich mit einbezogen wurden. Damit sollte vermieden werden, dass ein theoretischer Prozess entwickelt und ausgerollt wird, der im Nachgang in der Organisation auf Ablehnung stößt. Da der Zuverlässigkeitsprozess rollenbasiert und dezentral ausgelegt ist, sind folglich zahlreiche Abteilungen im Rahmen eines PEPs beteiligt.

Herausforderung bei der Prozessgestaltung war, dass der existierende PEP nur marginal angepasst werden durfte. Dennoch musste der PEP-übergreifende >>>

Testplanung: Projekt 123			
Testname	Anzahl Komponenten	95 % Fahrer	
Dauerlauf	18	Min. Success-Run	
Rüttelprüfung	12		
Dauerlaufprüfgestell	36	Berechnung R(t)	Berechnung gamma
Funktionskontrolle	1	90,00%	90,00%
Modulprüfstand	2		
Prüfstand Korrosion	39	90,00%	90,01%
Schlechtwegerprobung	18		
Wintererprobung Schweden	12	90,00%	90,01%
Felderprobung Deutschland	216		
Felderprobung Japan	0		
Felderprobung Skandinavien	138		
Kosten*: 1.98 Mio. Euro			

Tabelle 1. Erprobungsplanung für das Musterprojekt (anonymisiert)

## INFORMATION &amp; SERVICE

## BUCHTIPP

Linß, G.: Qualitätssicherung – Technische Zuverlässigkeit. Lehr- und Arbeitsbuch. Carl Hanser Verlag, München 2016  
www.hanser.de/9783446440524

## LITERATUR

- 1 Schubert, R.; Haller, S.; Pasch, F.: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. QZ 5/2016, S. 44.  
[www.qz-online.de/1312018](http://www.qz-online.de/1312018)
- 2 Breidbach, J., et al.: Ganzheitliche Zuverlässigkeitsabsicherung. QZ 6/2015, S. 32.  
[www.qz-online.de/1013516](http://www.qz-online.de/1013516)
- 3 Braasch, A., et al.: Modell zur Zuverlässigkeitsprognose über fünf Jahre verifiziert. QZ 6/2011 S. 24.  
[www.qz-online.de/110397](http://www.qz-online.de/110397)
- 4 Braasch, A., et al.: Garantiezeit-erweiterung im Warranty Management. QZ 10/2012, S. 32.  
[www.qz-online.de/397626](http://www.qz-online.de/397626)

## AUTOREN

**Dr.-Ing. Andreas Braasch**, geb. 1979, ist geschäftsführender Gesellschafter des Instituts für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement (IQZ) GmbH, Wuppertal, sowie Lehrbeauftragter für Zuverlässigkeitsplanung an der Bergischen Universität Wuppertal.

**Dr.-Ing. Michael Metzle**, geb. 1974, leitet den Qualitäts- und Kundenservice bei der BPW Bergische Achsen KG, Wiehl.

## KONTAKT

Andreas Braasch  
T 0202 515616-92  
braasch@iqz-wuppertal.de

## QZ-ARCHIV

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.qz-online.de/1699753](http://www.qz-online.de/1699753)

Zuverlässigkeitsprozess in sich durchgängig sein und über Eckpunkte im PEP verantwortet werden können.

### Kommunikation rascher Erfolge, weitere Pilotprojekte

Als Glücksfall beim zeitlichen Ablauf des Projekts stellte sich heraus, dass sich das Pilotprojekt im Frühjahr/Sommer 2015 an sehr elementaren Punkten des Zuverlässigkeitsprozesses – nämlich der Zuverlässigkeitszielbestimmung, Feststellung der Feldbelastung sowie der Aufstellung der Erprobungsplanung – befand. Mit der Erfahrung der externen Zuverlässigkeitsexperten konnten zahlreiche Verbesserungen, einschließlich verbesserter Absicherung der Feldqualität, erreicht werden. Über diese raschen Erfolge wurde in Lenkungsreisen berichtet, und es wurde beschlossen, weitere Entwicklungsprojekte als Piloten zu bestimmen.

