



präventiver ■

Impressum

Nr. 04, Dezember 2010

Herausgeber

Dr. Stefan Wenzel und Dr. Armin Schulz,
Geschäftsführer 3D Systems Engineering GmbH

Verantwortlich für den Inhalt im Sinne des Pressegesetzes

Dr. Armin Schulz, Geschäftsführer 3D Systems Engineering GmbH

Koordination

Eva Schatz

3D Systems Engineering GmbH

Redaktionsleitung

Dr. Viktor Lévárdy

3D Systems Engineering GmbH

Grafische Gestaltung | Artdirection

Nath.Communication, Agentur für Werbung & Kommunikation,
D-80538 München

Gesamtherstellung

Schachtlbauer Offsetdruck, 80636 München

Kontakt, Presse und PR

Eva Schatz

3D Systems Engineering GmbH

Seidlstraße 18a

80335 München

Telefon +49 (89) 2060 298-20

Telefax +49 (89) 2060 298-21

E-Mail Kontakt@3DSE.de

Internet www.3DSE.de

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des
Herausgebers.

Bildnachweise

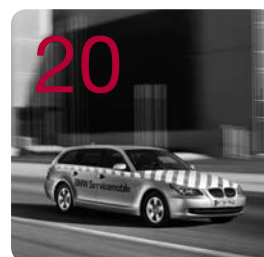
BMW (2), Linde (4), Gina Sanders, chrissgrey, Falko Matte,
mystock @ Fotolia

Inhalt



Investition in Qualität zahlt sich aus!

Kosten durch Nicht-Qualität belasten Unternehmen stark. Dennoch: Produktprobleme stehen an der Tagesordnung. Der Fokus liegt aber häufig auf schneller Reaktion statt auf Prävention im Produktentwicklungsprozess.



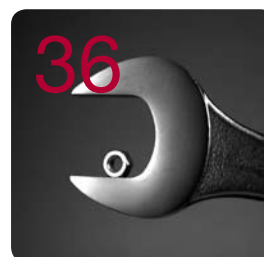
Von der Reaktion zur Prävention: Ein integrierter Ansatz bei BMW.

BMW setzt auf Pannenvermeidung um Wettbewerbsvorteile weiter auszubauen. Mit Unterstützung durch die 3DSE startete ein Programm für eine nachhaltige Pannenvermeidung.



Fehlervermeidung statt Fehlerbehebung!

Dr. Eric Leimer, Bereichsleiter QHSE, LINDE Engineering steht Dr. Armin Schulz Rede und Antwort zu Chancen und Risiken der Fehlervermeidung und den erfolgskritischen Faktoren zu präventiver Qualitätsarbeit im Engineering.



Mit Prävention in die richtige Umlaufbahn.

Sie sind interessiert an Empfehlungen in Sachen präventiver Qualitätsarbeit? Wir haben die Angebote geprüft und Literatur, Trainings und Internetseiten für Sie zusammengestellt.



Zur Sache, Schätzchen!

Präventive Qualitätsarbeit mal ganz privat: beim Umwerben der Ehefrau, der Kindererziehung, der Fußballnachwuchsarbeit und der Auswahl der richtigen Konsumgüter. Eva Schatz über das Für und Wider von Qualität und Prävention.

Investition in Qualität zahlt sich aus!

Text von Tim Etterich

Rückrufaktionen, fire fighting, trouble-shooting: Typische Aktivitäten, wenn plötzlich Produktprobleme auftreten. Leider entstehen dadurch sehr hohe Kosten, die die Profitabilität eines Unternehmens stark belasten. Die wirtschaftlichen Folgen aufgrund der Kundenreaktionen sind für die Unternehmen kaum abschätzbar. Dennoch sind Produktprobleme heute Alltag in der Industrie. Die Problembearbeitung bindet viele Kapazitäten, die Kosten der Problemlösungen über alle betroffenen Produkte sind enorm. Doch durch den unmittelbaren Kostendruck legt das Management ein sehr starkes Gewicht auf die schnelle reaktive Problembehebung. Die eigentlichen Ursachen der Probleme sind jedoch vielfach im Produktentwicklungsprozess zu finden. Die Stellhebel, die auf die Vermeidung von Nicht-Qualität abzielen, werden nicht ausreichend genutzt. Das enorme Potential präventiver Ansätze zur langfristigen Reduzierung der Kosten für Nicht-Qualität wird nicht gehoben.

Erfahrungen aus verschiedenen Branchen zeigen: durch „Nicht-Qualität“ nach Produktionsstart verursachte Kosten sind oft weitaus höher als die Kosten in der Entwicklung für die Erzeugung von „Qualität“. Nicht selten werden auf das gesamte Entwicklungsbudget nach Produktionsstart nochmals bis zu 50% Kosten für Nicht-Qualität aufgeschlagen. Dies stellt eine enorme Belastung für die Profitabilität eines Unternehmens dar. Hinzu kommen nicht quantifizierbare Folgen wie etwa negative Kundenwahrnehmung, Image-Schaden oder sogar Kundenabwanderung zu Konkurrenzprodukten.

