

HANSER



Leseprobe

zu

Einführung ins Qualitätsmanagement

von Gerald Winz

Print-ISBN 978-3-446-47333-1

E-Book-ISBN 978-3-446-47739-1

ePub-ISBN 978-3-446-47781-0

Weitere Informationen und Bestellungen unter

<https://www.hanser-kundencenter.de/fachbuch/artikel/9783446473331>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

Inhalt

Vorwort	XI
1 Einführung	1
1.1 Die Entwicklungsgeschichte des Qualitätswesens	2
1.2 Der Qualitätsbegriff	6
1.3 Das Kano-Modell	8
1.4 Wirtschaftliche Aspekte	9
1.5 Prinzipien eines umfassenden Qualitätsverständnisses	11
1.6 Aufbau des Buchs	11
1.7 Literatur	13
2 Qualitätsmanagementsysteme	15
2.1 Grundlagen	15
2.2 Die Norm DIN EN ISO 9001	16
2.2.1 Kontext der Organisation	19
2.2.2 Führung	21
2.2.3 Planung für das Qualitätsmanagementsystem	22
2.2.4 Unterstützung	24
2.2.5 Betrieb	26
2.2.6 Bewertung der Leistung	30
2.2.7 Verbesserung	31
2.3 Weitere wichtige Normen	33
2.4 Das EFQM Excellence Modell	34
2.5 Auditierung und Zertifizierung	35
2.6 Zusammenfassung	37
2.7 Literatur	37

3	Qualitätsmanagement in der Beschaffung	39
3.1	Aufgaben des Qualitätsmanagements in der Beschaffung	39
3.2	Strategie der Beschaffung festlegen	41
3.3	Faktoren der Lieferantenauswahl bestimmen	43
3.4	Qualitätsmanagementvertrag verhandeln	45
3.5	Erstmuster prüfen	46
3.6	Wareneingangsprüfung	47
3.6.1	Annahmestichprobe	48
3.6.2	Einfachstichprobenanweisung	49
3.6.3	Doppelstichprobenanweisung	50
3.6.4	Stichprobenprüfung nach ISO 2859	51
3.6.5	Grenzen der Wareneingangsprüfung	54
3.7	Lieferanten beurteilen	55
3.8	Felddaten analysieren	58
3.9	Zusammenfassung	61
3.10	Literatur	62
4	Statistische Prozessregelung	63
4.1	Statistische Grundlagen	63
4.2	Qualitätsregelkarte	66
4.3	Prozessfähigkeit	71
4.4	Kennwerte zur Prozessfähigkeit	72
4.5	Vertrauensintervall	78
4.6	Prozessregelung mittels Künstlicher Intelligenz	80
4.7	Zusammenfassung	84
4.8	Literatur	85
5	Messsysteme und Messsystemanalyse	87
5.1	Grundbegriffe	87
5.2	Messmittel in der Fertigung	89
5.3	Messsystemanalyse	95
5.4	Prüfplanerstellung	101
5.5	Zusammenfassung	102
5.6	Literatur	102

6	Qualitätswerkzeuge	105
6.1	Sieben Qualitätswerkzeuge	105
6.1.1	Fehlersammelliste	106
6.1.2	Histogramm	107
6.1.3	Regelkarte	108
6.1.4	Pareto-Diagramm	108
6.1.5	Ishikawa-Diagramm	109
6.1.6	Korrelationsdiagramm	110
6.1.7	Brainstorming	111
6.2	Visuelles Management	112
6.2.1	Visualisierung	112
6.2.2	Visualisierungstafel	114
6.2.3	Andon	116
6.3	8D-Methode	117
6.4	Poka Yoke	119
6.5	Six Sigma	125
6.6	Zusammenfassung	127
6.7	Literatur	128
7	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)	129
7.1	Einführung in die FMEA	129
7.2	Schritte der FMEA	130
7.3	Formblatt der FMEA	132
7.4	Zusammenfassung	137
7.5	Literatur	138
8	Prozesskettenmanagement	139
8.1	Prozessorientierung	139
8.2	Klassifizierung der Prozesse	142
8.3	Prozessketten-FMEA	144
8.4	Zusammenfassung	152
8.5	Literatur	152

9	Qualitätsbezogene Kosten	153
9.1	Internes Rechnungswesen	153
9.2	Klassische Einteilung der qualitätsbezogenen Kosten	156
9.3	Prozesskostenorientierte Betrachtung	158
9.4	Quality Scorecard	160
9.5	Zusammenfassung	163
9.6	Literatur	163
10	Servicequalität	165
10.1	Grundlagen	165
10.2	Service-Excellence-Definition	168
10.3	Wahrnehmung von Servicequalität	172
10.4	Servicebegeisterung messen	174
10.5	Prozesse und Methoden	179
10.6	Excellence-Orientierung der Mitarbeiter	184
10.7	Serviceinnovationen	188
10.8	Service-Excellence-Kultur	190
10.9	Best-Practice-Beispiele	193
10.10	Zusammenfassung	197
10.11	Literatur	198
11	Projektplanung	199
11.1	Projektprozess	199
11.2	Terminplanung	202
11.3	Risikomanagement	205
11.4	Ergänzende Planungen	209
11.5	Simultaneous Engineering	211
11.6	Agiles Projektmanagement	213
11.7	Zusammenfassung	215
11.8	Literatur	215

12	Führung von Projektteams	217
12.1	Zusammensetzung von Teams	217
12.2	Teamentwicklungsprozess	220
12.3	Kick-off-Meeting	222
12.4	Rollenverhalten	223
12.5	Sechs Denkhüte	224
12.6	Kommunikation in Videokonferenzen	226
12.7	Zusammenfassung	229
12.8	Literatur	229
13	Interkulturelles Qualitätsmanagement	231
13.1	Qualität und Kommunikation	232
13.2	Kultur beeinflusst Qualität	234
13.3	House of Intercultural Quality Management	238
13.4	Kulturelle Ausprägung von QM-Aspekten und Lösungswege zur Überbrückung	240
13.4.1	Eigenkultur – Fremdkultur	240
13.4.2	Kommunikative Kompetenzen	245
13.4.3	Interkulturelle Kompetenzen	248
13.4.4	Qualitätsverständnis	251
13.4.5	Fehlerkultur	256
13.4.6	Lokale Abläufe, Strukturen und Standards	260
13.4.7	Kundenbeziehung	263
13.4.8	Service Excellence	264
13.4.9	Lokale Umsetzung	267
13.4.10	Aus- und Weiterbildung	269
13.4.11	Innovationsfähigkeit	272
13.4.12	Unternehmens- und Qualitätskultur	276
13.5	Vorgehensweise zur Lösung von Critical Incidents	279
13.6	Fallbeispiele	280
13.6.1	Critical-Incident-Qualifikationsmatrix Malaysia	280
13.6.2	Critical-Incident-Qualitätsproblem im Werk China	284
13.7	Zusammenfassung	287
13.8	Literatur	287

