

Leseprobe

Gerd F. Kamiske

Qualitätssicherung - Praxiswissen

ISBN (Buch): 978-3-446-44515-4

ISBN (E-Book): 978-3-446-44611-3

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-44515-4>

sowie im Buchhandel.

Kamiske

**Qualitätssicherung – Praxiswissen**



Gerd F. Kamiske

# **Qualitätssicherung – Praxiswissen**

HANSER



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2015 Carl Hanser Verlag München  
<http://www.hanser-fachbuch.de>

Lektorat: Lisa Hoffmann-Bäumel  
Herstellung: Thomas Gerhardy  
Satz: Kösel Media GmbH, Krugzell  
Umschlaggestaltung: Stephan Rönigk  
Druck & Bindung: Hubert & Co., Göttingen  
Printed in Germany

ISBN 978-3-446-44515-4  
E-Book ISBN 978-3-446-44611-3

# Vorwort

Industrie 4.0, der Weckruf nach der Bewältigung der zweiten Revolution im Automobilbau. Ist auch die vorrangige Zielrichtung die Produktion, so sind Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung im Gefolge unmittelbar betroffen, allerdings wohl mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Was Produktion und Qualitätsmanagement begeistern, wie z.B. eine durchgängige IT-Integration zur Schaffung von mehr Transparenz innerhalb des Auftragsabwicklungsprozesses, ist bei der heutigen Zugänglichkeit von firmeninternem Know-how für auswärtige Nachrichtensysteme ein Risiko. Die Qualitätssicherung tut gut daran, das Augenmerk des Managements auf das Risiko zu lenken, auf die Gefahr hin, als Spielverderber dazustehen wie schon häufiger in der Vergangenheit, immer aber aus guten Gründen.

Dieses Buch erhebt den Anspruch zeitloser Gültigkeit insofern, als übliche Umfänge, die dem Zeitgeist unterliegen und diesem angepasst werden müssen, hier nicht aufgenommen wurden. Dazu gehören Definitionen von Begriffen, relevante DIN- oder ISO-Normen und Formulare. Hierzu sei verwiesen auf jeweils aktuelle Veröffentlichungen vom Deutschen Institut für Normung DIN, der Deutschen Gesellschaft für Qualität DGQ, dem Verband der Automobilindustrie VDA bzw. Experten auf dem jeweiligen Gebiet.

Stattdessen sind Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung klassisch schulmäßig dargestellt mit viel Spielraum für individuelle Lösungen und unternehmerische Initiativen.

Die messtechnische Kompetenz der Qualitätssicherung schließlich legt den Schluss nahe, sie in Maßnahmen des Nachhaltigkeitsmanagements einzubinden. So kann das Process Engineering nicht nur aus dem Blickwinkel fehlerfreie Fertigung angesehen werden, sondern auch aus dem der Effizienzsteigerung (weniger Energie und geringerer Ressourcenverbrauch).



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Qualitätssicherung als Motor für Entwicklung und Stabilität</b> .....	<b>1</b>
1.1	Qualitätswesen/Qualitätssicherung .....	1
1.2	Integrierte Qualitätssicherung .....	5
1.3	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) .....	11
1.4	Risiko- und Krisenmanagement .....	12
1.5	Edukative Funktion .....	17
1.6	Unternehmensleistungen .....	25
1.7	Qualitätstechniken als Instrumente der Unternehmensführung .....	26
<b>2</b>	<b>Sieben elementare Werkzeuge der Qualitätssicherung (Q7)</b> .....	<b>33</b>
2.1	Aufnahmebögen (Fehlersammelliste) .....	34
2.2	Histogramm .....	35
2.3	Korrelationsdiagramm .....	36
2.4	Pareto-Diagramm .....	37
2.5	Ursache-Wirkungs-Diagramm .....	38
2.6	Brainstorming .....	40
2.7	Qualitätsregelkarte .....	41
2.8	Zusammenfassung .....	43
<b>3</b>	<b>Sieben Managementwerkzeuge der Qualitätssicherung (M7)</b> .....	<b>45</b>
3.1	Affinitätsdiagramm (Affinity Diagram) .....	47
3.2	Relationendiagramm (Interrelationship Diagram) .....	48
3.3	Baumdiagramm (Tree Diagram) .....	50



