

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	XXIII	2	Die Entwicklung des Qualitätsmanagements im 20. und 21. Jahrhundert	16
Über die Herausgeber	XXV		<i>Benedikt Sommerhoff</i>	
Walter Masing – eine Autobiografie	XXVII		2.1 Qualität und Qualitätsmanagement ..	17
Autorenverzeichnis	XXXV		2.1.1 Die Kernfrage: Was ist Qualität?	17
			2.1.2 Qualitätsmanagement als Wissens- und Fachgebiet	19
TEIL I Qualitätsmanagement als Basisaufgabe für den Unternehmenserfolg	1	2.2 Das Gestern: Die Genese des Qualitätsmanagements	20	
1 Das Unternehmen im Wettbewerb ..	4	2.2.1 Der Produktfokus: Messen und sortieren	20	
<i>Walter Masing</i>		2.2.2 Der Prozessfokus: Regeln und verbessern	22	
1.1 Kunde und Lieferer	5	2.2.3 Der Managementsystemfokus: TQM und Systemnormen	23	
1.2 Qualitätspolitik	6	2.2.4 Der Organisationssystemfokus: Exzellenz-Modelle	26	
1.3 Außenverhältnis	7	2.2.5 Innovatoren und Meilensteine des Qualitätsmanagements	29	
1.3.1 Wertfunktion	7	2.3 Das Heute und das Morgen: Herausforderungen und Paradigmenwechsel im Qualitätsmanagement	29	
1.3.2 Informationsdefizit	7	2.3.1 Paradigmenwechsel	31	
1.3.3 Produkttragende Tätigkeiten	8	2.3.2 Herausforderungen	33	
1.4 Innenverhältnis	8	2.3.3 Ein moderner Qualitätsbegriff	33	
1.4.1 Prozessqualität	8	2.3.4 Wie kann sich das Qualitätsmanagement weiterentwickeln?	36	
1.4.2 Denkmodelle	9			
1.4.2.1 Qualitätskreis	9	3 Qualitätsgerechte Organisationsstrukturen	40	
1.4.2.2 Qualitätspyramide	9	<i>Ina Heine, Thomas Hellebrandt, Tilo Pfeifer, Robert H. Schmitt</i>		
1.4.3 Wirtschaftlichkeit	11	3.1 Unternehmerisches Qualitätsverständnis	42	
1.5 Innovation	12	3.1.1 Vom klassischen zum unternehmerischen Qualitätsverständnis	42	
1.5.1 Bekannte Produkte	12	3.1.2 Aufgabenbereiche des Qualitätsmanagements	44	
1.5.2 Neue Produkte	13			
1.6 Zusammenfassung	13			

3.2	Organisationsstrukturen	45	4.9.2	Nutzen des GPM	75
3.2.1	Organisationstheorien	45	4.9.3	Risiken	76
3.2.2	Organisationsgestaltung	46			
3.3	Gestaltung qualitätsgerechter Organisationsstrukturen	48	5	Qualitätsbezogene Kosten	80
3.3.1	Qualitätsorganisation	49		<i>Roland Jochem, Colin Raßfeld</i>	
3.3.2	Aachener Qualitätsmanagement-Modell	50	5.1	Einleitung	81
3.4	Fazit	52	5.2	Sicht auf Qualität und Kosten im Zeitverlauf	81
4	Vom Qualitätsmanagement zum strategischen Geschäftsprozessmanagement	56	5.3	Betrachtung von Qualitätskosten	81
	<i>Horst Ellringmann</i>		5.4	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Qualitätsmanagements	84
4.1	Was ist Geschäftsprozessmanagement und was kann es leisten?	57	5.4.1	Value- und Performance-Generatoren des Qualitätsmanagements	84
4.2	Projektvorbereitung	58	5.4.2	Qualitätscontrolling	86
4.2.1	Geschäftsprozessmanagement-Konzepte	58	5.4.3	Reifegradmodelle als Bewertungsraster .	87
4.2.2	Prozessmodelle	59	5.5	Simulationsbasierte Wirtschaftlichkeitsbewertung von Qualitätsmanagementsystemen	88
4.2.3	IT-Unterstützung	61	6	Qualitätsmanagement und Normung	94
4.2.4	Methoden des Geschäftsprozessmanagements	61		<i>Jürgen Jacob</i>	
4.2.5	Projektmanagement	62	6.1	Einführung	96
4.3	Strategieorientierung	62	6.2	Die Bedeutung der Begriffsnormung zum Qualitätsmanagement	97
4.3.1	Wettbewerberanalyse, SWOT-Analyse und Erfolgsfaktoren	63	6.3	Aufgaben der Normung: Beiträge zu Qualitätsmanagement, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung	98
4.3.2	Strategien und Unternehmensziele	65	6.4	Die Arten von Normen und ihre Beziehung zum Qualitätsmanagement	99
4.4	Prozessgestaltung	65	6.5	Fachübergreifende Normen zu Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen	100
4.4.1	Prozessarchitektur und Prozesslandkarte	65	6.6	Die Bedeutung der Normen über Qualitätsmanagementsysteme in der Europäischen Union	102