Literatur	289
Abkürzungen	293
Glossar	297
Der Autor	305
Index	307

Vorwort

Das Buch soll all diejenigen ansprechen, die einen Überblick und ein breites Wissen über Qualitätsmanagement benötigen. Dies ist in der Industrie für Querschnittsaufgaben in Einkauf, Vertrieb, Service, Logistik, Planung, Projektmanagement und Qualitätsmanagement gegeben. Es sind die typischen Einsatzgebiete der Ingenieure und Ingenieurinnen, Wirtschaftsingenieure und Betriebswirte. Ein Denken in Zusammenhängen ist erforderlich. Die Aufgaben stehen zumeist in einem internationalen Kontext. Zugleich erwartet die Industrie von ihren Qualitätsexperten eine besonders hohe kommunikative Kompetenz. Daher werden in vielen Kapiteln die kommunikativen Gesichtspunkte und Lösungen für die Herausforderungen im Qualitätsmanagement besonders herausgestellt und behandelt.

Die im Buch dargestellten Themen reichen vom Qualitätsmanagement in der Beschaffung über Statistik zur Beurteilung der Fähigkeit von Prozessen und Prüfmitteln über eine große Bandbreite von Qualitätsmethoden bis hin zum Projekt- und Risikomanagement. Das Thema Servicequalität wird aufgrund seiner ansteigenden Bedeutung für die produzierende Industrie ausführlich dargestellt.

Durch meine internationalen Industrieerfahrungen weiß ich, wie wichtig der Schwerpunkt interkulturelles Qualitätsmanagement ist. Wie können trotz kulturell bedingter Unterschiede in der Kommunikation, im Qualitätsverständnis und in der Fehlerkultur Qualitätsmanagementsysteme im Ausland erfolgreich entwickelt werden? Diese Herausforderung wird besonders praxisnah und lösungsorientiert behandelt.

In der zweiten Auflage finden die aktuellen Normen Berücksichtigung. Wichtige Sachverhalte werden durch zusätzliche Beispielrechnungen veranschaulicht. Neue Entwicklungen im Rahmen von Qualitätsmanagement 4.0 werden aufgezeigt. Das spannende Kapitel „Interkulturelles Qualitätsmanagement“ wurde umfassend überarbeitet.

Prof. Dr.-Ing. Gerald Winz

Zur größten Rückrufaktion der Geschichte kam es 2015 in den USA wegen fehlerhafter Airbags des japanischen Zulieferers Takata. Zu den bereits 17 Millionen reparierten Fahrzeugen wurden nochmals über 33 Millionen Autos in die Werkstätten beordert. Bereits 2004 gab es einen Unfall mit dem Airbag. Doch die Ingenieure taten das Ereignis als Einzelfall ab und suchten nicht nach der Fehlerursache. Die Unfälle mit Toten und Verletzten häuften sich. Tatsächlich wurden in der Entwicklung und in der Fertigung Fehler im Qualitätsmanagement gemacht. In einer Fabrik in Mexiko kam es zu Abweichungen im Produktionsprozess, in einer US-Fabrik sortierte eine Maschine mangelhafte Teile nicht automatisch aus. Der Qualitätsleiter von Takata musste sich sogar vor dem US-Senat verantworten. Die Firma meldete kurz darauf Konkurs an. Auch in Deutschland geschehen permanent KFZ-Rückrufe. Diese werden in der Rückrufdatenbank des Kraftfahrzeugbundesamtes unter www.kba-online.de nachgehalten. Im Jahr 2021 gab es in Deutschland 575 vom Kraftfahrzeugbundesamt veranlasste Rückrufaktionen. Zehn Jahre früher lag die Zahl bei lediglich 186. Das europäische Schnellwarnsystem „Safety Gate“ schützt vor gesundheitlich bedenklichen Verbraucherprodukten im Non-Food-Bereich (siehe <https://ec.europa.eu/safety-gate-alerts/screen/webReport>).

2021 rief der Medizintechnikhersteller Philips weltweit Beatmungsgeräte zurück. Alleine in Deutschland waren 200 000 Menschen betroffen. Der Konzern musste einen Milliardenbetrag auf seine Sparte abschreiben. 2016 musste der Premiumhersteller Samsung sein High-End-Smartphone Galaxy Note 7 weltweit zurückholen, da es in seltenen Einzelfällen zu Bränden aufgrund einer Akkuüberhitzung gekommen war (vgl. Allemann 2016). Das Note 7 durfte auf vielen Flügen nicht mehr mitgenommen werden. Millionen von Endverbrauchern waren betroffen. Solche prominenten Qualitätsunfälle sind nur die Spitze des Eisbergs, da die allermeisten Rückrufe im Business-to-Business-Geschäft passieren und damit außerhalb der öffentlichen Aufmerksamkeit.

Die Beispiele zeigen, wie bedeutend und umfassend Qualitätsmanagement heute ist. Es beginnt in der Entwicklung, geht über die Fertigung und Prüfvorschriften und reicht bis zur Fehleranalyse von Produkten im Markt. Gleichzeitig rücken die

Aspekte Fehlerkultur, Kommunikation und Lieferantenbeziehung ins Blickfeld. Die Hersteller sind von ihren Lieferanten in hohem Grad abhängig. Ein Wechsel dauert mindestens ein Jahr, da die meisten Zulieferprodukte wie Airbags oder Akkus speziell auf das Endprodukt abgestimmt sind. Die jüngere Vergangenheit ist leider voll mit negativen Beispielen, und es betrifft alle Industriezweige.