3.4	Matrixdiagramm (Matrix Diagram) .....	51
3.5	Matrixdatenanalyse (Matrix Data Analysis) .....	53
3.6	Problementscheidungsplan (Problem Decision Program Chart) .....	54
3.7	Netzplan (Activity Network Diagram, Arrow Diagram) ....	55
3.8	Zusammenfassung .....	56
<b>4</b>	<b>Qualität in der Produktentwicklungsphase sichern ....</b>	<b>59</b>
4.1	Qualitätsfunktionendarstellung (QFD) .....	65
4.2	Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA) .....	71
<b>5</b>	<b>Qualität in der Produktionsplanungsphase sichern ....</b>	<b>75</b>
5.1	Qualitätssicherung der einzelnen Bereiche .....	76
5.1.1	Inspektion Kaufteile .....	76
5.1.2	Inspektion Presswerk/Rohbau .....	77
5.1.3	Inspektion Lackiererei .....	77
5.1.4	Inspektion Mechanische .....	78
5.1.5	Inspektion Montagen .....	78
5.2	Vorschriften und Richtlinien zur Bauteilbeschreibung ....	79
5.2.1	Konstruktionszeichnung .....	79
5.2.2	Fertigungsplan .....	79
5.2.3	Prüfplan .....	79
5.2.4	Allgemeine Technische Lieferbedingung .....	88
5.2.5	Technische Lieferbedingung .....	89
5.2.6	Prüfrichtlinie .....	89
5.2.7	Prozessspezifikation .....	90
5.2.8	Systematik der Qualitätsprüfungen .....	91
<b>6</b>	<b>Qualität in der Produktionsphase sichern .....</b>	<b>93</b>
6.1	Maschinen- und Prozessfähigkeit .....	94
6.2	Qualitätsregelkarten .....	96
6.2.1	Urwertkarte .....	96
6.2.2	Mittelwertkarte .....	98
6.2.3	Regelkarten für attributive Merkmale .....	99
6.2.4	Interpretation der Regelkarten .....	100
6.3	Einfache Prozessregelung .....	101
6.4	Versuchsplanung (nach Shainin) .....	108

6.4.1	Paarweiser Vergleich .....	110
6.4.2	Komponententausch .....	111
6.4.3	Multivariationskarte .....	112
6.4.4	Variablensuche .....	113
6.4.5	Vollständiger faktorieller Versuch .....	114
6.4.6	A-zu-B-Analyse .....	115
6.4.7	Streudiagramm .....	116
<b>7</b>	<b>Mitarbeiter qualifizieren und einbinden .....</b>	<b>119</b>
7.1	Qualitätszirkel .....	120
7.2	Informationswerkstatt – Werkstattkreis .....	120
7.3	Gegenüberstellung Informationswerkstatt – Werkstattkreis .....	123
7.4	Organisation der Qualitätszirkel bzw. Werkstattkreise ....	125
7.5	Die Lernstatt .....	130
7.6	Ausblick .....	133
<b>8</b>	<b>Qualität von Kaufteilen sichern .....</b>	<b>135</b>
8.1	Externe Lieferantenbewertung .....	136
8.2	Verfahrensgrundlagen .....	137
8.3	Der Entwicklungslieferant und Single Sourcing .....	138
8.4	Single Sourcing bei autarken Lieferanten .....	139
<b>9</b>	<b>Audits durchführen .....</b>	<b>141</b>
<b>Literatur</b>	.....	<b>147</b>
<b>Index</b>	.....	<b>151</b>
<b>Der Autor</b>	.....	<b>155</b>



# 1

## Qualitätssicherung als Motor für Entwicklung und Stabilität

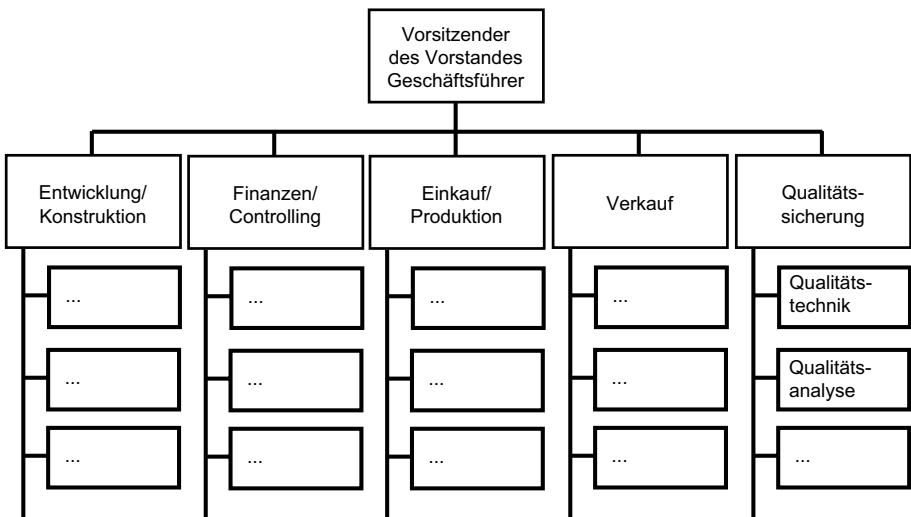
### ■ 1.1 Qualitätswesen/Qualitätssicherung

Innerhalb des unternehmensweiten Qualitätsmanagements spielt die Qualitätssicherung eine feste stabilisierende Rolle zur Erreichung der Unternehmensziele Kundenzufriedenheit, Rentabilität, Umweltverträglichkeit und Gesetzeskonformität (Bild 1.1). Ob die vielfältigen Maßnahmen des Qualitätsmanagements gewirkt haben, kann nur durch das Prüfen der Produkte und Prozesse festgestellt und nachgewiesen werden. Dies liegt im Verantwortungsbereich der Qualitätssicherung.