Qualität wird als die Erfüllung von internen und externen Anforderungen an Prozesse und Produkte definiert. Dabei sind interne Anforderungen z.B. in der Fertigung Abkühlzeiten bei thermischen Behandlungen oder Toleranzmaße bei der Montage, externe Anforderungen z.B. Antriebsleistungen oder beschädigungsfreie Transportprozesse. Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, ist die Folge Nicht-Qualität und daraus resultierende Kosten. Qualitätskosten werden dabei in Konformitäts- und Nonkonformitätskosten gegliedert. Konformitätskosten können dem Entwicklungsprozess zugeordnet werden und dienen der Vermeidung von Nicht-Qualität. Nonkonformitätskosten oder Kosten aus Nicht-Qualität fallen über die Problembearbeitung und -lösung an (d.h. die Beseitigung von Nicht-Qualität) und treten im Wesentlichen nach Produktionsstart auf.

Typischer Fokus: Die Reaktion auf Nicht-Qualität nach Produktionsstart

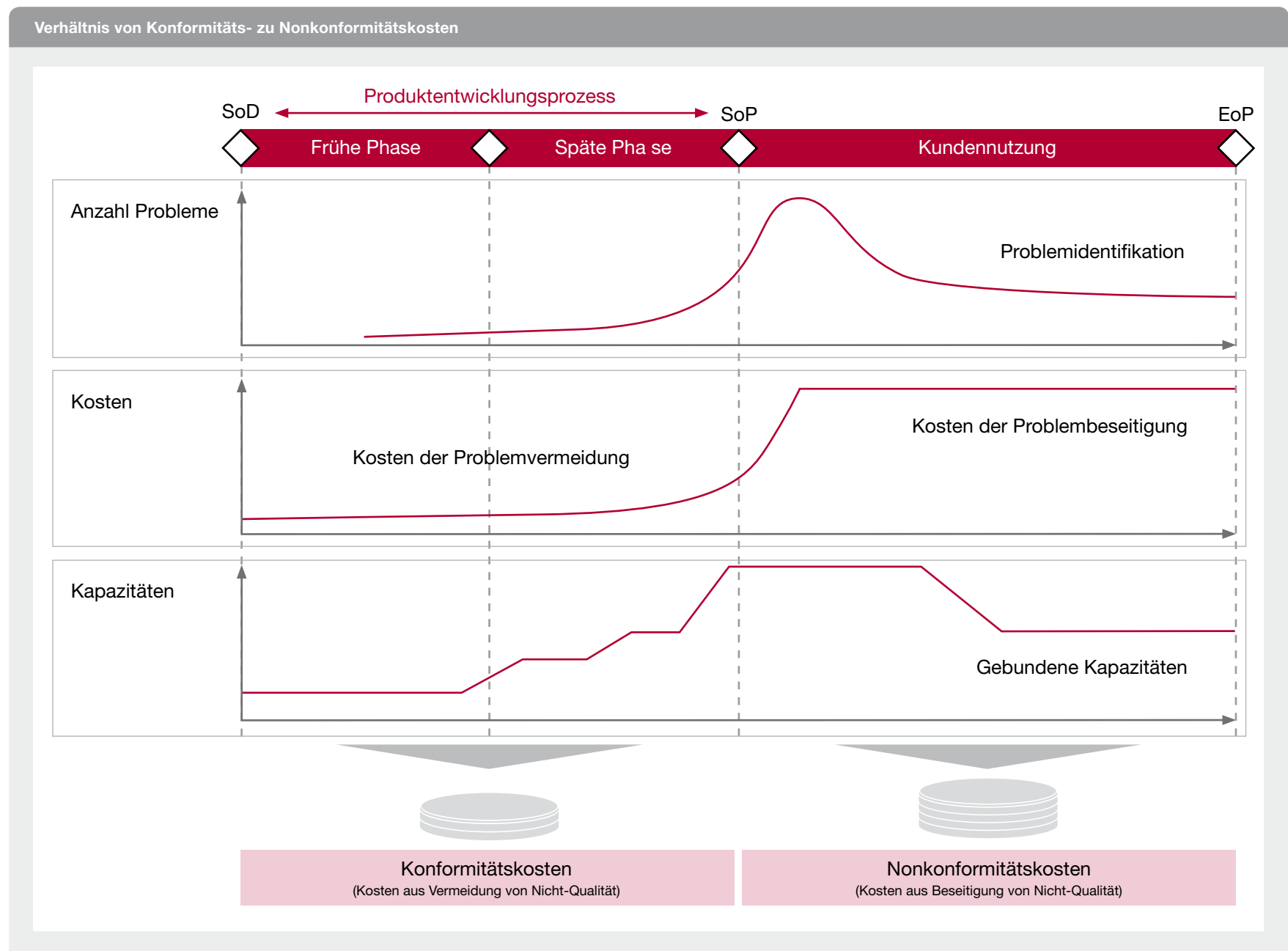
Durch Kostendruck und die „leichtere“ Analysierbarkeit bereits vorhandener Probleme im Vergleich zu wenig greifbaren möglichen Problemen, fokussiert sich das Management vieler Unternehmen auf die Kosten aus Nicht-Qualität, die nach Produktionsstart auftreten. Dieses reaktiv ausgerichtete Qualitäts-

management wird oft zusätzlich durch entsprechend positive Erfahrungen des Managements mit dieser Herangehensweise in Nicht-Entwicklungsbereichen verschärft.