Woran liegt es? Wird an der Qualität gespart, liegt es am schlechten Projektmanagement in der Entwicklung oder mangelt es an der Kommunikation zwischen dem Hersteller und den Zulieferern? Oder fehlt den Unternehmen häufig auch das erforderliche Wissen zur Lösung von Herausforderungen im Qualitätsbereich? Denn neben der Qualität der Produkte geht es auch um die Qualität der Fertigungs- und anderer Unternehmensprozesse. Das beginnt schon mit dem Prüfen der Tauglichkeit einer Idee. Gutes Qualitätsmanagement benötigt deshalb

- technisches Wissen über Produktion, Statistik und Methoden,
- betriebswirtschaftlichen Sachverstand und Organisationswissen,
- professionelles Projektmanagement sowie
- Kommunikationskompetenzen und interkulturelle Qualitätskompetenz.

Qualität ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Unternehmen. Wer Mängel in der Produkt- oder Servicequalität aufweist, steht vor einem Verkaufsproblem. Spricht sich das Qualitätsproblem herum, wandelt sich das Verkaufsproblem zu einem Imageproblem. Es kann Jahre dauern, bis das Bild von der guten Qualität wieder zurechtgerückt ist. Das Management von Qualität ist damit ein wesentlicher Teil der Unternehmensstrategie.

■ 1.1 Die Entwicklungsgeschichte des Qualitätswesens

Das Verständnis und die Aufgaben des Qualitätswesens haben sich über die Zeit entwickelt. Bild 1.1 zeigt die wichtigsten Entwicklungsstufen der jüngeren Geschichte im Überblick.

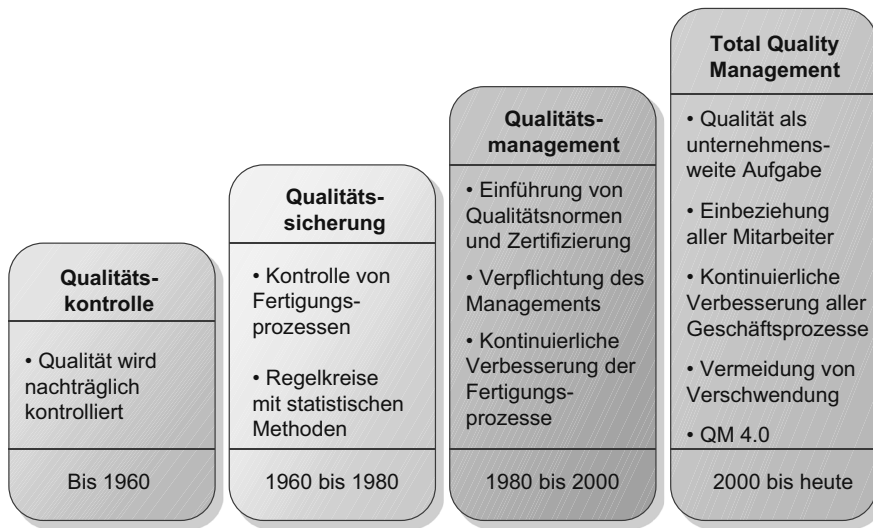


Bild 1.1 Entwicklungsgeschichte des Qualitätswesens

Qualitätskontrolle

Zu allen Zeiten haben sich Menschen mit Qualität beschäftigt. Keine Pyramide wäre entstanden, wenn die Ägypter nicht auf Qualität geachtet hätten. Bis in die 1960er-Jahre hinein beschränkte sich das Qualitätswesen allerdings zumeist auf die nachträgliche Kontrolle des fertigen Produkts. Mittels manueller, später automatisierter Methoden wurde eine Ausschussprüfung durchgeführt. Die guten Teile werden geliefert, die schlechten verworfen. Auch heute sind Qualitätsendkontrollen – zumindest an kritischen Stellen – in der Industrie üblich, aber nur als Teil des Maßnahmenbündels.

Qualitätssicherung

Ab circa 1960 setzte sich die Überlegung durch, dass das Endprodukt automatisch gut ist, wenn der Fertigungsprozess korrekt abläuft. Man hat sich deshalb auf die Qualitätssicherung des Fertigungsprozesses verlegt. Mit dem Einzug der computergestützten numerischen Maschinensteuerung (CNC-Steuerung) wurde mittels statistischer Methoden die Prozessregelung (kurz SPC: Statistical Process Control) eingeführt. Hierbei werden aus dem laufenden Fertigungsprozess stichprobenartig Werkstücke entnommen und gemessen. Aus den Messwerten lassen sich Rückschlüsse auf die Parameter des Fertigungsprozesses ziehen und diese entsprechend nachstellen. Hierdurch wird die Reaktionszeit auf Fehler verkürzt, Ausschuss und Nacharbeit werden reduziert.

Qualitätsmanagement

Durch die fortschreitende Reduzierung der Fertigungstiefe – einer der Treiber war und ist die Automobilindustrie – entstanden komplexe Kunden-Lieferanten-Beziehungen. Von jetzt an bestimmt die Qualität der zugelieferten Güter maßgeblich die Qualität des Endprodukts, d. h. der Hersteller ist erheblich von der Qualitätsfähigkeit seiner Lieferanten abhängig. Deshalb war es wichtig, Mindeststandards und Vertrauen zu schaffen. So wurden die Qualitätsnormen eingeführt und diese werden bis heute weiterentwickelt.



HINWEIS

Eine *Norm* ist ein Dokument zur regelmäßigen Anwendung, welches Regeln und Forderungen für Geschäfts- und Arbeitsprozesse, Tätigkeiten, Produkte und Merkmale festlegt. Eine Norm wird von nationalen oder internationalen Gremien und Verbänden erarbeitet und verabschiedet.

Eine externe Partei muss prüfen, ob ein Unternehmen die Anforderungen einer Norm erfüllt. Durch eine schriftliche Bestätigung oder eine offizielle Zertifizierung wird dies dokumentiert. Das Zertifikat gilt als Nachweis, dass Qualität organisatorisch beherrscht wird. Zertifiziert wird hier das Qualitätsmanagementsystem. 1992 wurde in der weltweit gültigen Norm 8402 der Begriff des Qualitätsmanagements geprägt. Hierin muss sich das Management des Unternehmens zum Qualitätsmanagement verpflichten. Der Gedanke der kontinuierlichen Verbesserung der Fertigungsprozesse hält Einzug.



HINWEIS

Unter einem *Qualitätsmanagementsystem* wird sowohl die Gestaltung der Aufbauorganisation und der Ablauforganisation als auch die Verknüpfung der qualitätsbezogenen Aktivitäten untereinander verstanden. Es entsteht ein System vernetzter Regelkreise auf allen betrieblichen Ebenen, welches die Ziele, die Verantwortlichkeiten, die Prozesse, die Dokumentation und die zur Durchführung erforderlichen Mittel festlegt. Maßgeblich für den Aufbau und den Umfang eines Qualitätsmanagementsystems sind die internen und externen Randbedingungen, die Produkte und Leistungen, organisatorische Abläufe sowie die Größe des Unternehmens.