**Bild 1.1** Zielorientiertes Qualitätsmanagement (äußeres Feld) und die Bausteine dafür (mittleres Feld)

Als „technisches Controlling“ ist das Qualitätswesen für eine Unternehmensleitung so unentbehrlich wie das „finanzielle Controlling“, daher ist es von der Bedeutung her gleichberechtigt. Das „Know-how“ der Qualitätssicherung darf auch bei Entscheidungen der Unternehmensleitung nicht außer Acht gelassen werden. Dieses sollte sich auch im Organisationsplan des Unternehmens widerspiegeln. Bild 1.2 und Bild 1.3 zeigen unterschiedliche Organisationsmodelle zur Eingliederung des Qualitätswesens und der Qualitätssicherung im Unternehmen. Die Qualitätssicherung stellt in kritischen, technischen Fällen die „neutralste“ Stelle des Unternehmens dar (gegenüber Presse, Gerichten usw.).



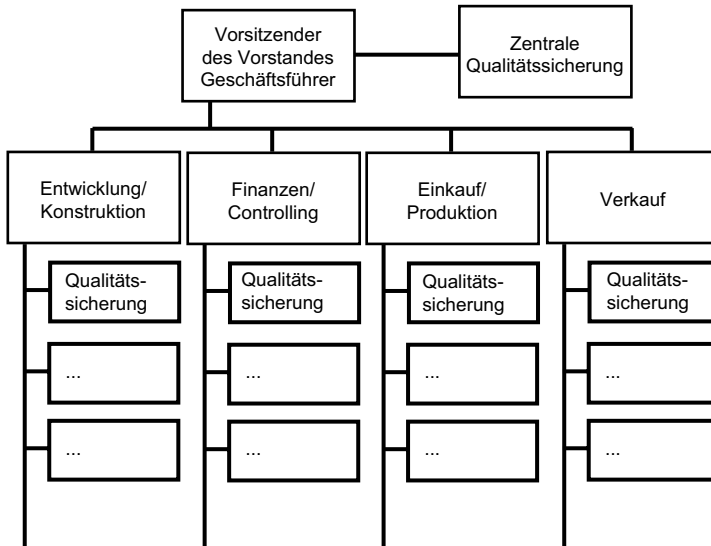
**Bild 1.2** Organisationsmodell zur Eingliederung des Qualitätswesens/der Qualitätssicherung im Unternehmen: gleichberechtigt neben anderen Bereichen



Die Arbeit in der Einheit Qualitätswesen ist technisch interessant, da sie wie in keinem anderen Bereich das Produkt von der Entstehung bis zum Betrieb in der Hand des Nutzers begleitet. Sie ist spannungsgeladen, da das Qualitätswesen gegenüber anderen, mit denen es zusammenarbeiten muss, auch gewissermaßen eine Polizeifunktion zu übernehmen hat.

Da ein Mitarbeiter des Qualitätswesens selber nicht konstruiert, fertigt oder verkauft, kann er seinen Einfluss auf die Linie nur mittels Überzeugung ausüben. Er benötigt deshalb auch ein hohes Maß an Akzeptanz – persönlich und fachlich –, wenn die Überzeugung nicht mit der Vollmacht, andernfalls die Auslieferung zu sperren, erzwungen werden soll.

Schließlich ist das Qualitätswesen als schlanke Organisation zu führen, mit viel Eigenverantwortung der operativen Bereiche, aber Durchgriffsmöglichkeiten, wenn die Kundensicht dieses erwartet.



**Bild 1.3** Organisationsmodell zur Eingliederung des Qualitätswesens/der Qualitätssicherung im Unternehmen: allen Bereichen übergeordnet

Die organisatorische Einheit Qualitätswesen (auch Zentrale Qualitätssicherung) hat eine bereichsübergreifende koordinierende Tätigkeit. Zu den Aufgaben des Qualitätswesens gehören:

- Erarbeitung der Qualitätspolitik, vorschlagen und durchsetzen,
- Formulieren der Qualitätsziele, begründen und verabschieden lassen,
- Durchführen der Qualitätsplanung bzw. Koordinieren der Bereiche zur Qualitätsplanung im Einzelnen,
- Analysieren von Produktmängeln bzw. Schwächen des Fertigungsprozesses,
- Beurteilen der Produkt- und Prozessspezifikationen auf Konformität mit den Qualitätszielen,
- Prüfen der Produkte auf Konformität mit den Spezifikationen und Ermitteln der Prozessfähigkeit (Audits),
- Berichten über den Qualitätsstand und den Grad der Zielerreichung.

Tabelle 1.1 gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Bereiche des Qualitätswesens und ordnet jeweils die spezifischen Aufgaben den einzelnen Bereichen zu.