4.4.2	Prozessdefinition und Prozessdokumentation	67	6.7	Rechtliche Aspekte	104
4.4.3	Prozessleistungsziele	68	6.8	Ausblick	105
4.4.4	Schnittstellen	70	6.9	Anhang	106
4.5	Prozessorganisation	70			
4.6	Implementierung	71			
4.6.1	Kommunizieren	72			
4.6.2	Ausbilden	72			
4.7	Prozesscontrolling	72			
4.7.1	Messen und Bewerten	72			
4.7.2	Berichten und Steuern	73			
4.8	Prozessoptimierung	73			
4.8.1	Methoden und Werkzeuge	73			
4.8.2	Prozessaudit und Prozess-Assessment ..	74			
4.9	Aufwand, Nutzen und Risiken	75			
4.9.1	Projektplan für den Aufbau eines GPM .	75			

7	Qualitätsmanagement und Recht ...	119			
	<i>Jürgen Ensthaler</i>				
7.1	Juristische Aspekte des Qualitätsmanagements	120			
7.2	Haftung nach der (deliktsrechtlichen) Produzentenhaftung und nach dem Produkthaftungsgesetz	121			
7.3	Haftung und Industrie 4.0	123			
7.4	Einteilung der Verkehrssicherungspflichten und deren Einbindung in DIN EN ISO 9001:2015	124			
7.5	Qualitätssicherungsvereinbarungen	124			
7.5.1	Regelungsinhalte und rechtliche Einordnung der QS-Vereinbarungen	124			
7.5.2	Qualitätssicherungsvereinbarungen und Wareneingangskontrolle	125			
7.5.2.1	Untersuchungs- und Rügeobliegenheit nach § 377 HGB	125			
7.5.2.2	Ausschluss der Untersuchungs- und Rügeobliegenheit	126			
7.5.2.3	Wareneingangskontrolle und veränderte Gewährleistungssituation	127			
7.5.3	Fixgeschäftsklauseln und Verzugschadensersatzklauseln	128			
7.5.4	Veränderung der Gewährleistungssituation	129			
7.5.4.1	Abschied vom klassischen Gewährleistungssystem?	129			
7.5.4.2	Einzelne Klauselbeispiele	129			
7.5.4.3	Probleme der anhand eines Musters getroffenen Qualitätssicherungsvereinbarung	129			
7.5.5	Verteilung des Produkthaftungsrisikos	130			
7.5.5.1	Außenverhältnis	130			
7.5.5.2	Haftungsausgleich im Innenverhältnis	130			
7.5.6	Lieferantenbeurteilung	132			
7.5.6.1	Notwendigkeit	132			
7.5.6.2	Vorgehensweise	132			
7.6	Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) und Konformitätsbewertung – das System der Zertifizierung, Akkreditierung und Normung	133			
7.7	Umweltrecht – EMAS-Verordnung der EU	136			
7.7.1	Rahmenbedingungen des EMAS-Systems	137			
7.7.1.1	Sachlicher Anwendungsbereich	137			
7.7.1.2	Räumlicher Anwendungsbereich	138			
7.7.1.3	Zeitlicher Anwendungsbereich	138			
7.7.2	Ziele der EMAS-Verordnung	138			
7.7.3	Inhalte der EMAS-Verordnung	138			
7.7.3.1	Aufbauphase	138			
7.7.3.2	Umwelt-Audit-Zyklus	140			
7.7.4	Anforderungen an das Umweltmanagementsystem	140			
7.7.4.1	Umweltaspekte – gesetzliche und andere Forderungen	141			
7.7.4.2	Zielsetzungen und Einzelziele/Umweltprogramm	141			
7.7.5	Implementierung und Durchführung	142			
7.7.5.1	Organisationsstruktur und Verantwortlichkeit	143			
7.7.5.2	Umsetzung der EMAS-Verordnung	143			
7.7.5.3	Dokumentation des Umweltmanagementsystems/Lenkung der Dokumente	143			
	TEIL II Qualitätsmanagementsysteme	147			
8	Konzepte – Modelle – Systeme	150			
	<i>Thomas Friedli, Hans Dieter Seghezzi, Marten Ritz</i>				
8.1	Konzepte und Modelle	152			
8.1.1	ISO 9001	153			
8.1.2	ISO 9004	155			
8.1.3	Six Sigma	156			
8.1.4	Lean	157			
8.2	Total Quality Management/Business Excellence	158			
8.2.1	Das Excellence-Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM)	159			
8.2.2	Weitere Award-Modelle	160			
8.3	Operational Excellence und Lean Sigma	161			
8.3.1	St. Galler Operational-Excellence-Modell	161			
8.3.2	Lean Sigma – eine integrierte Betrachtungsweise	163			
8.4	Qualitätssysteme in der pharmazeutischen Produktion	164			
8.5	Entwicklung und Einführung von Qualitätssystemen	167			
8.5.1	Aufbau eines Systems	167			
8.5.2	Ausbau des Führungssystems	167			