Total Quality Management

Das Qualitätsmanagement entwickelte sich zu einem unternehmensweiten Ansatz weiter, der heute unter dem Begriff Total Quality Management (TQM) bekannt ist. Der Name soll betonen, dass es sich um einen totalen, d. h. ganzheitlichen Ansatz handelt, der alle Mitarbeiter und alle Geschäftsprozesse einbezieht. Die Fertigungsprozesse sind also nur eine Teilmenge. Diese Betrachtung erfordert ein hohes Maß

an Prozessorientierung. Das vorrangige Ziel sind vorbeugende – also präventive – Maßnahmen in den Prozessen wie dem Entwicklungs- und dem Fertigungsprozess.

Die Ganzheitlichkeit des modernen Qualitätsverständnisses verdeutlicht der Qualitätskreis in Bild 1.2. Entlang des Produktlebenszyklus muss in allen Phasen eine hohe Qualität erzielt werden. Dazu müssen Vorgaben definiert und deren Umsetzung bzw. Erreichung verfolgt werden. Es beginnt bei der Marktanalyse, geht über die Produktentwicklung und die Fertigungsprozessplanung zur Fertigung und Prüfung bis zum Versand sowie der Servicebetreuung und endet bei der Entsorgung des Produkts.



Bild 1.2 Der Qualitätskreis

In diesem umfassenden Qualitätsverständnis sind die Prozesse auf den Kunden ausgerichtet. Die Größen Zeit, Kosten und Qualität werden gemeinsam optimiert. Die Konzentration auf absolute Qualität verhindert Nacharbeit, Doppelarbeit und Verschwendung. Damit hat Total Quality Management eine große Überschneidung zum populären Ansatz des Lean Management, dessen Ziel ebenfalls die Organisation von schlanken, d.h. verschwendungsfreien Geschäftsprozessen ist.

TQM ist als Unternehmensphilosophie zu verstehen, die durch Strategien und Maßnahmen umgesetzt werden muss. Vertreter des TQM-Ansatzes sind unter

anderem die ISO 9004, das Excellence-Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM) und Six Sigma. Six Sigma ist im Grunde eine Rückbesinnung auf die Fülle vorhandener Werte, Methoden, Techniken und Möglichkeiten des Total Quality Management, die aber jetzt intensiver, tiefgreifender geschult und genutzt werden. Damit hilft Six Sigma dem Unternehmen, seine Prozesse zu durchleuchten, Verschwendung zu vermeiden und die Produktivität voranzutreiben. Six Sigma verlangt TQM-Vollnutzung. Die unbestechliche statistische Messung der Prozessleistung aller kundenrelevanten Unternehmensprozesse steht im Vordergrund. Relevanz haben vorrangig die messbaren Verbesserungen und Einsparungen.

Jüngste Entwicklungen im Qualitätsmanagement sind im Kontext von Industrie 4.0 zu sehen. Durch die Digitalisierung und Vernetzung von Produkten, Maschinen, Produktionsprozessen und sogar organisatorischen Abläufen entstehen auch für das Qualitätsmanagement neue Möglichkeiten, die unter dem Schlagwort Qualitätsmanagement 4.0 zusammengefasst werden (vgl. beispielsweise Refflinghaus 2016, S. 1 oder Freisinger et al. 2022, S. 23). Datenströme aus einer Vielzahl von Sensoren werden in Echtzeit ausgewertet. Durch *Machine Learning* lernen Maschinen und Anlagen, die Qualität zu verbessern. In einer visionären Zukunft erkennt die Künstliche Intelligenz ohne Zeitverzug, dass eine ungünstige Kombination von Prozessparametern vorliegt, und würde in den Prozess eingreifen, um sicherzustellen, dass das Werkstück innerhalb der Toleranzen liegt.

■ 1.2 Der Qualitätsbegriff

Doch was ist Qualität? Es gibt bis heute heterogene und diffuse Auffassungen über „Qualität“ und keine allgemein akzeptierte Definition. Der Qualitätsbegriff ist vom lateinischen „qualitas“ abgeleitet und bedeutet „Beschaffenheit, Eigenschaft“. Zwei zentrale Ansätze der Qualitätsdefinition sind der kundenbezogene und der produktbezogene Qualitätsbegriff.

Der *produktbezogene Qualitätsbegriff* findet sich in der DIN ISO wieder und bezieht sich auf objektive Kriterien (Bild 1.3). Entscheidend ist, dass eindeutige Merkmale festgelegt und damit überprüfbar sind. Zu diesen Merkmalen können physikalische Größen (z. B. Gewicht, Temperatur, Beschleunigung) zählen, aber auch Merkmale, die sich auf den Verkauf des Produkts (z. B. Preis, Menge pro Einheit, Verpackungsgroße) oder den Umgang mit dem Kunden (Kundenfreundlichkeit) beziehen.

In der DIN EN ISO 9000 sind die Qualitätsbegriffe wie folgt definiert:

Qualität:	Grad, in dem ein Satz inhärenter (innewohnender) Merkmale eines Objekts die Anforderungen erfüllt.
Merkmal:	kennzeichnende Eigenschaft
Objekt:	Einheit, Gegenstand, etwas Wahrnehmbares oder Vorstellbares
Anforderung:	Erfordernis oder Erwartung, die festgelegt, üblicherweise vorausgesetzt oder verpflichtend ist.

Bild 1.3 Der Qualitätsbegriff nach DIN EN ISO 9000:2015, 3.6.2

Die Merkmale einer zu prüfenden Einheit können unterschiedlicher Art sein. Es wird unterschieden in:

- *Quantitative Merkmale:* Sie können Werten zugeordnet werden, die sich auf einer Skala abbilden lassen. Sie werden auch als variable Merkmale bezeichnet. Beispiele sind: Durchmesser, Längenmaß, Bohrungstiefe, Schichtdicke, Ofentemperatur, Stromstärke.
- *Qualitative Merkmale:* Sie haben kennzeichnenden oder klassifizierenden Charakter. Sie sind einer Skala ohne definierte Teilung zugeordnet und werden auch als attributive Merkmale bezeichnet. Beispiele sind: Poren auf Bauteiloberflächen, Grat vorhanden ja/nein, Rattermarken, Bauteilbeschädigungen, Lackfehler, Einschlüsse, Kratzer.