**Tabelle 1.1** Organe des Qualitätswesens

<b>Qualitätsförderung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strategische Planung</li> <li>▪ Marktbeobachtung</li> <li>▪ Wettbewerbsvergleich</li> <li>▪ Gewährleistungs- und Kulanzkosten</li> <li>▪ Verfahrensentwicklung</li> <li>▪ Zentrales Berichtswesen</li> </ul>
<b>Qualitätsplanung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufteilen des Gesamtziels in Detailziele</li> </ul>
<b>Qualitätsanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Audits des Endprodukts</li> <li>▪ Koordinierung der Bereiche (berichten, schulen, informieren, motivieren usw.)</li> <li>▪ Ausschuss und Nacharbeitskosten analysieren</li> <li>▪ Prozessuntersuchungen</li> <li>▪ Maschinenfähigkeitsuntersuchungen</li> </ul>
<b>Prüfplanung (alternativ der Fertigungsplanung zugeordnet)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planen des nötigen Prüfaufwands von Produktion bzw. Inspektion</li> <li>▪ Planen und Festlegen des Prüfverfahrens</li> <li>▪ Unterstützung der Fertigungsplanung zur Verbesserung der Fertigungsprozesse zwecks Vermeidung von Prüfaufwand</li> </ul>
<b>Laboratorium</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funktionsprüfungen</li> <li>▪ Zuverlässigkeitsprüfungen</li> <li>▪ Lebensdauerermittlungen</li> <li>▪ Missbrauchstests</li> <li>▪ Werkstoffprüfungen</li> </ul>



### Qualitätssicherung

Qualitätssicherung umfasst das Messen und Analysieren der Ergebnisse aller systematischen Tätigkeiten, die innerhalb des Qualitätsmanagementsystems verwirklicht sind, um angemessenes Vertrauen zu schaffen, dass eine Einheit die Qualitätsforderung erfüllen wird.

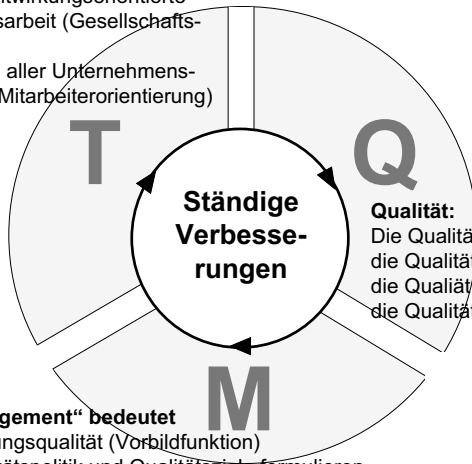
„Was man nicht messen kann, kann man nicht managen.“

## ■ 1.2 Integrierte Qualitätssicherung

Das Achten auf Qualität kann nicht auf einzelne Personen ausgelagert werden, sondern es betrifft das gesamte Unternehmen. Im Sinne des Total Quality Management (TQM) sollte jeder im Unternehmen zuallererst auf Qualität achten, auf die Qualität seiner Arbeit und auf die Qualität der Arbeit in seinem Einflussgebiet (Bild 1.4).

### „Total“ bedeutet u.a.

- bereichs- und funktionsübergreifend
- partnerschaftliche Kommunikation mit dem Kunden (Kundenorientierung)
- dialog- und mitwirkungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit (Gesellschaftsorientierung)
- Einbeziehung aller Unternehmensangehöriger (Mitarbeiterorientierung)



### „Management“ bedeutet

- Führungsqualität (Vorbildfunktion)
- Qualitätspolitik und Qualitätsziele formulieren
- Team- und Lernfähigkeit begünstigen
- Beharrlichkeit bei der Umsetzung

**Bild 1.4** Total Quality Management – Aspekte des Führungsmodells

Es empfiehlt sich die Einführung einer integrierten Qualitätssicherung, d. h., jeder Funktionsbereich hat für seine Aufgaben auch die Qualitätsverantwortung voll zu übernehmen und zu vertreten. Die Qualitätssicherung muss unmittelbar an der Quelle erfolgen, wo Fehler entstehen können. Damit tritt der Gedanke einer vorbeugenden, fehlervermeidenden Qualitätssicherung in den Vordergrund. Die so verstandene integrierte Qualitätsverantwortung ist für die wichtigsten Funktionsbereiche nachstehend skizziert:

- Der Vertrieb ist verantwortlich dafür, dass die Qualitätsforderungen des Markts in das Erzeugnispflichtenheft eingehen und dass nach



Markteinführung eines Produkts schnell und zuverlässige Qualitätsinformationen über den Kundendienst zurückfließen.

- Die Entwicklung ist zuständig für die Konstruktionsqualität und Erprobung. Die Erzeugnisse müssen sicher herstellbar und prüfbar sein.
- Das Materialwesen ist für die Optimierung von Qualität und Preis des Fremdbezugs, für störungsfreie Disposition und rechtzeitige Bereitstellung verantwortlich.
- Die Fertigungsvorbereitung verantwortet neben Herstellkosten auch Fertigungssicherheit und Qualitätsfähigkeit der Einrichtungen und Prozesse. Hierzu gehört auch die Prüfplanung.
- Die Fertigung ist nicht nur für die Lieferererfüllung, sondern auch für die Qualität der Ausführung zuständig. Das erfordert, dass die Prozessregelung und routinemäßigen Prüfungen unmittelbar selbst durchzuführen sind.
- Unsachgemäße Verpackung, ebenso Mängel bei Lagerung und Transport können die Qualität negativ beeinflussen. Das Bewusstsein hierfür ist bei den zuständigen Bereichen zu schärfen, insbesondere der Logistik.