8.6	Aktuelle Herausforderungen für das Qualitätsmanagement	169			

9	Ausgestaltung von QM-Systemen auf Basis der ISO-9000-Reihe	174			
	<i>Karl W. Wagner</i>				
9.1	Normenfamilie der ISO 9000ff.	175			
9.1.1	Entwicklungsgeschichte	175			
9.1.2	Der Normenfamilie ISO 9000 zugehörige Normen	175			
9.1.3	Die sieben Grundsätze des Qualitätsmanagements aus der ISO 9000:2015 . .	176			
9.1.4	Normenüberblick zum Thema Qualitätsmanagement	176			
9.1.5	Entwicklungen der Normenfamilie ISO 9000	176			
9.2	Inhalte der internationalen Norm ISO 9001:2015 im Überblick	178			
9.2.1	Zielsetzungen der ISO 9001	178			
9.2.2	Die vier Fokuspunkte der ISO 9001	178			
9.2.3	ISO 9001:2015 Prozessmodell	179			
9.2.4	Inhalte der Kapitel 0 bis 3 der ISO 9001:2015 (vgl. DIN EN ISO 9001:2015)	181			
9.2.5	Inhalte des Kapitels 4 „Kontext der Organisation“ der ISO 9001:2015	183			
9.2.6	Inhalte des Kapitels 5 „Verantwortung der Leitung“ der ISO 9001:2015	185			
9.2.7	Inhalte des Kapitels 6 „Planung“ der ISO 9001:2015	187			
9.2.8	Inhalte des Kapitels 7 „Unterstützung“ der ISO 9001:2015	188			
9.2.9	Inhalte des Kapitels 8 „Betrieb“ der ISO 9001:2015	194			
9.2.10	Inhalte des Kapitels 9 „Messung, Analyse und Verbesserung“ der ISO 9001:2015	198			
9.2.11	Inhalte des Kapitels 10 „Verbesserung“ der ISO 9001:2015	200			
9.3	Inhalte der internationalen Norm ISO 9004:2018 im Überblick	202			
9.3.1	Inhalte der ISO 9004:2018	202			
9.3.2	Umsetzungsbeispiele für weitere Anforderungen der ISO 9004	202			
10	Integrierte Managementsysteme QM – UM – EM – SGA	206			
	<i>Franz Schreiber, Regina Schreiber</i>				
10.1	Einleitung und methodisches Vorgehen	207			
10.2	Grundlagen zum Integrierten Managementsystem (IMS)	208			
10.2.1	Integrierbarkeit und Synergieeffekte . . .	208	10.2.2	Unternehmensspezifische prozessorientierte Darstellung	210
			10.2.3	Auswahl von Managementsystem-Modulen	210
			10.2.4	Nutzen und Aufwand	213
			10.3	Übersicht zu Regelwerken	216
			10.3.1	Qualitätsmanagement (QM)	216
			10.3.2	Umweltmanagement (UM)	218
			10.3.3	Energiemanagement (EM)	220
			10.3.4	Arbeitsschutzmanagement (Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, SGA) . . .	220
			10.4	Konzepterstellung	222
			10.4.1	Aufbau und Dokumentation eines IMS . .	222
			10.4.2	Ablaufplan zur IMS-Einführung	225
			10.5	Firmenspezifisches IMS-Handbuch . .	230
			11	Interaktive Managementsysteme . . .	246
				<i>Carsten Behrens</i>	
			11.1	Managementsysteme	247
			11.2	Managementsystem-Dokumentation .	247
			11.3	Managementsystem-Normen	250
			11.4	Integrierte Managementsysteme	250
			11.5	Ausgestaltung von Managementsystemen	252
			11.5.1	Nachweis-Managementsystem-Dokumentation	254
			11.5.2	Expertensysteme	255
			11.5.3	Interaktive Managementsysteme	256
			11.6	Reifegradmodell Interaktiver Managementsysteme	258
			11.6.1	Reifegrad 0: Kein dokumentiertes Managementsystem	259
			11.6.2	Reifegrad 1: Von zentraler Stelle dokumentiert	259
			11.6.3	Reifegrad 2: Gemeinsam mit zentraler Stelle dokumentiert	259
			11.6.4	Reifegrad 3: Dezentral mit Unterstützung der zentralen Stelle dokumentiert	260
			11.6.5	Reifegrad 4: Dezentral dokumentiert . . .	260
			11.6.6	Reifegrad 5: Dezentral und partizipativ dokumentiert	260
			11.6.7	Reifegrad 6: Dezentral, partizipativ und in Echtzeit dokumentiert	260

12	Six Sigma	262	13.4	Die Erweiterung des ganzheitlichen Ansatzes	299
	<i>Hannes Elser, Kai Wangerow, Quoc Hao Ngo, Robert H. Schmitt</i>				
12.1	Erfolgspotenziale und Herausforderungen	264	13.5	Implementierungsstrategien	300
12.1.1	Besonderheiten von Six Sigma	264	13.5.1	Elemente einer ganzheitlichen Wissensmanagement-Strategie	300
