

Gerd F. Kamiske

# Qualitätssicherung Praxiswissen



HANSER

HANSER

Gerd F. Kamiske

**Qualitätssicherung -  
Praxiswissen**

1. Auflage

Alle in diesem Buch enthaltenen Informationen, Verfahren und Darstellungen wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und mit Sorgfalt getestet. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sind die im vorliegenden Buch enthaltenen Informationen mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autoren und Verlag übernehmen infolgedessen keine juristische Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieser Informationen – oder Teilen davon – entsteht.

Ebenso übernehmen Autoren und Verlag keine Gewähr dafür, dass beschriebene Verfahren usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt deshalb auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen und MarkenschutzGesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

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 Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, 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  
[www.hanser-fachbuch.de](http://www.hanser-fachbuch.de)

Lektorat: Lisa Hoffmann-Bäuml  
Herstellung: Thomas Gerhardy  
Umschlagrealisation: Stephan Rönigk

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

Verwendete Schriften: SourceSansPro und SourceCodePro ([Lizenz](#))

CSS-Version: 1.0

# Inhalt

## Titelei

## Impressum

## Inhalt

## Vorwort

# 1 Qualitätssicherung als Motor für Entwicklung und Stabilität

## 1.1 Qualitätswesen/Qualitätssicherung

## 1.2 Integrierte Qualitätssicherung

## 1.3 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

## 1.4 Risiko- und Krisenmanagement

## **1.5 Edukative Funktion**

---

## **1.6 Unternehmensleistungen**

---

## **1.7 Qualitätstechniken als Instrumente der Unternehmensführung**

---

# **2 Sieben elementare Werkzeuge der Qualitätssicherung (Q7)**

---

## **2.1 Aufnahmebögen (Fehlersammelliste)**

---

## **2.2 Histogramm**

---

## **2.3 Korrelationsdiagramm**

---

## **2.4 Pareto-Diagramm**

---

## **2.5 Ursache-Wirkungs-Diagramm**

---

## **2.6 Brainstorming**

---

## **2.7 Qualitätsregelkarte**

---

## **2.8 Zusammenfassung**

---

## **3 Sieben Managementwerkzeuge der Qualitätssicherung (M7)**

---

**3.1 Affinitätsdiagramm (Affinity Diagram)**

---

**3.2 Relationendiagramm (Interrelationship Diagram)**

---

**3.3 Baumdiagramm (Tree Diagram)**

---

**3.4 Matrixdiagramm (Matrix Diagram)**

---

**3.5 Matrixdatenanalyse (Matrix Data Analysis)**

---

**3.6 Problementscheidungsplan (Problem Decision Program Chart)**

---

**3.7 Netzplan (Activity Network Diagram, Arrow Diagram)**

---

**3.8 Zusammenfassung**

---

## **4 Qualität in der Produktentwicklungsphase sichern**

---

**4.1 Qualitätsfunktionendarstellung (QFD)**

---

## **4.2 Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA)**

---

# **5 Qualität in der Produktionsplanungsphase sichern**

---

## **5.1 Qualitätssicherung der einzelnen Bereiche**

---

**5.1.1 Inspektion Kaufteile**

---

**5.1.2 Inspektion Presswerk/Rohbau**

---

**5.1.3 Inspektion Lackiererei**

---

**5.1.4 Inspektion Mechanische**

---

**5.1.5 Inspektion Montagen**

---

## **5.2 Vorschriften und Richtlinien zur Bauteilbeschreibung**

---

**5.2.1 Konstruktionszeichnung**

---

**5.2.2 Fertigungsplan**

---

**5.2.3 Prüfplan**

---

**5.2.4 Allgemeine Technische Lieferbedingung**

---

**5.2.5 Technische Lieferbedingung**

---

**5.2.6 Prüfrichtlinie**

---

[5.2.7 Prozessspezifikation](#)

---

[5.2.8 Systematik der Qualitätsprüfungen](#)

---

## **6 Qualität in der Produktionsphase sichern**

---

[6.1 Maschinen- und Prozessfähigkeit](#)

---

[6.2 Qualitätsregelkarten](#)

---

[6.2.1 Urwertkarte](#)

---

[6.2.2 Mittelwertkarte](#)

---

[6.2.3 Regelkarten für attributive Merkmale](#)

---

[6.2.4 Interpretation der Regelkarten](#)

---

[6.3 Einfache Prozessregelung](#)

---

[6.4 Versuchsplanung \(nach Shainin\)](#)

---

[6.4.1 Paarweiser Vergleich](#)

---

[6.4.2 Komponententausch](#)

---

[6.4.3 Multivariationskarte](#)

---

[6.4.4 Variablensuche](#)

---

[6.4.5 Vollständiger faktorieller Versuch](#)