Die Kompetenzen der operativen Ebene in der reaktiven Qualitätsarbeit sind dementsprechend stark ausgebaut und werden durch weit entwickelte Methoden wie beispielsweise SixSigma, Fehlerbaumanalysen, etc. zur Problemlösung unterstützt. Durch diese Fokussierung auf reaktive Qualitätsarbeit wird der Großteil der operativen Kapazitäten in der Problembearbeitung gebunden. Diese findet hauptsächlich während der Nutzung des Produkts statt. Eine Reduzierung der Kapazitäten in der Problembearbeitung ist kurzfristig nicht möglich, da dies einen

sofortigen Kostenanstieg durch erhöhte Nicht-Qualität zur Folge hätte.

Durch die unmittelbare Wirkung der Problembearbeitung auf die Kosten, versucht die operative Ebene die Probleme schnellstmöglich zu lösen. Durch den starken Kosten- und Zeitdruck erfolgt jedoch in vielen Fällen keine nachhaltige Lösung. Die oft nur oberflächliche Analyse der Qualitätsdaten und die damit fehlende Identifikation der wahren Problemursachen verstärkt dies. Die Wahrscheinlichkeit von wiederkehrenden, scheinbar bereits gelösten Problemen steigt. Trotz kurzfristiger Problemlösung entstehen langfristig hohe Kosten.





Die eigentlichen Ursachen für Nicht-Qualität liegen jedoch in der zu schwachen präventiven Qualitätsarbeit im Produktentwicklungsprozess. Dies zeigt sich beispielsweise in geringen Kapazitäten, unklaren Verantwortlichkeiten bei Qualitäts-Rollen oder einem geringen Gewicht von Qualitätsthemen in frühen Entwicklungsphasen. Eine gezielte Beeinflussung von Konzeptentscheidungen für mehr Qualität ist somit kaum möglich. Eine durch das Management geförderte risikoaverse Entwicklungskultur, bei der Qualitätsrisiken eher schöngeredet, als wirklich thematisiert und mit Maßnahmen belegt werden, schwächt die präventive Qualitätsarbeit zusätzlich. In vielen Fällen werden Risiken zwar noch identifiziert, aber nicht sorgfältig mit Vermeidungsmaßnahmen belegt und einer konsequenten Abarbeitung zugeführt. Gerade aus diesen Qualitätsrisiken können in späten Phasen oder nach Produktionsstart schwerwiegende Probleme resultieren.

Wird präventive Qualitätsarbeit doch einmal konsequent durchgeführt, findet dies häufig nur auf Komponenten- bzw. Bauteilebene statt. Dabei werden Risiken aufgrund Wechselwirkungen im Gesamtsystem, z.B. durch steigende Systemkomplexität oder neuer vernetzte Technologien stark vernachlässigt. So wurde die negative Wechselwirkung einer neuen Materialpaarung im Kabelbaum eines neuentwickelten Großraumpassagierflugzeugs erst in der Bauphase entdeckt. Die Folge: Qualitätsrisiken oder -probleme mit systemischen Ursachen werden erst in der Integrationsphase, d.h. beim ersten Zusammenbau des Gesamtsystems oder nach Produktionsstart entdeckt. Denn notwendige Änderungen am Bauteil sind sehr kostenintensiv und oftmals mit Konsequenzen auch für andere Bauteile verbunden. So war bei dem oben genannten Beispiel ein aufwändiges Redesign und eine sehr kostenintensive Auslieferungsverzögerung das Resultat.

Unterschätzte Qualitätsrisiken, die durch Wiederverwendung von Komponenten (Produktbaukasten- und Plattformsatz) entstehen können, können noch schwerwiegendere Folgen haben. Resultieren daraus Qualitätsprobleme nach Produktionsstart, sind diese aufgrund der Verwendung des entsprechenden Produktbaukastens in der gesamten Produktpalette nur mit immensum Kostenaufwand lösbar.

Lücken im Qualitätsprozess sind aber teilweise auch auf der Komponenten- oder Bauteilebene vorhanden. So werden Erkenntnisse aus bereits gelösten Qualitätsproblemen bei ähnlichen oder wiederverwendeten Konzepten oft nicht konsequent berücksichtigt. Auf Grund personeller Wechsel, fehlender Übergaben, oder unzureichender Einsteuerung in den Anforderungsprozess werden gleiche Fehler erneut begangen. Bei Innovationen oder neuen Technologien, wird eine systematische und durch Methoden gestützte Qualitätsbewertung selten flächendeckend oder konsequent angewendet, so können z.B. notwendige Maßnahmen nicht definiert werden, wenn die Anwendung einer Methode aus Kapazitätsgründen abgebrochen wird.