12.1.2	Entstehung und Verbreitung von Six Sigma	264	13.5.2	Anreizmodelle	304
12.2	Six Sigma-Prozessverständnis	265	13.6	Erfolgsmessung und Controlling mit einer Knowledge Scorecard	305
12.3	Six Sigma-Projektorganisation	266	13.6.1	Die Struktur der Knowledge Scorecard	305
12.3.1	Rollen und Verantwortlichkeiten	266	13.6.1.1	Meta-Perspektive: „Umgang mit Wissen gestalten“	307
12.4	Six Sigma – Vorgehen und Methodenbaukasten	268	13.6.1.2	Perspektive: „Wissen erlangen“	307
12.4.1	Define	269	13.6.2	Die richtigen Kennzahlen – echte Wirkung messen	308
12.4.2	Measure	271	13.6.3	Vorteile und Nutzen einer Knowledge Scorecard entlang der ISO 9001	308
12.4.3	Analyze	272	13.7	Zusammenhang von Qualitäts- und Wissensmanagement	309
12.4.4	Improve	274	13.7.1	Qualitätsmanager und Wissensmanager	310
12.4.5	Control	275	13.7.2	Qualitätsmanagement als Vorreiter des Wissensmanagements?	311
12.5	Design for Six Sigma: Durchgängige Absicherung der Produktentstehung	275	13.8	Fazit	311
12.6	Datengetriebenes Six Sigma	280	14	Dokumentation	314
12.7	Rahmenbedingungen zur Einführung von Six Sigma	283		<i>Iris Bruns, Stephan Killich, Alexander Künzer</i>	
12.7.1	Zielsetzung für die Six Sigma-Organisation	283	14.1	Dokumentation im Unternehmensumfeld	316
12.7.2	Einführung von Six Sigma im Unternehmen	284	14.2	Anforderungen an die Dokumentation	317
12.7.3	Qualifikation und Qualifizierung von Mitarbeitern	284	14.2.1	Auflagen aus Normen und Gesetzen	317
12.7.4	Kombination von Six Sigma mit anderen Qualitätsoffensiven	285	14.2.2	Anforderungen aus der betrieblichen Praxis	319
12.8	Fazit	287	14.3	Dokumentationsarten	323
13	Wissensmanagement	292	14.3.1	Struktur	324
	<i>Gabriele Vollmar, Tilo Pfeifer</i>		14.3.2	Klassifikation von Dokumenten	325
13.1	Wozu Wissensmanagement?	293	14.4	Vorgehensweise der Dokumentation im Qualitätsmanagement	326
13.2	Grundlegende Begriffsdefinitionen	293	14.4.1	Partizipation	326
13.2.1	Wissen – mehr als Daten und Informationen	293	14.4.2	Aufbau eines Qualitätsmanagements	328
13.2.2	Wissensmanagement	295	14.4.3	QM-Lifecycle	329
13.3	Modelle im Wissensmanagement	297	14.5	Softwaretechnische Unterstützung und Best Practice	332
13.3.1	Das Bausteine-Modell nach (Probst et al. 2003)	297	14.5.1	Personalisierung	334
13.3.2	Das Prozessmodell der Gesellschaft für Wissensmanagement e. V. (GfWM)	298	14.5.2	Prozesslandschaft	334
13.3.3	Elemente eines Wissensmanagement-Systems nach ISO 30401	298	14.5.3	Pflege des Qualitätsmanagementsystems	336
			14.5.4	Berichte	337
			14.6	Zusammenfassung	337

15	Audit	342	17.2.2	Gewicht von Qualitätsmerkmalen	371
	<i>Michael Gropp</i>		17.2.3	Information über und Kommunikation von Qualitätsmerkmalen	371
15.1	Begriffsbestimmung	343	17.2.4	Stillschweigend vorausgesetzte Merkmale und Begeisterungsmerkmale .	372
15.2	Audit als Managementinstrument . . .	344	17.2.5	Subjektive und induzierte Qualitäts- merkmale	373
15.3	Arten von Audits	345	17.2.6	Merkmale der Protective und Perceived Quality	374
15.3.1	Produktaudit	345	17.2.7	Qualitätsmerkmale von Marken	379
15.3.2	Prozessaudit	347			
15.3.3	Systemaudit	349			
15.4	Ablauf des Audits	351			
16	Zertifizierung von Qualitäts- managementsystemen	354	18	Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung	384
	<i>Michael Drechsel</i>			<i>Thomas Prefi</i>	
16.1	Zweck und Nutzen der Zertifizierung	356	18.1	Qualitätsmanagement in der Entwicklung – eine Situations- beschreibung	385
16.2	Akkreditierung	356	18.2	Befähigung des Produkt- entstehungsprozesses	386
16.3	Voraussetzung für eine Zertifizierung	357	18.3	Testplanung – Überwachen des Produktentstehungsprozesses	388
16.4	Vorbereitung auf die Zertifizierung ..	358	18.4	Testmanagement	391