Der Qualitätssicherung fällt in diesem System die Funktion eines „Controllers“ im Sinne des englischen Begriffs zu. Durch Koordination in allen Qualitätsfragen, durch überwachende Produkt- und Systemüberprüfungen (Audits), durch Beratung, Unterstützung, Qualitätsförderung und Mitwirkung bei allen wichtigen Qualitätsentscheidungen ist sie für das Zusammenspiel aller Funktionsbereiche im Sinne einer integrierten Qualitätssicherung zuständig und setzt Ziele und Maßstäbe für die Erzeugnisqualität.

Das aus diesen Überlegungen entwickelte System der integrierten Qualitätssicherung lässt sich mit einer Matrix darstellen (Tabelle 1.2); sie zeigt die Verteilung der Aufgaben und Verantwortung der einzelnen Funktionsbereiche. In den Matrixzeilen sind die wichtigsten qualitätssichernden Aufgaben im Entwicklungs- und Entstehungsablauf eines Produkts aufgeführt und in seinen einzelnen Phasen zusammengefasst. Die wichtigsten Punkte seien nachfolgend kurz diskutiert:

**Tabelle 1.2** Qualitätssicherung – Aufgaben und Verantwortung

		Funktionsbereich						
		Qualitätswesen	Fertigung	Fertigungs- vorbereitung	Einkauf	Entwicklung	Technischer Verkauf	Geschäftsleitung/ Werkleitung
Tätigkeit								
Entwicklungsphase	Erstellung Pflichtenheft	Z				Z	V	Z
	Entwurfsqualität	Z		Z		V		
	Entscheidung über Qualitäts- bewertung QB	Z				V		Z
	Entwurfsqualitätsbewertung QB 1	V*				Z	Z	I
	Festlegung Sicherheitsmerkmale	Z		I		V	Z	
	Konstruktions-FMEA (Fehlermöglich- keits- und -influssanalyse)	M				V		
	Entwurfserprobungsplan	M				V		
	Dauererprobung	V				Z		
	Entwurfsqualitätsbewertung QB 2	V*	I	I		Z	Z	I
Fertigungsplanungsphase	Planung der Fertigungssicherheit von Verfahren und Einrichtung	I	I	V				
	Prozess-FMEA	M	M	V				
	Ausprobe neuer Einrichtungen und Verfahren	I	M	V				
	Abnahme neuer Fertigungs- einrichtungen	M	Z	V				
	Prüfplanung Teile und Erzeugnisse	M	I	V				
	Planung der Qualitätsüberwachung	V	I	I		I		
	Musterprüfung (fremd und eigen)	V	I	I	I			
	Qualitätsbewertung QB 3 (Fertigungssicherheitsbewertung)	V	Z	Z		Z	Z	I
	Freigabe Serienfertigung	V	I	I		I	I	I
Fremdbezug	Liefererauswahl	Z		(Z)	V	Z		
	Lieferer-Qualitätsfähigkeitsbeurteilung	V		I	I			
	Wareneingangsprüfung				V			
	Lieferer-Qualitätsbewertung (laufende Lieferung)	I		I	V			
	Technische Liefererberatung	M		V	V			
	Fremdbezug Kostenminimierung ein- schließlich Qualitäts- und Fehlerkosten				V			

Tabelle 1.2 Fortsetzung

		Funktionsbereich						
		Qualitätswesen	Fertigung	Fertigungs- vorbereitung	Einkauf	Entwicklung	Technischer Verkauf	Geschäftsleitung/ Werkleitung
Tätigkeit								
Fertigungsausführung	Messen und Prüfen am Arbeitsplatz (Selbstprüfung)		V					
	Teile- und Zwischenprüfungen	I	V					
	Prozessüberwachung/-regelung	I	V					
	Erzeugnisschlussprüfung	I	V					
	Prozessaudit in allen Fertigungsstufen	V	I	I				
	Produktaudit	V	I	I				I
	Zuverlässigkeitsprüfung	V	I	I		I		
	Ausführungsqualität der täglichen Lieferungen		V					
	Liefer- und Fertigungssperrungen	M	M	I		I	I	V
	Dokumentation Sicherheitsmerkmale	Z	V					
	Systemüberprüfung (Systemaudit)	V	I	I				I
	Messmittelüberwachung (Eichung)	V						
	Mustermessraum, Werkstofflabor	V						
	Lizenzüberwachung	I				V		
	Vertrieb	Qualitätsberichterstattung	V	I	I	I	I	I
Qualitätsförderung		V						
Abwicklung der Beanstandungen bei Erstausrüsterkunden		M	I	I		I	V*	
Auswertung technischer Statistik		V	I	I		I	I	
	Kundendienst, qualitätsbezogen	I	I			M	V	
	Kundenberatung					M	V	