Mit den mittlerweile gesammelten Erfahrungen bei der Umsetzung, ersten Erfolgsgeschichten aus den Piloten sowie einer konkreten Roadmap für das Jahr 2015/2016 wurde im Sommer 2015 damit begonnen, eine Grundlagenschulung „Zuverlässigkeitsprozess bei der BPW Bergische Achsen KG“ durchzuführen. An mehreren Terminen wurden knapp 150 Mitarbeiter aus allen Geschäftsbereichen, von der Unternehmenskommunikation über die Geschäftsführung bis hin zu Versuch und Entwicklung, für ca. drei Stunden geschult. Hierbei war der Kommunikationsgedanke neben der Grundlagenvermittlung ein Hauptaspekt. Erstmals wurde hier ein Überblick über den Zuverlässigkeitsprozess gegeben, bevor dieser vollständig entwickelt war. Hierdurch sollte erreicht werden, dass möglichst viele Beteiligte die Prozessentwicklung mitbekommen, und es sollte gezeigt werden, dass eine aktive Mitgestaltung durch jeden Mitarbeiter möglich wird.

Zusätzlich zu den Grundlagenschulungen wurden Expertentrainings entwickelt, um Rolleninhabern im Prozess das notwendige Detailwissen zu vermitteln. Mitarbeiter, die mehrfach Tätigkeiten im späteren Prozess übernehmen müssen, wurden darüber hinaus rollenbasiert geschult und erhielten/erhalten zur Verstetigung des Wissens ein projektbegleitendes Coaching anhand des eigenen Projekts. Um den Schu-

lungsaufwand gering zu halten, wurde nur ein kleiner Personenkreis detailliert im Gesamtprozess geschult.

### Eigene Software unterstützt den Prozess

Um den Mitarbeitern eine noch leichtere Umsetzung des Zuverlässigkeitsprozesses zu ermöglichen und um eine einheitliche Berechnungsgrundlage zu erhalten, wurde ein Excel-Tool auf Visual-Basic-Basis entwickelt, welches die Kernschritte des Prozesses unterstützt und den Benutzer führt. Aktuell sind damit die Prozessschritte Marktanalyse, Ermittlung kritischer Schädigungsparameter, Zuverlässigkeitszielbestimmung für Grob- und Feinziele sowie Erprobungsplanung integriert (Tabelle 1). Weiterhin enthält das Tool ein Modell zum Zuverlässigkeitswachstum, womit die Entwicklung der Produktzuverlässigkeit im Projektverlauf dargestellt werden kann (Bild 2) [2]. Dabei werden die nach dem Success-Run-Verfahren geplanten Erprobungsziele kontinuierlich über die Musterphasen hinweg überwacht. Die Gesamtübersicht hat mittlerweile auch Einzug in die monatlichen Projektstatusberichte gehalten und sich als gute Controllinghilfe für das Management erwiesen.

### Ziele erreicht, weiteres Ausrollen geplant

Im Jahr 2015 konnten die gesetzten Ziele mit dem geplanten Budget eingehalten werden, sodass die Erfolgsgeschichte „Zuverlässigkeitsprozess BPW“ im Jahr 2016 aktuell verstetigt wird (Infokasten vierte Seite). Neben kleineren Prozessanpassungen stehen aktuell Verbesserungen am Zuverlässigkeitstool sowie die Ausweitung des Prozesses auf Mechatronikprojekte auf der Agenda. Weiterhin wurde ein neues großes Entwicklungsprojekt gestartet, bei dem der Zuverlässigkeitsprozess nun von Beginn an mitläuft. Auch bei diesem Projekt zeigte sich, dass die systematische und durchgängige Strukturierung von Zuverlässigkeitstätigkeiten einen erheblichen Mehrwert bringt.

Neben der Verstetigung des Prozesses am Standort Wiehl ist zudem das Ausrollen des Prozesses auf die Tochterunternehmen geplant, um zukünftig eine gruppenweite Strategie zum Thema Zuverlässigkeit zu haben. ■