16.5	Ablauf der Zertifizierung	359	18.5	Synchronisation parallel arbeitender Entwicklungsteams	392
16.5.1	Information	359	18.6	Quality Gates steuern die Qualität im Produktentstehungsprozess	394
16.5.2	Angebot und Vertrag	359	18.6.1	Ablaufsegmentierung des Referenz- prozesses	394
16.5.3	Systemanalyse (Audit Stufe 1)	360	18.6.2	Inhaltliche Segmentierung des Referenz- prozesses	398
16.5.4	Systembegutachtung (Audit Stufe 2) . . .	360	18.6.3	Umsetzung von Quality Gates im Projektplan	402
16.5.5	Systembewertung/Zertifikatserteilung .	360	18.6.3.1	Element 1 – Forderungen vereinbaren ..	402
16.5.6	Überwachungsaudits	361	18.6.3.2	Element 2 – Weg absichern	405
16.5.7	Rezertifizierung/Neuerteilung des Zertifikats	361	18.6.3.3	Element 3 – Fortschritt synchronisieren	407
16.5.8	Remote-Audits	361	18.6.3.4	Element 4 – Entwicklungsqualität controllen	408
16.6	Kosten der Zertifizierung	362	18.6.3.5	Element 5 – Erfahrungswissen nutzbar machen	409
16.7	Anerkennung der Zertifikate	362	18.7	Qualitätsplanung und Qualifikation in der Produktentstehung	410
16.8	Nutzen der Zertifikate	363		<i>Thomas Kupka, Robert Imre Münnich</i>	
16.9	Zeitaufwand für eine Zertifizierung ..	364	18.7.1	Einleitung	410
16.10	Beratung und Zertifizierung	364	18.7.2	Realisierung in der Praxis	411
16.11	Zusammenfassung	364	18.7.2.1	Funktionsanalyse	412
TEIL III	Qualitätsmanagement in der Entwicklung	365	18.7.2.2	Schnittstellenanalyse	413
17	Qualität und Markt	368	18.7.2.3	Produktfunktion	414
	<i>Thomas Prefi, Björn Falk, Robert H. Schmitt</i>		18.7.2.4	Parameterdiagramm	415
17.1	Motivation	369	18.7.2.5	Funktionale Spezifikation	416
17.2	Logik der Qualitätsmerkmale	369			
17.2.1	Nutzen und Wert von Qualitäts- merkmalen	369			

18.7.2.6	Design-FMEA	417	19.7.3.2	Informelle Nachweisverfahren	456
18.7.2.7	Risikoorientierte Qualitätsplanung	418	19.7.3.3	Statische Analysen	456
18.7.2.8	Testplanung und -entwicklung zur Funktionsqualifizierung	418	19.7.3.4	Testen	457
18.7.2.9	Prozess-FMEA	420	19.8	Prozess-Assessment	459
18.7.2.10	Produktionslenkungsplan	421	19.9	Produkthaftung: Maßnahmen zur Risikominderung bei der Softwareentwicklung	460
18.7.2.11	Prozess- und Produktfreigabe	421	19.10	Ausblick	460
18.7.2.12	Schnelle Produktbeobachtung im Feld nach SOP	421	20	Qualitätsgerechte Typologisierung moderner Produktformen	466
18.7.3	Organisatorisches und weitere Aspekte	423		<i>Felix Sohnius, Leo Nuy, Robert H. Schmitt</i>	
18.7.4	Zusammenfassung und Ausblick	424	20.1	Konventionelle Produkttypologisierung	467
19	Qualitätsmanagement bei der Softwareentwicklung	426	20.2	Produkte in Zeiten der Digitalisierung	469
	<i>Bernd Walter Hohler</i>		20.3	Kriterien zur Typologisierung moderner Produktformen	471
19.1	Bedeutung der Software	427	20.4	Chancen und Herausforderungen für eine qualitätsgerechte Produktentwicklung	473
19.2	Software	427	21	Qualitätsmanagement bei der Entwicklung smarter Produkte	478
19.2.1	Definition von Software	427		<i>Raphael Kiesel, Robert H. Schmitt</i>	
19.2.2	Kategorien von Software	428	21.1	Ausgangssituation – smarte Produkte und interdisziplinäre Entwicklungsprozesse	479
19.2.3	Besondere Eigenschaften von Software	428	21.1.1	Chancen und Herausforderungen smarter Produkte	479
19.3	Normung auf dem Gebiet der Software	431	21.1.2	Problemstellung bei interdisziplinären Entwicklungsprozessen	479
19.4	Qualitätsmerkmale von Software	433	21.2	Grundlagen smarter Produkte	480
19.5	Methoden der Softwareentwicklung	434	21.2.1	Definition und Eigenschaften	480
19.5.1	Erkenntnisse aus der Softwarekrise	434	21.2.2	Interdisziplinäres Umfeld bei der Entwicklung	482
19.5.2	Vorgehensmodelle	434	21.3	Besondere Anforderungen an interdisziplinäre Entwicklungsprozesse	482