---

**6.4.6 A-zu-B-Analyse**

---

**6.4.7 Streudiagramm**

---

## **7 Mitarbeiter qualifizieren und einbinden**

---

**7.1 Qualitätszirkel**

---

**7.2 Informationswerkstatt – Werkstattkreis**

---

**7.3 Gegenüberstellung Informationswerkstatt – Werkstattkreis**

---

**7.4 Organisation der Qualitätszirkel bzw. Werkstattkreise**

---

**7.5 Die Lernstatt**

---

**7.6 Ausblick**

---

## **8 Qualität von Kaufteilen sichern**

---

**8.1 Externe Lieferantenbewertung**

---

**8.2 Verfahrensgrundlagen**

---

**8.3 Der Entwicklungslieferant und Single Sourcing**

---

## **8.4 Single Sourcing bei autarken Lieferanten**

---

### **9 Audits durchführen**

---

### **10 Literatur**

---

### **Der Autor**

---

# 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).

2015

*Gerd F. Kamiske*

# 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)

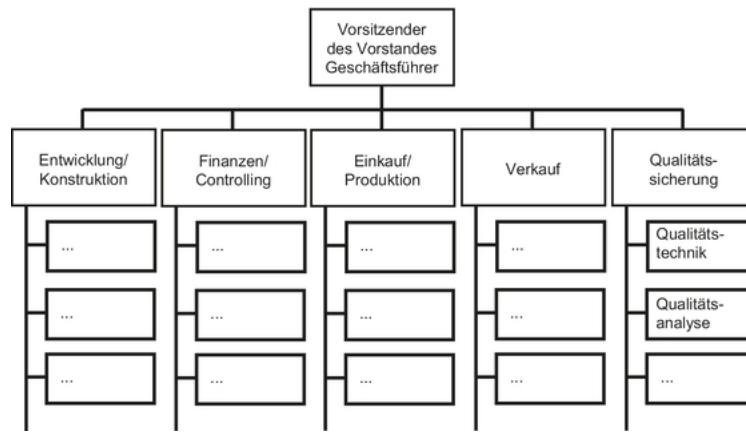
Als "technisches Controlling" ist das Qualitätswesen für eine Unternehmensleitung so unentbehrlich wie das "finanzielle Controlling", daher ist es von der Bedeutung her gleichberechtigt. Das "Know-how" der Qualitätssicherung darf auch bei Entscheidungen der Unternehmensleitung nicht außer Acht gelassen 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.).



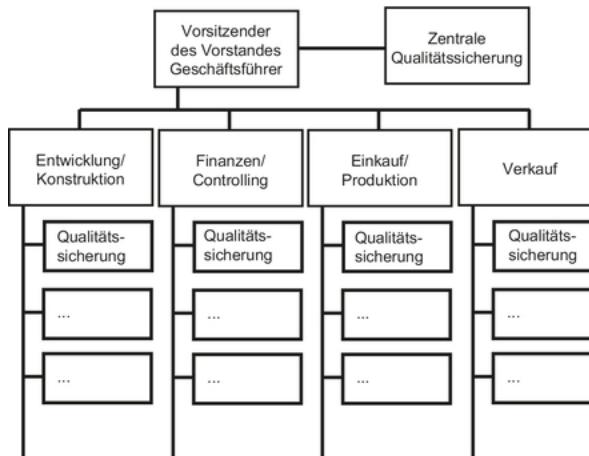
Die Arbeit in der Einheit Qualitätswesen ist technisch interessant, da sie wie in keinem anderen Bereich das Produkt von der Entstehung bis zum Betrieb in der Hand des Nutzers begleitet. Sie ist spannungsgeladen, da das Qualitätswesen gegenüber anderen, mit denen es zusammenarbeiten muss, auch gewissermaßen 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 1.2** Organisationsmodell zur Eingliederung des Qualitätswesens/der Qualitätssicherung im Unternehmen: gleichberechtigt neben anderen Bereichen



**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>▪ Zuverlässigkeitssprüfungen</li><li>▪ Lebensdauerermittlungen</li><li>▪ Missbrauchstests</li><li>▪ Werkstoffprüfungen</li></ul>



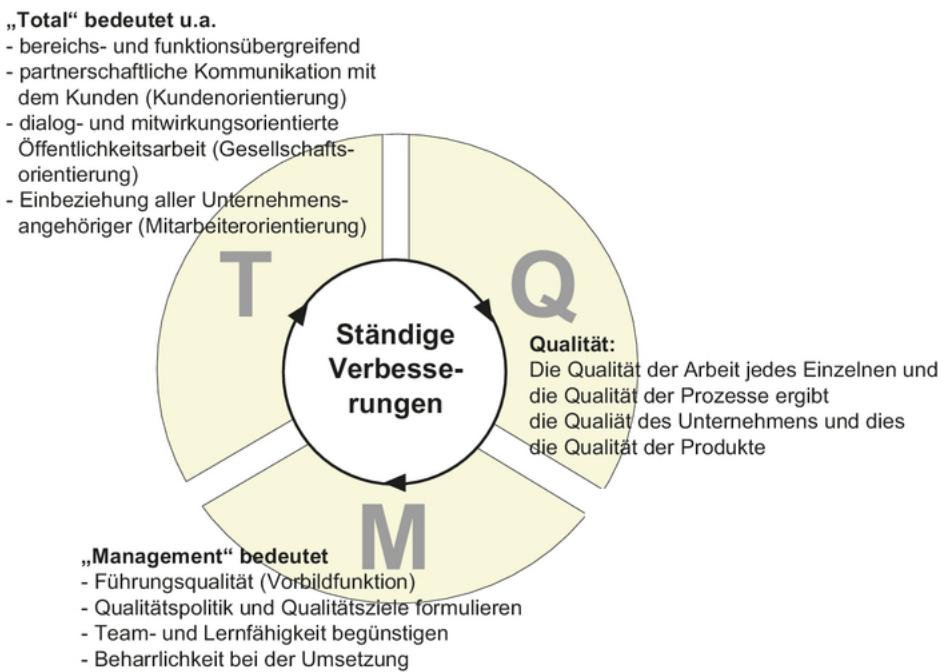
## QUALITÄTSSICHERUNG

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](#)).



**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 Fertigstellungsvorbereitung verantwortet neben Herstellkosten auch Fertigungssicherheit und Qualitätsfähigkeit der Einrichtungen und Prozesse. Hierzu gehört auch die Prüfplanung.
- Die Fertigung ist nicht nur für die Liefererfüllung, 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:

- *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 (Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse) 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,