V = Verantwortung, Z = Zustimmung, M = Mitwirkung, I = Information, \* = nach Vereinbarung

### ▪ Entwicklungsphase

In Qualitätsbewertungsstufen stellt die Entwicklungsabteilung zunächst Konzeption und erstes Pflichtenheft und später Konstruktion und Erprobungsergebnisse eines neuen Produkts zur kritischen Diskussion. Fertigung, Qualitätssicherung, Verkauf und, falls erforderlich, weitere Bereiche sollen hierbei ihre Erfahrungen und Einwände geltend machen. Die Durchführung der Konstruktions-FMEA (Fehlermöglich-

lichkeits- und -influssanalyse) und die Präsentation des Reifegrads der Konstruktion im Quality Gate sichern das Ergebnis ab.

#### ▪ *Fertigungsplanungsphase*

Die Verantwortung für die Qualitätsfähigkeit der Fertigungseinrichtungen muss von der planenden Fertigungsvorbereitung getragen werden, denn sie hat die genaue Kenntnis und bestimmenden Einfluss bei Planung und Beschaffung. Eine Prozess-FMEA bildet das Instrument zur Risikobewertung. Hohe Maschinen- und Prozessfähigkeit und damit hohe Fertigungsgenauigkeit sind die besten Voraussetzungen für gute Qualität und störungsfreie Abläufe.

Die Prüfungsplanung ist der Fertigungsvorbereitung zugeordnet, da diese aufgrund ihrer Kenntnisse der Verfahren Art und Umfang der Prüfung am besten optimieren kann. Hierzu gehört auch die Planung der – wo möglich kontinuierlichen, andernfalls statistischen – Prozessregelung. Die Qualitätssicherung unterstützt tatkräftig bei diesen Aufgaben, sie führt die Musterprüfungen durch sowie die Produkt- und Systemaudits. Positive Ergebnisse sind Voraussetzung für die Freigabe der Serienfertigung durch die Qualitätssicherung.

#### ▪ *Fremdbezug*

Die Gesamtverantwortung für Preis und Qualität fällt der zuständigen Einkaufsabteilung zu. Sie wird bei technischen Fragen von den zuständigen Abteilungen und bei der Qualitätsbewertung der Lieferer und der gelieferten Ware von der Qualitätssicherung verantwortlich unterstützt. Auch hier wird der Gedanke der vorbeugenden Qualitätssicherung an der Quelle, d. h. also beim Zulieferer selbst, verfolgt.

#### ▪ *Fertigungsausführung*

Eine logische Folge der Idee der integrierten Qualitätsverantwortung ist die Durchführung aller routinemäßigen Qualitätsprüfungen durch den Fertigungsbereich selbst. Diese sollten in den Fertigungsarbeitsplatz integriert sein, sodass schnell wirkende kleine Qualitätsregelkreise entstehen. Solche Prozessregelungen (SPC/SPR) bieten die beste Gewähr für eine gleichmäßige Qualität. Die Qualitätssicherung führt – soweit erforderlich – statistische Abnahmeprüfungen durch, z. B. bei kritischen Erzeugnissen, und verschafft sich durch Produkt- und Prozessaudits sowie Auswertung der bei ihr zusammenlaufenden Qualitätsinformationen ein vollständiges Bild des Qualitätsgeschehens. Sie wirkt ferner bei allen wichtigen Qualitätsentscheidungen maßgeblich mit, z. B. bei Sperrungen der Auslieferung.

### ▪ *Vertrieb und Kundendienst*

Diese haben wichtige qualitätsrelevante Aufgaben zu erfüllen, z.B. Kundenberatung und -betreuung zwecks eines bestimmungsgemäßen Einsatzes und Gebrauchs des Produkts, Behandlung etwaiger Reklamationen, Service und Qualitätsinformationsrückkopplung zu Entwicklung und Werk. Die Marktbeobachtung über das Verhalten des Produkts im Einsatz gehört zu den unternehmerischen Pflichten. Damit schließt sich der Qualitätsregelkreis, der zur Verbesserung der Erzeugnisse führt und bei der Erstellung des Pflichtenhefts für neue Erzeugnisse von entscheidender Bedeutung ist. Durch Auswertung der technischen Garantiestatistik und Bewertung der Qualitätsinformationen aus dem Feld erhält die Qualitätssicherung seine wichtigste Größe zur Qualitätsüberwachung, nämlich das Verhalten des Erzeugnisses im täglichen Gebrauch durch den Kunden.