Die Qualität von Produkten und Dienstleistungen umfasst aber nicht nur deren Funktion, sondern auch ihren wahrgenommenen Nutzen für den Kunden (DIN EN ISO 9000:2015, 2.2.1). So kann aus Sicht des Produzenten die Qualität in Ordnung sein, weil die spezifizierten Merkmale eingehalten wurden. Aus der *kundenbezogenen Sicht* ist das Produkt vielleicht von geringer Qualität, weil er andere – auch subjektive – Merkmale einbezieht (Tabelle 1.1). Warum das so ist, erklärt das Kano-Modell.

Tabelle 1.1 Qualitätssichten

	Qualität objektiv schlecht	Qualität objektiv gut
Qualität subjektiv schlecht	Desaster	Kommunikations- problem
Qualität subjektiv gut	Zeitbombe	Idealzustand

■ 1.3 Das Kano-Modell



HINWEIS

Noriaki Kano, * 1940 in Tokio, ist emeritierter Professor an der Universität Tokio. In den 1980er-Jahren entwickelte er das Kundenzufriedenheitsmodell, welches heute unter dem Namen Kano-Modell bekannt ist.

Nach Kano können die Merkmale, die ein Kunde an ein Produkt oder an einen Service stellt, in Kategorien unterteilt werden. Kano unterscheidet in dem nach ihm benannten Modell (Bild 1.4):

- *Basismerkmale* bewirken bei Erfüllung keine Zufriedenheit beim Kunden, führen jedoch bei Nichterfüllung zu Unzufriedenheit, z.B. den Wunsch nach einem Airbag oder einer Servolenkung äußert der Kunde nicht explizit, sie werden als selbstverständlich definiert.
- *Leistungsmerkmale* basieren auf den individuellen Anforderungen, die der Kunde äußert, z.B. Motorleistung bei dem einen oder die Klimaanlage bei dem anderen Kunden.
- *Begeisterungsmerkmale* werden vom Kunden nicht erwartet und auch nicht explizit gewünscht, lösen aber bei Vorhandensein Begeisterung aus, z. B. Kurvenlicht. Hier können kleine Unterschiede die Kundenentscheidung ausmachen.
- *Indifferente Merkmale* stehen für den Kunden in keinem Zusammenhang zur Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit, z. B. die Farbe des Wischwassers.
- *Umkehrmerkmale* führen beim Kunden bei Vorhandensein zur Unzufriedenheit bzw. Ablehnung. Beim Pkw könnten dies die lauten Windgeräusche während der Autobahnfahrt sein.

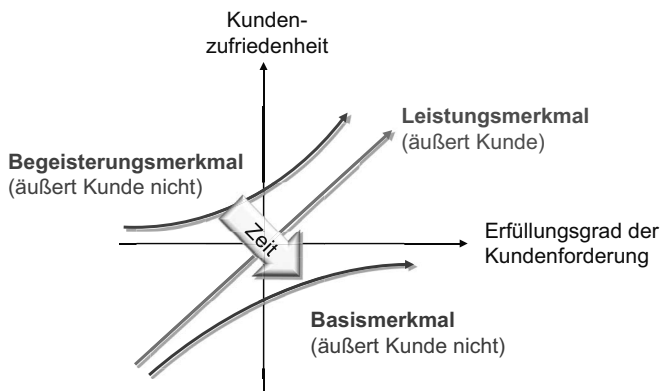


Bild 1.4
Das Kano-Modell

Merkmale, die Begeisterung ausgelöst haben, können über die Jahre zu Leistungsmerkmalen abrutschen und eines Tages in der Kundenwahrnehmung zu Basismerkmalen werden. Insbesondere bei technischen Produkten ist dies schnell möglich (vgl. Winz/Brysch 2013, S. 22). Löste in den 90er-Jahren das mobile Telefonieren noch Begeisterung aus, so sind guter Empfang, klare Sprachqualität, geringes Gewicht und lange Laufzeit Basismerkmale.

■ 1.4 Wirtschaftliche Aspekte

Qualität hat neben den beschriebenen Markt- und Imageaspekten insbesondere auch eine wirtschaftliche Auswirkung: Je später ein Fehler in der Produktentstehungskette aufgedeckt wird, desto größer sind die durch ihn verursachten Kosten. Die Fehlerkosten steigen circa um den Faktor 10 von Phase zu Phase: Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Produktion, Feldeinsatz. Wird der Fehler jeweils eine Phase später entdeckt, so sind die Kosten zur Fehlerbeseitigung etwa zehnmal höher (Bild 1.5). Ist das fehlerhafte Produkt bereits im Feld, d.h. beim Kunden im Einsatz, dann kann es unkalkulierbar teuer werden, wie die eingangs erwähnten Beispiele zeigen. Hiermit wird die wirtschaftliche Bedeutung eines präventiven Qualitätsmanagements deutlich. Qualitätsmanagement muss schon in der Entwicklung, besser noch bei der Erfassung der Kundenanforderungen ansetzen. Legt man das Verständnis des Total Quality Management zugrunde, dann ist die Beseitigung jeglicher Art von Verschwendung Aufgabe des Qualitätsmanagements.