Die mit der Einführung neuer Technologien verbundenen Qualitätsrisiken werden so nicht erkannt und Maßnahmen können nicht initiiert werden. Die zu starke Fokussierung auf Produktkosten zur Steigerung der Profitabilität wird insbesondere bei Einsparmaßnahmen deutlich. So wählen Unternehmen beispielsweise Komponenten- oder Bauteil-Lieferanten in Niedriglohnländern, sogenannten best cost countries (BCC) aus, durch die Produktkosten direkt eingespart werden können. Diese sind jedoch oft nicht in der Lage die Qualitätsanforderungen dauerhaft zu erfüllen. Eine Betrachtung möglicher Qualitätsrisiken in der Lieferantenauswahl wird dem Kostenaspekt untergeordnet oder möglicherweise gar nicht berücksichtigt.

Zum Teil werden bei Produktentscheidungen in der Entwicklung z.B. hinsichtlich Verwendung von Werkstoffen oder Gewichtsreduzierungen die Konsequenzen für die Qualität nach Produktionsstart nicht abgebildet. So kann im schlimmsten Fall wie z.B. in der Luftfahrtbranche aufgrund spät entdeckter zulassungsrelevanter Qualitätsthemen die Auslieferung zum Kunden gestoppt werden. In diesen Fällen fehlt ein durchgängiges Risikomanagement inkl. Dokumentation unter Berücksichtigung von Qualitätsaspekten.

Ursachen für Nicht-Qualität im Produktentwicklungsprozess

- Geringe Kapazitäten und unklare Verantwortlichkeiten von Qualitätsrollen
- Risikoaverse Entwicklungskultur und inkonsequente Risikobearbeitung
- Keine Identifikation von Risiken über Wechselwirkungen auf Gesamtsystemebene
- Unzureichende Systemintegration und System-/Funktionsorientierung
- Unterschätzung von Qualitätsrisiken aus der Wiederverwendung von Baukästen oder Plattformen
- Unzureichende Berücksichtigung von Erkenntnissen aus bereits gelösten Problemen
- Keine systematische Qualitätsbewertung von Innovationen und neuen Technologien
- Vernachlässigung von Qualitätsrisiken aufgrund Kosteneinsparungen
- Geringe Transparenz über Auswirkungen von Produktentscheidungen auf Qualität

Diese Ursachen für Nicht-Qualität führen im schlimmsten Fall zu gravierenden Problemen wie Systemausfällen und damit zu

Rückrufaktionen, die jedoch nur die für Kunden wahrnehmbare Spitze des Eisbergs darstellen. Im Wesentlichen liegt die Folge jedoch in konstant hohen Kosten für Nicht-Qualität, die das Unternehmensergebnis langfristig stark belasten.

Beispiele für gravierende Probleme und resultierende Aktionen		
Unternehmen	Problem	Aktion
Ford Nordamerika	Tempomat-Schalter kann Brand auslösen	Rückruf von 4,5 Millionen Fahrzeugen in 2009 (Aufgrund vorhergegangener Rückrufe insgesamt 16 Millionen Fahrzeuge)
Firestone (Reifenhersteller)	Schadhafte 15-Zoll-Reifen	Rückruf von 6,5 Millionen Reifen in 2000
Phillips	Nicht regelmäßig Entkalkung führte zum Risiko eines platzenden Boilers	Rückruf von 7 Millionen Espressomaschinen im Frühjahr 2009
Gemalto (Chiphersteller)	Chip Softwarefehler	30 Millionen EC- und Kreditkarten für einige Tage Anfang 2010 nicht funktionsfähig
Nokia	Möglichkeit des Überhitzens beim Aufladen	Anbieten des Austauschs von 46 Millionen Handy-Akkus

Das eigentliche Potential liegt in der Prävention

Das eigentliche Potential zur Vermeidung von Nicht-Qualität liegt in der präventiven Qualitätsarbeit im Produktentwicklungsprozess. Um dieses Potential zu heben, existieren acht wesentliche Stellhebel. Die reaktive Qualitätsarbeit darf dabei aber nicht vernachlässigt werden. Diese bleibt ein notwendiger Bestandteil zur Reduzierung der Kosten durch Nicht-Qualität.

Schaffung eines präventiven Bewusstseins: Die Basis zur Etablierung präventiver Qualitätsarbeit beginnt mit der Schaffung des entsprechenden Mindsets. Qualitätsbewusstsein beginnt ganz oben beim Top Management, muss tagtäglich vorgelebt und konsequent bis in die operative Ebene transportiert werden, um den präventiven Gedanken in der Qualitätsarbeit wirklich umzusetzen.