19.5.2.1	Beschreibung von Vorgehensmodellen	434	21.4	Bestehende Vorgehensmodelle zur Produktentwicklung der beteiligten Einzeldisziplinen	484
19.5.2.2	Klassische, sequenzielle Vorgehensmodelle	435	21.4.1	Softwaretechnik	484
19.5.2.3	Klassische, iterative Vorgehensmodelle	437	21.4.1.1	Wasserfallmodell	485
19.5.2.4	Agile Vorgehensmodelle	438	21.4.1.2	V-Modell 97 und V-Modell XT	485
19.5.3	Klassisches Projektmanagement	441	21.4.1.3	Spiralmodell	487
19.5.4	Aufwands- und Kostenschätzung	443	21.4.1.4	Extreme Programming (XP)	487
19.5.5	Metriken	443			
19.5.6	Wiederverwendung	447			
19.5.7	Mitarbeiter	449			
19.6	Qualitätsbezogene Kosten und Entwicklungsaufwand	450			
19.7	Maßnahmen des Software-Qualitätsmanagements	451			
19.7.1	Klassifikation der Maßnahmen	451			
19.7.2	Konstruktive Maßnahmen	452			
19.7.2.1	Phasenunabhängige konstruktive Maßnahmen	453			
19.7.2.2	Phasenspezifische konstruktive Maßnahmen	454			
19.7.3	Analytische Maßnahmen	455			
19.7.3.1	Definition und Ziele analytischer Maßnahmen	455			

21.4.1.5	Rational Unified Process (RUP)	488	22.3	Customer Insights aus Produkt- nutzungsdaten	528
21.4.1.6	DevOps	490	22.3.1	Potenzial des Kundenfeedbacks aus Produktnutzungsdaten	529
21.4.2	Mechanik	490	22.3.2	Vorgehensweise zur Gewinnung von Customer Insights aus Produktnutzungs-	530
21.4.2.1	Konstruktionsprozess nach Koller	490	22.3.3	Methoden zur Gewinnung von Customer Insights aus Produktnutzungsdaten . . .	531
21.4.2.2	Konstruktionsprozess nach Pahl/Beitz . .	492			
21.4.2.3	Konstruktionsprozess nach VDI- Richtlinie 2221 – Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte	494			
21.4.3	Elektronik	494			
21.4.4	Zwischenfazit	497			
21.5	Synchronisation der Entwicklungs- prozesse der Mechatronik smarter Produkte	497	23	Qualitätsmanagement bei der Entwicklung von Dienstleistungen und Geschäftsmodellen	534
21.5.1	VDI 2206 – Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme	497		<i>Tobias Adam, Sait Başkaya, Robert H. Schmitt</i>	
21.5.1.1	Der Problemlösungszyklus als Mikrozyklus	497	23.1	Wandel der Bedeutung von Dienstleistungen	535
21.5.1.2	V-Modell als Makrozyklus	498	23.2	Dienstleistungsbegriff	535
21.5.1.3	Prozessbausteine für wiederkehrende Arbeitsschritte	499	23.2.1	Definition	535
21.5.1.4	Organisation	499	23.2.2	Typologien	536
21.5.2	3-Ebenen-Vorgehensmodell	500	23.2.3	Dienstleistungen und Geschäftsmodelle .	536
21.5.3.1	Phasenmodell	503	23.3	Qualität und Dienstleistungen	538
21.5.3.2	Projektmanagement-Regelkreis	506	23.3.1	Definition der Dienstleistungsqualität . .	538
21.5.3.3	Beschreibungstechniken zur inter- disziplinären Zusammenarbeit	508	23.3.2	Dimensionen der Dienstleistungs- qualität	538
21.6	Zusammenfassung und Ausblick	509	23.3.3	Qualitätsmanagementsystem für Dienstleistungen	539
			23.3.4	Qualitätsorientierte Geschäftsmodelle . .	540
22	Customer Insights in der Produktentwicklung	514	23.4	Qualitätsmanagement für die Entwicklung von Dienstleistungen . . .	542
	<i>Lars C. Gussen, Jan Kukulies, Felix Sohnus,</i> <i>Robert H. Schmitt</i>		23.4.1	Entwicklungsprozess von Dienst- leistungen	542
22.1	Customer Insights auf Basis von textbasiertem, digitalem Kunden- feedback	517	23.4.2	Qualitätsmanagement in den Phasen des Entwicklungsprozesses von Dienst- leistungen	544
22.1.1	Potenzial von textbasiertem Kunden- feedback	517	23.4.2.1	Ideensammlung, -bewertung und Anforderungsanalyse	544
22.1.2	Vorgehensweise zur Gewinnung von Customer Insights aus textbasiertem Kundenfeedback	517	23.4.2.2	Dienstleistungskonzeption	545
22.1.3	Methoden zur Gewinnung von textbasierten Customer Insights	520	23.4.2.3	Implementierung	546
22.2	Customer Insights aus Kunden- studien	521	23.5	Zusammenfassung	546