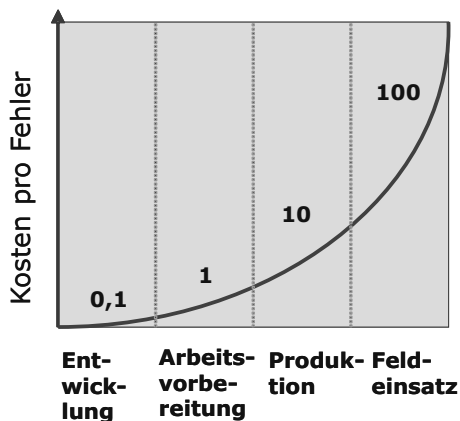


Bild 1.5

Die Zehnerregel der Fehlerkosten

Ein Teil der Fehlerkosten wird gemessen und liegt dem Controlling vor. Man spricht auch von den *Costs of Nonconformance* (Bild 1.6), also den Abweichungskosten. Dazu gehören Nacharbeit, Ausschuss und Garantieleistungen. Diese Kosten sind meist bekannt und werden berichtet. Es wird geschätzt, dass sie ungefähr 5 bis 8 % vom Umsatz ausmachen. Der größte Teil der Kosten ist jedoch nicht bekannt und befindet sich wie ein Eisberg unterhalb der Wasseroberfläche. Dazu gehören beispielsweise verspätete Waren, die mit Expresslieferungen zum Kunden gebracht werden, oder verlorene Fertigungskapazitäten, weil durch Qualitätsprobleme die Maschine angehalten werden muss. Wer rechnet schon die Kapitalbindungskosten der gesperrten Ware aus dem Lagerbestand heraus? Auch die Problemlösungsbesprechungen zu den immer gleichen wiederkehrenden Qualitätsunfällen binden Experten und Management. Die Kosten werden in den seltensten Fällen gemessen, weil die Mitarbeiter „eh da“ sind. Die so blockierten Mitarbeiter könnten sich aber stattdessen um neue Produkte oder Kunden kümmern, wenn es diese Qualitätsprobleme nicht gäbe. Und wer misst schon die Zufriedenheit von Mitarbeitern oder Kunden? Wie kann man das in Geld umrechnen? Entgangene Aufträge lassen sich gar nicht messen. Man spricht in solchen Fällen von Opportunitätskosten.

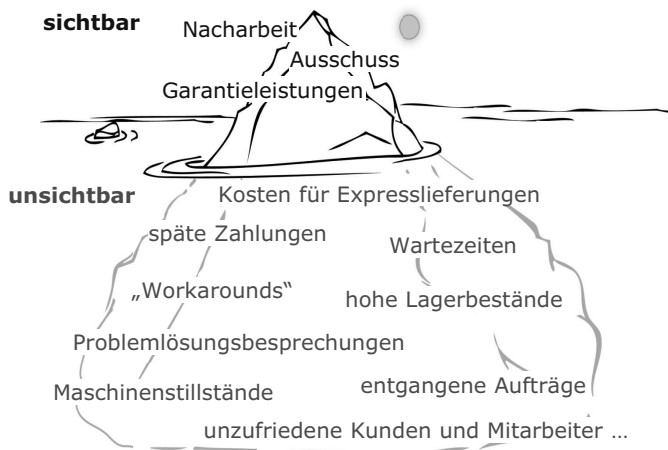


Bild 1.6 Costs of Nonconformance – das Eisbergmodell

Hieraus wird ersichtlich, dass Qualität von Produkten, Dienstleistungen und Unternehmensprozessen eine oftmals unterschätzte wirtschaftliche Dimension hat. Unternehmen, die Qualitätsmanagement systematisch und konsequent umsetzen, erzielen daraus wirtschaftliche Vorteile. Es mögen zwar am Anfang Aufwendungen in Personal, Trainings und Geräte stehen, die sich aber bei richtigem Verständnis und richtiger Durchführung mittel- und langfristig immer auszahlen.

Index

Symbole

8D-Methode 117, 126
100%-Prüfung 49

A

ABC-Analyse 108
Abstellmaßnahme 149
Acceptable Quality Limit 51, 297
Ähnlichkeitsfalle 235, 297
Akkulturation 236
Alarmmethode 124
Ampelsystematik 162
Andon 116
– Tafel 117
Anforderung 8, 297
Annahmestichprobe 48, 297
Annahmezahl 49
Anreiz 186
Anreizform 187
Arbeitsanweisung 27
Arbeitsstandard 113
Audit 30, 35, 45, 297
– außerplanmäßig 36
– intern 30, 36
– Lieferantenaudit 36, 45
– planmäßig 36
– Produktaudit 36
– Systemaudit 36
– Verfahrensaudit 36
– Zertifizierungsaudit 36
Auditierung 35
Auditor 33, 35 f., 297

Auflösung 97, 100, 298
Augmented Reality 122
Ausbildung 269
Ausfallverteilungen 59

B

Badewannenkurve 60
Balanced Scorecard 160, 298
Balkendiagrammtechnik 203
Befugnis 22
Beobachtung 175
Berichterstattung 210
Beschaffung 39
– Marktanalyse 44
– Prozess 40
Beschwerdeanalyse 175
Bestimmung
– von Kundengruppen 189
– von Zielen 189
Betrieb 26
Bewusstsein 25
Bezugsnormal 92
Blindprozesse 144
Bono, Edward de 225
Brainstorming 111

C

CEN/TS 16880 168
 c_{gk} -Studie 97
 c_g -Studie 97
Chancen 23

Corporate Identity 190, 276, 298
 Costs of Nonconformance 10
 Critical Incident 250, 279, 298
 – Technique 175
 Critical Quality Incidents 279

D

Deming, William Edward 32
 Denken 236
 Denkhüte 224
 Design-FMEA 130
 Dichte 111
 Dienstleistung 27, 167
 DIN 69901-5 199
 DIN EN ISO 9000 16
 DIN EN ISO 9001 17
 DIN EN ISO 9004 17
 DIN EN ISO 14001 33
 DIN SPEC 77224 168
 DMAIC 126
 Doppelstichprobe 50
 Doppelstichprobenanweisung 50
 Durchlaufzeitendiagramm 159

E

EFQM Excellence Modell 34, 160
 Eichen 88
 Eignung 87
 Einfachstichprobenprüfung 49
 Eingriffsgrenze 70
 – obere 68
 – untere 68
 Eingriffsmethode 124
 Eingriffsregeln 70
 Einzelkosten 153
 Eisbergmodell 10, 191
 Empfinden 236
 Empowerment 187
 Endmaße 91
 Entwicklungsgeschichte des Qualitäts-
 wesens 3
 Entwicklungslücke 180
 Ergebnisqualität 174

Erinnerungsquote 112
 Erstmuster 46
 Erwartungswert 66
 European Foundation for Quality
 Management 6, 34
 Extract, Transform, Load 82

F

Fähigkeit 73
 – Einflussfaktoren 76
 – Richtwert 75
 – Untersuchung 76
 Failure Mode and Effects Analysis
 129
 Fehler 134, 298
 – Auftretenswahrscheinlichkeit 135,
 149
 – Bedeutung 134
 – Entdeckungswahrscheinlichkeit
 136
 – Haupt- 48
 – kritisch 48, 299
 – Neben- 48
 – potenzielle 148
 Fehlerfolge 134
 Fehlerkosten 9, 157
 Fehlerkultur 256, 298
 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
 (FMEA) 129
 – Fehleranalyse 132
 – Formblatt 132
 – Funktionsanalyse 131
 – Maßnahmenanalyse 132
 – Schritte 130
 – Strukturanalyse 131
 Fehlersammelliste 106
 Fehlerursachen 148
 Fehler-Ursache-Wirkungs-Kette 149
 Fehlerverhütungskosten 156
 Fehlerzahlen 77
 Fehlfunktion
 – Wahrscheinlichkeit 135
 Fehlprozesse 144
 Feingestalt 88