Aufbau präventiver Kompetenzen und Kapazitäten: Um präventive Qualitätsarbeit im Produktentwicklungsprozess umzusetzen, müssen sowohl die richtigen Kompetenzen, wie z.B. Methodenwissen, grundlegendes Wissen zu Werkstoffen oder das Verständnis technischer Zusammenhänge als auch ausreichende Kapazitäten aufgebaut werden. Langfristig können so bisher reaktiv gebundene Kapazitäten abgebaut werden. Möglich ist dies, weil die Produkte aufgrund der präventiven Arbeit in der Entwicklung nach Produktionsstart wesentlich weniger Qualitätsproble-

me aufweisen. Die schrittweise Bereinigung des Produktportfolios von hoher Nicht-Qualität ermöglicht dann die Verschiebung der Kapazitäten aus der Reaktion in die Prävention.

Prävention von der Produktstruktur- in die Bauteilebene: In der frühen Phase ist es notwendig, sich auf die Qualitätsarbeit auf Produktstrukturebene zu fokussieren. Dabei sollten Qualitätsrisiken über Betrachtung von Funktionszusammenhängen auf Gesamtsystemebene identifiziert und anschließend Gegenmaßnahmen definiert werden. Weiterführende Analysen auf Komponenten- oder Bauteilebene können dann den Kontext des Gesamtsystems berücksichtigen.

Prävention bei Wiederverwendung von Produktbestandteilen: Bei der Festlegung von wiederzuverwendenden Produktbestandteilen (Komponentenbaukästen) ist die Betrachtung der Qualitätsrisiken ein zentraler Bestandteil. Zielkonflikte, wie z.B. zwischen Kosten und Qualität und deren Auswirkung nach Produktionsstart müssen zu jedem wiederverwendeten Produktbestandteil transparent dargestellt und berücksichtigt werden, bevor dieses in das Produkt oder die Produktfamilie hineinentschieden wird.

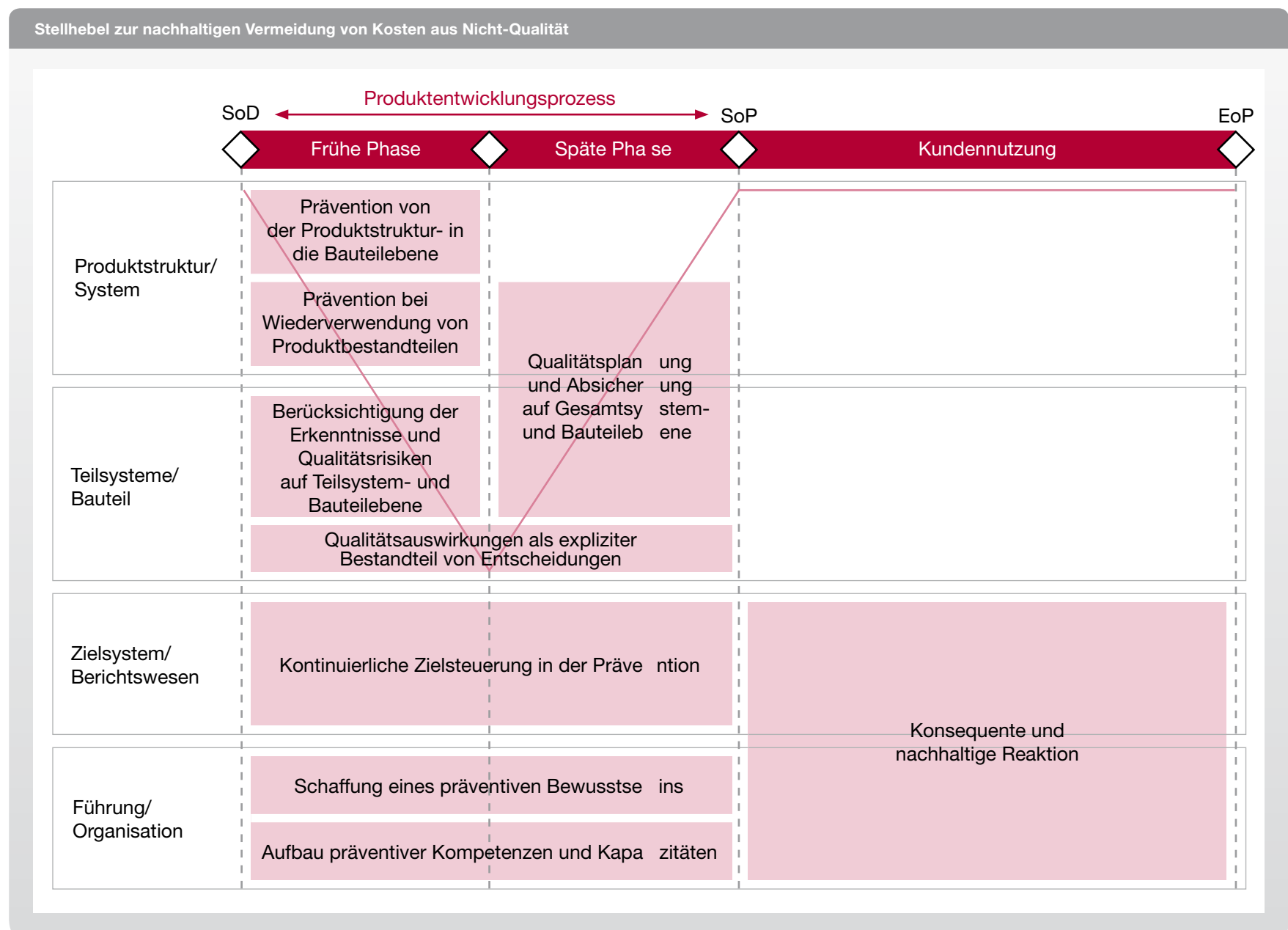
Berücksichtigung der Erkenntnisse und Qualitätsrisiken auf Teilsystem- und Bauteilebene: In der Konzeptphase auf Teilsystem- und Bauteilebene ist es für Wiederverwendungsumfänge notwendig, die Erkenntnisse aus Vorgängerprojekten gezielt zu berücksichtigen. Bei Innovationen oder neuen Bauteilen müssen Qualitätsrisiken systematisch analysiert und bewertet werden, um Maßnahmen zur Vermeidung definieren zu können. Diese Aktivitäten sind auch bei Vergabeumfängen zusammen mit dem Lieferanten durchzuführen. Die Umsetzung der definierten Maßnahmen muss hier konsequent nachgehalten werden.