22.2.1	Potenzial des Feedbacks aus Kunden- studien	522	24	Qualitätsgerechte Produktplanung . .	550
22.2.2	Vorgehensweise zur Gewinnung von Customer Insights aus Kundenstudien . .	522		<i>Roman Boutellier, Andreas Biedermann</i>	
22.2.3	Methoden und Modelle zur Gewinnung von Customer Insights aus Kundenstudien . .	523	24.1	Definition und Bedeutung	551
			24.2	QFD: Kundenanforderungen konsistent umsetzen	552
			24.3	Simultaneous Engineering: Zeitgewinn und bessere Lösungen . . .	555

24.4	Prototypen: Komplexe Zusammenhänge rechtzeitig erkennen	556	25.5.5	Diagnosefunktionen	593
			25.5.6	Berechnung redundanter Strukturen . . .	593
24.5	Reviews: Abstand gewinnen und Abhängigkeiten identifizieren	558	25.6	Betrieb und Instandhaltung	595
			25.6.1	Störungsmanagement und Instandsetzung	595
24.6	Zusammenarbeit mit Lieferanten: Notwendige Komplexitätsreduktion . .	559	25.6.2	Präventive Wartung	595
			25.6.3	Ersatzteillagerhaltung	596
24.7	Drei Hauptphasen der Produktentwicklung	561	25.6.4	Ergonomie und menschliche Faktoren . .	596
24.7.1	Vorprojektphase	562	25.7	Zuverlässigkeitssicherung	597
24.7.2	Entwicklungsphase	566	25.7.1	Planungsprozess	597
24.7.3	Markteinführungsphase	568	25.7.2	Bewertung und Nachweis der Zuverlässigkeit, Sicherheit und Verfügbarkeit	597
24.8	Crowd Sourcing von Innovation	571	25.8	Verfahren und Werkzeuge der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsplanung	599
24.8.1	Phase 1: Beratung und Zielsetzung	571	25.8.1	Systemanalysen, Modelle und Berechnungsmethoden	599
24.8.2	Phase 2: Vorbereitung	571	25.8.2	Zuverlässigkeitsanalysen	600
24.8.3	Phase 3: Ausführung	572	25.8.3	Instandhaltbarkeits- und Instandhaltungsanalysen	602
24.8.4	Phase 4: Beurteilung	572	25.8.4	Rekonfigurationsanalyse	603
24.8.5	Post-Processing der Ideen	572	25.8.5	Analyse der menschlichen Einflussfaktoren und Zuverlässigkeit	603
24.9	Ausblick	572	25.8.6	Risiko-, Gefahren- und Operabilitätsanalyse	603
			25.8.7	Lebenszykluskostenanalyse	604
25	Zuverlässigkeits- und Sicherheitsplanung	577	26	Software in sicherheitskritischen Systemen	608
	<i>Peter Zinniker</i>			<i>Peter Liggesmeyer, Thomas Kuhn</i>	
25.1	Das Langzeitbetriebsverhalten	578	26.1	Motivation	609
25.2	Erwartungen und Anforderungen . . .	579	26.2	Software Engineering für sicherheitskritische Systeme	610
25.2.1	Wirtschaftliche und rechtliche Hintergründe	579	26.2.1	Entwicklungsmethoden	611
25.2.2	Risikobasierter Ansatz	580	26.2.1.1	Analyse	613
25.3	Einflussfaktoren (Übersicht)	581	26.2.1.2	Entwurf	613
25.4	Zuverlässigkeit der Komponenten . . .	582	26.2.1.3	Implementierung	614
25.4.1	Beanspruchung und Belastbarkeit	582	26.2.2	Prüfung	614
25.4.2	Lebensdauermodell	583	26.2.2.1	Modulprüfung	614
25.4.3	Lebensdauerstatistik und Lebensdauerprüfungen	585	26.2.2.2	Integration und die Integrationsprüfung	615
25.4.4	Empirische Zuverlässigkeit	585	26.2.2.3	Systemprüfung	617
25.4.5	Schätzung der Ausfallrate bei exponentiell verteilten Ausfallzeiten . . .	585	26.3	Organisatorische Aspekte	618
25.4.6	Praktische Grenzen	586	26.4	Dokumentation und Auswertung von Prüfungen	620
25.4.7	Generische Daten und Ausfallratenmodelle	587	26.5	Standards	620
25.4.8	Bayes'sches Verfahren	587	26.5.1	Bedeutung von Standards	620
25.4.9	Spezielle Beanspruchungen	587	26.5.2	Prozessorientierte Standards	622
25.5	Systemarchitektur und Redundanz . .	588			
25.5.1	Seriestrukturen	588			
25.5.2	Redundanz	589			
25.5.3	Schutz- und Überwachungs-einrichtungen	591			
25.5.4	Ausfallerkennung und Funktionstests . .	592			

26.5.2.1	EN ISO 9001	622	27.9.2	Komponententausch	644
26.5.2.2	ISO/IEC 15504: SPICE	622	27.9.3	Paarweiser Vergleich	645
26.5.2.3	AQAP-Standards	622	27.9.4	Variablenvergleich	645