Die integrierte Qualitätssicherung in der Produktion fordert von den Mitarbeitern in Fertigungsvorbereitung und -ausführung eine bestimmte Denk- und Arbeitsweise. Entscheidungen bei den routinemäßigen Qualitätsprüfungen, für die bisher die Qualitätssicherung zuständig war, müssen jetzt vom Fertigungsbereich selbst getroffen werden, d. h., das Qualitätsbewusstsein muss ähnlich ausgebildet sein wie das der Mitarbeiter der Qualitätssicherung. Tiefer gehende Kenntnisse über das Erzeugnis gehören hier ebenso dazu wie über die Fertigungs-, Mess- und Prüftechnik. Das Qualitätsgewissen muss geschärft werden, damit die richtigen Entscheidungen getroffen werden können. Die Motivation hat also entscheidende Bedeutung für die erfolgreiche Durchführung. Eine Schlüsselfunktion liegt bei den Führungskräften. Ihre Einstellung, ihr Beispiel und ihre Überzeugungskraft gegenüber den Mitarbeitern sind ausschlaggebend für den Erfolg. Viel Motivations-, Erziehungs- und Schulungsarbeit sind erforderlich, um die Voraussetzungen zu schaffen.

Zielkonflikte bei Qualitätsentscheidungen können zum großen Teil beseitigt und die Akzeptanz dieser Struktur kann erleichtert werden durch günstige technische Voraussetzungen, wie z. B.:

- ausgereifte Konstruktionen,
- hohe Fertigungssicherheit bzw. gute Maschinen- und Prozessfähigkeit,
- hoher Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad in der Fertigung,

- objektive und automatisierte Qualitätsprüfungen,
- Kontinuierliche oder Statistische Prozessregelung,
- routinemäßige Qualitätszirkel.

Probleme bleiben im Zielkonflikt zwischen Liefererfüllung und Qualität bei subjektiven Prüfverfahren, z. B. Sichtprüfungen, bestehen. Durch Erziehung, Motivation und Kontrollen durch die Vorgesetzten sowie häufigere Audits der Qualitätssicherung können diese Schwierigkeiten überwunden werden. Der Zielkonflikt löst sich auf mit der Grundhaltung: Im Zweifel für die Qualität!



Die Methoden der Qualitätssicherung können erlernt und angewendet werden. Zentral dabei ist das Klären der Verantwortung. Nicht unüblich ist es, sich im ersten Schritt Unterstützung bei einer Unternehmensberatung zu holen.

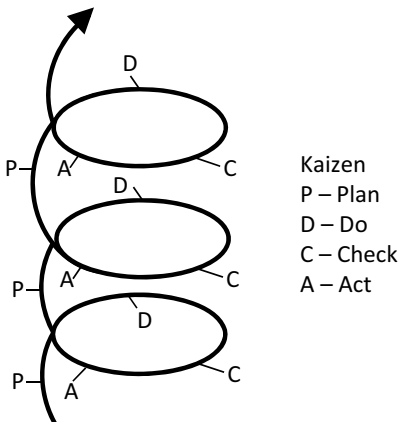
Der Qualitätsgedanke beinhaltet eine konsequente Kundenorientierung und den ständigen Willen zur Verbesserung. Diese Denk- und Geisteshaltung sollte von allen Mitarbeitern „gelebt“ werden.

## ■ 1.3 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

Kaizen, das Streben nach ständiger Verbesserung, ist bei jedem Qualitätsgedanken zentral. Kaizen betrifft alle Mitarbeiter in allen Bereichen. Entlang der nie endenden Plan-Do-Check-Act-Schraube (Bild 1.5) wird kontinuierlich nach einer Verbesserung gesucht. Der PDCA-Zyklus geht auf W. Edwards Deming zurück und wird daher auch als Deming-Kreislauf bezeichnet. Der Zyklus besteht aus den vier Phasen Plan - Do - Check - Act:

- Plan: Planen eines bestimmten Prozesses oder einer bestimmten Veränderung.
- Do: Möglichst praxisnahes Ausprobieren oder Ausführen des Plans im Kleinen.

- Check: Prüfung und Bewertung des Tests.
- Act: Umsetzung des neuen oder geänderten Verfahrens.



**Bild 1.5**  
Plan-Do-Check-Act-Schraube

## ■ 1.4 Risiko- und Krisenmanagement

Risikomanagement befasst sich mit potenziellen Krisen. Diese gilt es zu entdecken, zu bewerten, zu beobachten und wirksam zu reduzieren bzw. auszuschalten. Tritt eine Krise ein, soll personeller und/oder materieller Schaden bekämpft, eingedämmt und schließlich die Krise beendet werden.

Der große Einfluss der Medien auf die öffentliche Meinung einerseits und die Verschärfung der Produkthaftung mit der Umkehr der Beweislast andererseits haben das „Risiko des Eintritts von Krisen“ erhöht.

Unternehmen stehen in Wechselwirkung mit ihrem Umfeld. Ihre Produkte einerseits müssen gefahrlos nutzbar sein, die Herstellung der Produkte andererseits darf nicht zur unerträglichen Belastung der Umwelt werden. Das gilt für Produkte aller Art, z. B.:

- Nahrungsmittel,
- Medikamente,
- Maschinen,

# Index

## A

Affinitätsdiagramm 47f.  
Audit 141 ff., 146  
Aufnahmebögen 34  
A-zu-B-Analyse 115 f.