Qualitätsauswirkungen als expliziter Bestandteil von Entscheidungen: Bei Konzeptentscheidungen müssen die Auswirkungen der Entscheidung auf die Qualität nach Produktionsstart explizit bewertet werden. Qualitätsverantwortliche müssen von Beginn an in die Entscheidungsprozesse eingebunden werden. Entscheidungen und möglicherweise bewusst eingegangene Risiken müssen durchgängig dokumentiert werden. Dies trifft insbesondere für Entscheidungen zur Kostenreduzierung zu.

Qualitätsplanung und Absicherung auf Gesamtsystem- und Bauteilebene: In späten Entwicklungsphasen ist die konsequente und durchgängige Qualitätsplanung und Absicherung ein zentraler Bestandteil. Dabei sind in der Qualitätsplanung alle Problemvermeidenden Aktivitäten, wie z.B. FMEAs, Funktionsnetzanalysen oder Audits zu verschiedenen Entwicklungsphasen und Systemebenen zugeordnet und zeitlich beplant. Auf diese Weise können Qualitätsprobleme auch aufgrund vernetzter Systeme identifiziert und eliminiert werden. Die Wirksamkeit der qualitätsrisikovermeidenden Maßnahmen kann dann über die Absicherung geprüft werden.

Kontinuierliche Zielsteuerung in der Prävention: Für die Steuerung der Zielerreichung sind quantifizierte Bewertungen der Höhe der identifizierten Qualitätsrisiken sowie der Wirkung der entsprechenden Maßnahmen notwendig. Bei wiederverwendeten Produktbestandteilen, für die bereits Qualitätsdaten aus dem Feld vorliegen, können exakte Quantifizierungen erfolgen. Bei neuen Komponenten oder Bauteilen muss eine Quantifizierung über Vergleichswerte bzw. Analogien abgeschätzt werden. Die so aufgezeigte Lücke zwischen Zielwert und Planstand muss mit weiteren Maßnahmen bis zu ihrer Schließung belegt werden. Auf Grund der laufenden technischen Änderungen und Konzeptentscheidungen verändert sich die Lücke ständig und muss nachgezogen werden.

Konsequente und nachhaltige Reaktion: Die konsequente Problembearbeitung und ihre nachhaltige Lösung müssen durch das Management sichergestellt werden. Dazu muss die Steuerung der Problembearbeitung über geeignete Qualitäts-Kennzahlen, Qualitäts-Prognosen und Qualitäts-Berichte unterstützt werden. Die existierenden Daten zum jeweiligen Problem sind detailliert zu analysieren, um systematisch die eigentliche Ursache („Kernursache“) zu finden und das Problem nachhaltig zu beseitigen. Nachhaltigkeit bedeutet dabei, das wiederholte Auftreten des gleichen Problems im betroffenen Produkt aber auch in anderen Produkten zu verhindern. Dazu müssen Ursache und Lösung in andere, bereits im Feld befindliche Produkte wie auch in noch in der Entwicklung befindliche Produkte eingesteuert werden.