Felddaten 58
Fischgrätendiagramm 109
Fixwertmethode 121
Fokusgruppe 175
Forward Sourcing 42
Führung 21, 217
Führungsaufgaben 217
Fünf M 109, 132

G

Gantt-Technik 203
Gap-Modell 180
Gauß, Carl Friedrich 65
Gemba 115
Gemeinkosten 153
Global Sourcing 41
Go and see 115
Grobgestalt 88
Grundgesamtheit 64
Gruppendiskussion 175

H

Handmessmittel 89
– Bügelmessschraube 90
– Messschieber 90
Hauptproblem 108
High-Context-Kultur 245
High Level Structure 17
Histogramm 107
House of Intercultural Quality
Management 238, 299

I

IATF 16949 33
Immaterialitätsgrad 167
Individualität 167
Industrie 4.0 6, 101
Information
– dokumentierte 26
Informationsvermittlung 113
Inhaltsanalyse 175
Innovationsfähigkeit 272

Interkulturelle Kommunikation 232
Interkulturelle Kompetenz 248
Interkulturelle Kundenbeziehung 263
Interkulturelle Qualitätsmanagement-
kompetenz 251
Interkulturelles Qualitätsmanagement
231
Ishikawa-Diagramm 109
Ishikawa, Kaoru 109

J

Justieren 88, 92

K

Kalibrieren 88, 92, 299
Kalibrierkette 92
Kano-Modell 8
Kano, Noriaki 8
Kapitalwertmethode 155
Kategorisierung bestehender Leistungen
188
Kennzahl 113
Key Performance Indicators 140
Kick-off-Meeting 222
Klassieren 87
Kommunikation 26, 113, 232 f., 236,
242
– direkt 242, 245, 300
– extraverbale 226, 245
– indirekt 246, 299
– nonverbale 226, 245
– paraverbale 226, 245
– verbale 226
Kommunikationslücke 181
Kommunikative Kompetenz 245
Kompetenz 25, 33
– interkulturelle 248
– interkulturelle Handlungskompetenz
299
Konformitätseffekt 276
Konformitätskosten 157
Konstruktions-FMEA 130
Kontaktmethode 120

Kontaktpunktanalyse 175
 Koordinatenmessgerät 91
 Korrelationsdiagramm 110
 Korruption 261
 Kosten 153
 – qualitätsbezogene 153
 Kostenplanung 210
 Kostenrechnung 153 f.
 Kritischer Pfad 202
 Kultur 235, 299
 – Eigenkultur 240
 – Fremdkultur 240
 – -sensible Aspekte 237
 – -standards 240, 300
 Kunde 149
 Kundenanforderung 22
 Kundenauszeichnung 268
 Kundenbefragung 175
 Kundenbegeisterung 170, 300
 – Messung 174
 Kundenbeobachtung 175
 Kundenbindung 168
 Kundenerlebnisse
 – Auswertung 175
 Kundenerwartung 168
 Kundenfeedback 175
 Kundenfragebogen 176
 Kundenintegration 167
 Kunden-Lieferanten-Beziehung 181,
 264
 Kundenlücke 181
 Kundennutzen 143
 Kündigungsanalyse 175
 Künstliche Intelligenz 80

L

Lebensdauernetz 61
 Lehren 88, 90
 Leistung
 – Bewertung 30
 Leistungslücke 180
 Leistungsrechnung 153
 Lernen 80
 – bestärkend 80

 – überwacht 80
 – unüberwacht 80
 Lesson Learned 201
 Lieferantenauswahl 43
 – Einflussfaktoren 44
 Lieferantenbeurteilung 55 f.
 – -entwicklung 57
 Linearität 97, 100
 Line of Visibility 182
 Listungstechnik 202
 Local Sourcing 41
 Lokale Servicestandards 267
 Lokale Standards 260
 Low-Context-Kultur 245

M

Machbarkeitsanalyse 200
 Machine Learning 6
 Management
 – visuell 112
 Managementbewertung 30, 55
 Maschinelles Lernen 80
 Maschinenfähigkeit 75
 Medianwert 64
 Merkmale 7, 300
 – Basis- 8
 – Begeisterungs- 8
 – indifferente 8
 – Leistungs- 8
 – qualitative 7, 63
 – quantitative 7, 64
 Merkmalstoleranz 97
 Messen 88
 Messergebnis
 – Einflussfaktoren 96
 Messgerät 91
 Messmittel 87, 89, 300
 Messmittelfähigkeit 97
 – Berechnung 98
 Messmittelfähigkeitsindizes 97
 Messsystemanalyse 87, 95, 97, 100,
 300
 Messsysteme 87
 Messtätigkeit 87

Messunsicherheit 95, 300
Mitarbeiter
– Motivation 186
– Serviceorientierung 184
Mittelwert 64
Moderation 222
Motiv 186
Motivation 301
– extrinsische 186
– intrinsische 187
Multi Sourcing 42
Mystery Shopping 175

N

Nationale Normal 92
Netzplan 205
Netzplantechnik 204
Nichtkonformität 31
Nicht-Konformitätskosten 157
Norm 4, 301
Normale 91
Normalitätsannahme 240, 243, 301
Normalverteilung 65
Null-Fehler-Philosophie 157
Nutzprozesse 143

O

Opportunitätskosten 10
Organisation 15, 301
– Kontext der 19
Organisationsform 141

P

Pareto-Diagramm 108
Plan-Do-Check-Act-Zyklus 31, 126
Plannet-Technik 203
Planung 22, 26
Poka Yoke 119, 136, 260
Portfolioanalyse 43
Potenzialqualität 173
Prioritätszahl 150