## B

Baumdiagramm 50  
Bauteilbeschreibung 79  
Brainstorming 40 f.

## D

Deming-Kreislauf 11  
Design of Experiments (DoE) 29

## E

Einfache Prozessregelung (EPR) 101 ff.  
Entwicklungslieferant 138

## F

Fähigkeitsindex 105  
Fehlermöglichkeits- und -einfluss-  
analyse (FMEA) 29, 71 f., 74  
Fehlersammelkarte 35  
Fertigungsplan 79

## H

Histogramm 35 f.  
House of Quality (HoQ) 51, 66 f., 69

## I

Informationswerkstatt 120 ff.  
Inspektion 75 ff.

## K

Kaizen 11  
Kaufteile 135  
Kennzahlen, statistische 103  
Komponententausch 111  
Konstruktionszeichnung 79  
Kontinuierlicher Verbesserungsprozess  
(KVP) 11, 21  
Korrelationsdiagramm 36 f.  
Krisenmanagement 12 ff.

## L

Lernstatt 128, 130 ff.  
Lieferantenauswahl 138 f.  
Lieferantenbewertung 139  
– externe 136  
Lieferbedingung  
– Allgemeine Technische 88  
– Technische 89



**M**

M7 30, 45 f., 56, 58  
 Maschinenfähigkeit 94 ff.  
 Matrixdatenanalyse 53 f.  
 Matrixdiagramm 51, 53  
 Mitarbeiterqualifizierung/  
 -einbindung 119  
 Mittelwertkarte 98  
 Moderation 130, 132  
 Motivation 133  
 Multivariationskarte 112 f.

**N**

Netzplan 55 f.  
 Normalverteilung 104, 107

**P**

Paarweiser Vergleich 110  
 Pareto-Diagramm 37 f.  
 PDCA-Zyklus 11  
 Portfolio 54  
 Problementscheidungsplan 54 f.  
 Produktaudit 136, 143, 145 f.  
 Produktentwicklungsphase 59, 61 ff.  
 Produktionsphase 93  
 Produktionsplanungsphase 75 f.  
 Prozessaudit 142  
 Prozessfähigkeit 94 ff.  
 Prozessregelung  
 - Einfache (EPR) 101 ff.  
 - Statistische (SPR) 29, 41, 93, 98, 101  
 Prozessspezifikation 90  
 Prüffart/-methode 84 ff.  
 Prüfmerkmal 83  
 Prüfmittel 86 f.  
 - Beschaffung 88  
 - Planung 86 f.  
 Prüfplan 79 ff.  
 - Arten 82

- Erstellung 82 ff.  
 Prüfrichtlinie 89  
 Prüfverfahren, zerstörungsfreie 92

**Q**

Q7 30, 33, 43  
 Qualitätsaudit 136, 142  
 Qualitätsfunktionendarstellung  
 (QFD) 28, 51, 65 f., 68 f.  
 Qualitätsprüfungen 91  
 Qualitätsregelkarte 41 f., 96 f., 99  
 - für attributive Merkmale 99  
 - Interpretation der 100 f.  
 Qualitätssicherung 1 f., 4  
 - Aufgaben und Verantwortung 7  
 - edukative Funktion der 17, 23  
 - integrierte 5 ff., 9 f.  
 - Verfahrensgrundlagen 137  
 Qualitätstechniken 26, 28, 30 f.  
 Qualitätswesen 1 ff.  
 - Aufwand/Nutzen des 19  
 - Organe des 4  
 Qualitätszirkel 120, 124  
 - Entscheidungsprozess im 127  
 - Organisation des 125 ff.

**R**

Regelkarte 108  
 Relationendiagramm 48, 50  
 Return on Quality (RoQ) 17 f., 26  
 Risikomanagement 12 ff.  
 Risikoprioritätszahl (RPZ) 29, 72, 74

**S**

Sieben elementare Qualitätswerkzeuge  
 (Q7) 30, 33, 43  
 Sieben Managementwerkzeuge  
 (M7) 30, 45 f., 56, 58  
 Simultaneous Engineering (SE) 61, 64

Single Sourcing 138 f.  
Statistische Prozessregelung (SPR) 29,  
41, 93, 98  
Streudiagramm 116 f.  
Systemaudit 136, 142

## T

Total Quality Management (TQM) 5, 18,  
28

## U

Unternehmensleistungen 25  
Ursache-Wirkungs-Diagramm 38 f.  
Urwertkarte 96 f.

## V

Variablensuche 113  
Verfahrensaudit 136, 142  
Vergleich, paarweiser 110  
Versuchsplanung 29, 108 ff.  
Versuch, vollständiger faktorieller 114 f.

## W

Wahrscheinlichkeitsgerade 106  
Werkstattkreis 120 ff.  
– Organisation des 125 ff.