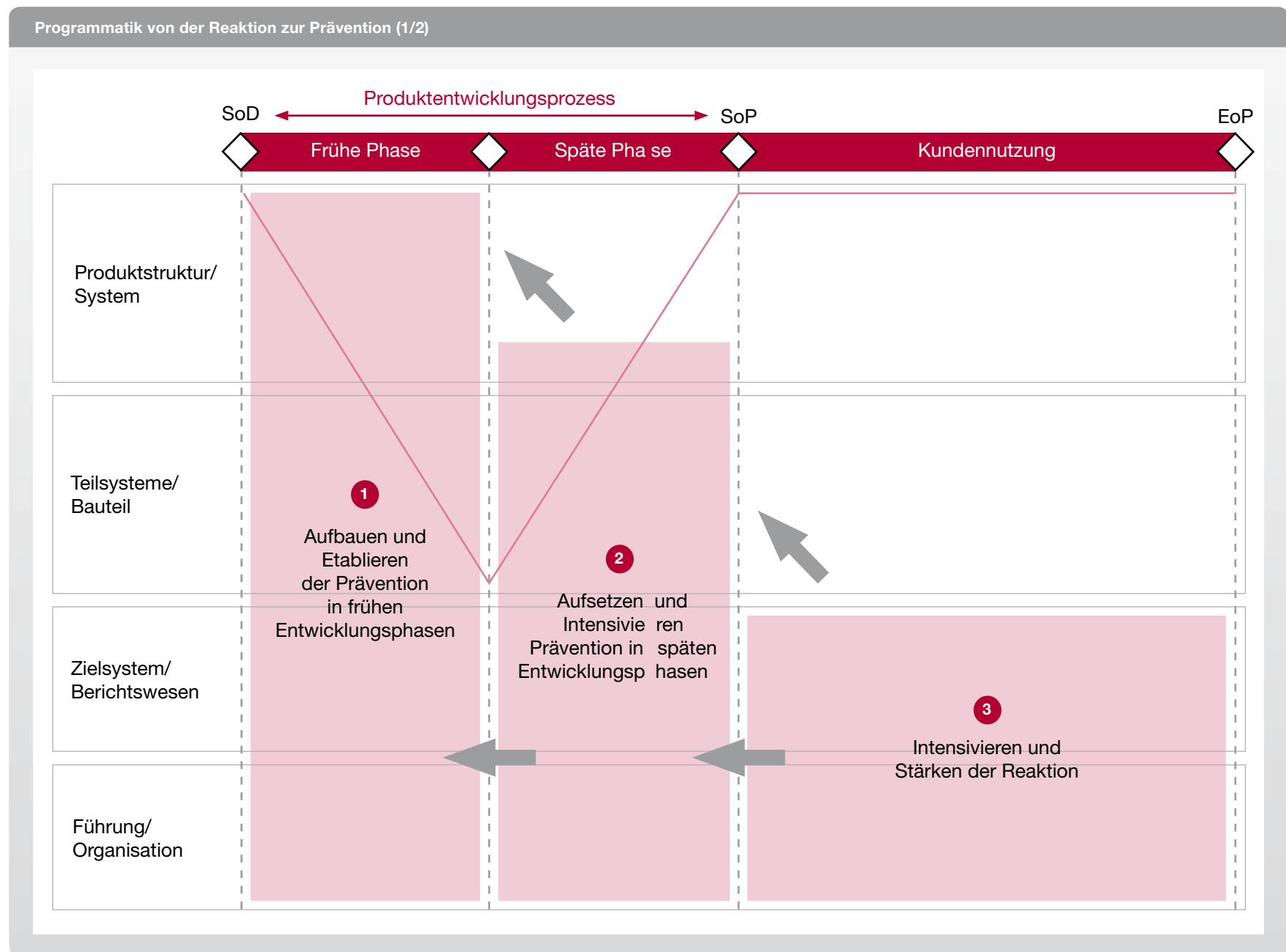


In drei Schritten von der Reaktion zur Prävention

Um präventive Qualitätsarbeit im Unternehmen zu stärken, ist eine umfassende Programmatik notwendig. Kurz: Von der Reaktion zur Prävention.

Diese Programmatik lässt sich in drei wesentliche Schritte unterteilen, (1) „Aufbauen und Etablieren der Prävention in frühen Entwicklungsphasen“, (2) „Aufsetzen und Intensivieren der Prävention in späten Entwicklungsphasen“ und (3) „Intensivieren und Stärken der Reaktion“. Bestandteil jedes Schrittes ist