Produkt 27
Produkterhaltung 29
Produkthaftung 55
Produktlebenszyklus 166
Projektabschluss 201
Projektauslösung 201
Projektdesign 200
Projektdurchführung 201
Projektmanagement 199, 213
– agil 213
Projektplanung 199f.
– Risikomanagement 206
Projektprozess 199
Projektteam
– Führen 217
– Leistungsfähigkeit 220
– Rollen 219
– Rollenverhalten 223
– Zusammensetzung 217
Projekttermine 202
Projektvorbereitung 200
Prozess
– beherrschter 71
– nicht beherrschter 72
Prozessanalyse 142
Prozessbeherrschung 72, 301
Prozessbeschreibung 20
– grafische 20
Prozesscharakter 167
Prozesse
– Klassifizierung 142
– nicht fähige 148
– ungeplante 148
Prozessfähigkeit 71, 301
Prozess-FMEA 130
Prozesskettenanalyse 145
Prozessketten-FMEA 144
Prozesskettenmanagement 139
Prozesskettenplan 142
Prozesskostendiagramm 159
Prozesskosten-Durchlaufzeiten-Diagramm 160
Prozesskostenorientierung 158
Prozessmodell 18
Prozessorientierung 11, 139

Prozessqualität 174
Prozessregelkarte 69
Prozessregelung
– statistische 63, 302
Prozessstreuung 73
Prüfaufwand 48
Prüfdynamisierung 53
Prüfen 88
Prüfergebnis 93
Prüfkosten 156
Prüfniveau 52
Prüfplanerstellung 101
Prüfplanung 101
Prüfverzicht 49
Pufferzeit 202, 204, 301

Q

Q7 105, 136
Qualifikation 219
Qualitätsbegriff 6, 301
– kundenbezogener 7
– nach ISO 9000 7
– produktbezogener 6
Qualitätscontrolling 153
Qualitätsgrenzlage 51
Qualitätskontrolle 3
Qualitätskosten 153
– klassische Aufteilung 156
– neue Aufteilung 158
Qualitätskreis 5
Qualitätskultur 234, 276
Qualitätsmanagement 2, 4
Qualitätsmanagementsystem 4, 15, 302
Qualitätsmanagementvertrag 45
Qualitätspolitik 22
Qualitätsregelkarte 66, 70, 302
Qualitätsregelkreis 67
Qualitätssicherung 3
Qualitätsverständnis 11, 251
Qualitätswerkzeuge 105
Qualitätsziel 23
Qualitätszirkel 124
Quality Gate 202, 210

Quality-Gate-Prozess 210
Quality Scorecard 160

R

Rechnungswesen 153
Regelkarte 108
– Einzelwert- 68
– Mittelwert- 69
Regelkartentechnik 67
Ressourcen 24
Ressourcenverbrauch 144
Risiken 23
Risiko
– Abnehmerrisiko 52
– Eintrittswahrscheinlichkeit 205
– Herstellerrisiko 52
Risikoanalyse 206
Risikobewertung 207
Risikoidentifizierung 206
Risikomanagement 205
Risikoportfolio 207
Risikoprioritätszahl 136
Risikoquantifizierung 209
Risikosteuerung 207
Risikoüberwachung 208
Rollen 22
R&R-Studie 97f.
Rückwärtsterminierung 204
Rückweisezahl 49
Run 71

S

Sachmittel 209
Schnittstellenmanagement 140
Schrittfolgemethode 123
Scrum 213
Sechs Denkhüte 224
Sekundäranalyse 175
Sequenzielle Ereignismethoden 175
Service 165
– Kompetenzen 185
– Prozessdarstellung 183

- Qualifizierungsmaßnahme 185
- Segmentierung 185
- Serviceanteil 166
- Serviceblume 167
- Service Engineering 189
- Service Excellence
 - Definition 168, 302
 - Erfolgskette 170
 - Kultur 190
 - Pyramide 169
- Serviceinnovation 188
- Serviceinnovationskultur 190
- Serviceinnovationsprozess 188
- Servicequalität 165
 - Best Practice 193
 - Dimensionen 173
 - Fehler 179
 - Kundenerwartung 172
 - Wahrnehmung 172
- Shewhart, Walter A. 66
- Shigeo, Shingō 119
- Sichtprüfung 92
- Sieben Qualitätswerkzeuge von Ishikawa 105
- Simultaneous Engineering 211, 302
- Single Sourcing 42
- Six Sigma 6, 125, 136, 302
- Skip Lot 53
- Sonderprüfniveau 52
- Spannweite 64
- Spannweitenkarte 69
- Sprints 213
 - Backlog 214
 - Retrospektive 214
 - Review 211
- Stabilität
 - zeitliche 97, 100
- Standardabweichung 64, 66
- Statistik 63
- Steuerung 26
- Stichprobenanweisung 53, 302
- Stichprobengröße 64
- Stichprobenplan 53
- Stichprobenprüfung nach ISO 2859 51

- Stichprobenstreuung 69
- Stichprobenumfang 49
- Storytelling 192
- Streuung 64, 97
- Stützprozesse 143

T

- Team 218, 303
- Teamentwicklungsprozess 220
- Terminplanung 202
- Thomas, Alexander 240
- Toleranzbreite 73
- Total Quality Management 4, 139
- Transparenz 142
- Trend 71
- Trichtermodell 43
- Tuckman, Bruce Wayne 220

U

- Übereinstimmungsbereich 96
- Überraschungsleistung 170
- Überwachung 30
- Umsatzsteigerung 168
- Uno-actu-Prinzip 167
- Unregelmäßigkeit 113
- Unternehmenskultur 190, 276
- Unterstützung 24
- Ursache-Fehler-Folge-Kette 132
- Urwerte 64

V

- Verantwortlichkeit 22, 150
- Verbesserung 31
- Verbesserungsmaßnahme 136
- Verfahren
 - dynamische 154
 - statische 154
- Vergleichspräzision 97
- Vermeidungsmaßnahme 135
- Verteilungskurve 64
- Vertrauensintervall 78, 303
- Videokonferenz 226

Visualisierung 112
Visualisierungstafel 114
Visuelles Management 112
Vollprüfung 48
Vorgangsknotentechnik 204
Vorwärtsterminierung 204

W

Wahrnehmungslücke 180
Wareneingangsprüfung 47, 54
Warnmethode 124
Weibull
– Netz 60
– Verteilung 60

Weiterbildung 269
Werksnormal 92
Werkstückgestalt 88
Wiederholpräzision 97
Wiederkauftrate 171
Wirebondmodul 47

Z

Zählen 87
Zehnerregel 9
Zeitplanung 242
Zeitproduktivität 159
Zero-Defect-Strategie 54
Zertifizierung 36, 303