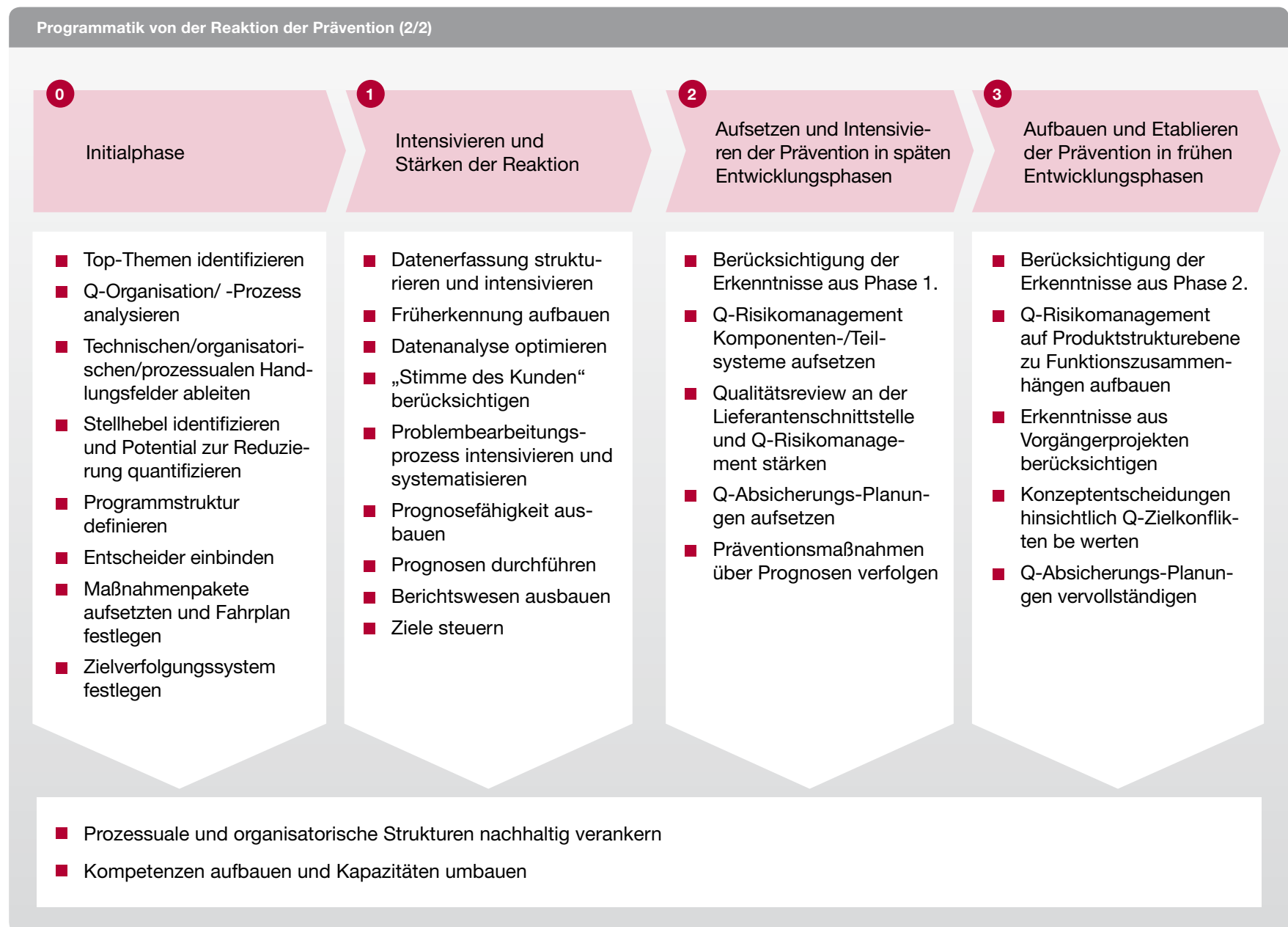
die Nachhaltigkeit und Verankerung auf Produkt- sowie Prozessebene. Eingeleitet werden die drei Hauptschritte durch eine Initialphase, die die Ausgangsbasis für die Programmatik darstellt. Dabei ist die Rückwärtsorientierung aller Schritte über den gesamten Produktentwicklungsprozess notwendig. Auf diese Weise können die jeweiligen Erkenntnisse zu den prozessualen und produktspezifischen Ursachen der Nicht-Qualität in die vorgelagerte Phase transferiert werden. Diese Erkenntnisse werden anschließend verankert. Ziel ist es, notwendige Prozesse und Kompetenzen in der Prävention aufzubauen, um die Kosten der Nicht-Qualität langfristig auf einem konstant niedrigen Niveau zu halten.



Die zukünftigen Herausforderungen der präventiven Qualitätsarbeit liegen in der weiter ansteigenden Komplexität der Systeme, beispielsweise getrieben über die zunehmenden Anteile von Elektrik/Elektronik und Software. Dies sind über Vernetzung definierte Systemthemen, die nach Produktionsstart reaktiv kaum gelöst werden können. Neue Technologien wie z.B. die Verwendung neuer Materialien spielen ebenfalls eine zentrale Rolle in der zukünftigen präventiven Qualitätsarbeit. Hier kann nicht auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden, so müssen völlig neue technologische Zusammenhänge hinsichtlich potentieller Qualitätsrisiken bewertet werden. Auch die steigenden Anforderungen der Kunden sind nicht zu unterschätzen. Das Ziel einer Qualitätsführerschaft gegenüber dem Wettbewerb bekommt so eine

noch stärkere, sogar strategische Bedeutung. Die Stellhebel der Prävention bieten jedoch die Möglichkeit den zukünftigen Herausforderungen über alle Systemebenen und in allen Phasen der Entwicklung zu begegnen. Das Fundament zur Umsetzung der Stellhebel ist dabei die Schaffung eines präventiven Bewusstseins auf Managementebene sowie der Aufbau der notwendigen Kapazitäten und Kompetenzen.

Mit einem prozess- und produktübergreifenden Ansatz, der die Management- als auch die operative Ebene einbezieht, können die enormen Potentiale einer Vermeidung von Nicht-Qualität gehoben werden. Kosten durch Nicht-Qualität werden nachhaltig vermieden und die Profitabilität von Unternehmen wird sichergestellt bzw. sogar erhöht. ■





3D Systems Engineering GmbH
Seidlstraße 18a
D-80335 München

+49 (89) 2060298-20
Kontakt@3DSE.de
www.3DSE.de