26.5.3	Anwendungsbereichsunabhängige technische Standards	622	27.10	Hinweise und Empfehlungen	645
26.5.4	Anwendungsbereichsspezifische technische Standards	623	27.11	Software	646
26.5.4.1	DIN EN 50128	623	27.12	Beispiel	646
26.5.4.2	RTCA/DO-178C	623	27.12.1	Untersuchungsziel und Randbedingungen festlegen	646
26.5.4.3	ISO 26262	624	27.12.2	Planung und Durchführung eines Screening-Versuchs	647
26.6	Zusammenfassung	624	27.12.3	Planung und Durchführung der Detailuntersuchung	648
27	Statistische Versuchsplanung	629	27.12.4	Bestätigungsversuch	649
	<i>Wilhelm Kleppmann</i>		27.12.5	Hinweise für eigene Versuche	649
27.1	Typische Fragestellungen	630	28	Prüfplanung	652
27.2	Mögliche Vorgehensweisen	631		<i>Gerhard Linß</i>	
27.2.1	Intuitives Experimentieren	631	28.1	Aufgaben der Prüfplanung	653
27.2.2	Einfaktorversuche	631	28.2	Prüfnotwendigkeit	654
27.2.3	Rasterversuche (= vollständig faktoriell mit mehrstufigen Faktoren)	632	28.3	Methoden der Prüfplanung	654
27.2.4	Statistischer Versuchsplan (Beispiel: zentral zusammengesetzt)	633	28.4	Aufbau von Prüfplänen	657
27.3	Der experimentelle Zyklus	633	28.5	Methodik zur Auswahl von Prüfmitteln	658
27.4	Systematische Vorbereitung	634	28.5.1	Technische/technologische Prüfmittelauswahl	658
27.4.1	Untersuchungsziel und Randbedingungen festlegen	634	28.5.2	Organisatorische Prüfmittelauswahl	660
27.4.2	Faktoren auswählen und sinnvolle Bereiche festlegen	634	28.5.3	Wirtschaftliche Prüfmittelauswahl	660
27.5	Die eigentliche Versuchsplanung	636	28.6	Industrielles Beispiel für die Erarbeitung eines Prüfplanes	663
27.5.1	Typische Versuchspläne	636	28.6.1	Prüfobjekt und Prüfmerkmale für die Endprüfung „Lagerstift“ – was zu prüfen ist	663
27.5.2	Versuchsumfang	638	28.6.2	Prüfzeitpunkt und Prüfmethode	664
27.5.3	Reihenfolge der Einzelversuche – Blockbildung und Randomisierung	638	28.6.3	Prüfhäufigkeit und Prüfumfang für die Prüfung der Hauptmerkmale „Lagerstift“	664
27.5.4	Vorbereitung der Versuchsdurchführung	639	28.6.4	Prüfmethode und Prüfmittel für die Prüfaufgabe „Lagerstift“	666
27.6	Auswertung der Versuchsergebnisse	639	28.6.5	Auswertung, Erfassung und Verwaltung der Prüfdaten	667
27.6.1	Warum Statistik?	639	28.6.6	Prüfplan für den Prüfling „Lagerstift“	667
27.6.2	Regressionsanalyse	640	28.7	Tabellen	669
27.6.3	Varianzanalyse	640			
27.6.4	Konsequenzen, Maßnahmen, Bestätigungsversuch	641			
27.7	Verfahren zur Optimumsuche	642			
27.8	Robuste Prozesse/Produkte nach G. Taguchi	642			
27.9	Verbesserungsstrategien nach D. Shainin	643			
27.9.1	Multi-Vari-Bild	643			

TEIL IV Qualitätsmanagement in der Produktion	677	31 Eignungsnachweise für Messprozesse	732
29 Messen und Prüfen	680	<i>Edgar Dietrich</i>	
<i>Albert Weckenmann, Teresa Werner</i>		31.1 Einleitung	733
29.1 Bedeutung des Messens für das Qualitätsmanagement	682	31.2 Anforderungen	734
29.2 Grundlagen und Begriffe	683	31.3 Übersicht der Verfahren	735
29.2.1 Wichtige Begriffe	683	31.4 Fähigkeitsnachweise gemäß Firmenrichtlinie	735
29.2.2 Grundsätzlicher Ablauf einer Prüfung . .	687	31.4.1 Untersuchung gemäß Verfahren 1	737
29.2.3 Grundvoraussetzungen für das Messen .	688	31.4.2 Untersuchung gemäß Verfahren 2	739
29.2.4 Angabe eines Messergebnisses	688	31.5 Fähigkeitsuntersuchung gemäß MSA .	743
29.3 Mess- und Prüfmittel	691	31.5.1 Unterschiede zu Firmenrichtlinien	743
29.3.1 Lehren	692	31.5.2 Systematische Messabweichungs-(Bias-) und Linearitätsstudie	743
29.3.2 Maßverkörperungen	694	31.5.3 Wiederhol- und Vergleichspräzision %GRR	743
29.3.3 Handmesszeuge	695	31.5.4 Anzahl unterscheidbarer Kategorien . . .	744
29.3.4 Koordinatenmessgeräte	697	31.6 Eignungsnachweis gemäß VDA 5 bzw. ISO 22514-7	744
29.3.4.1 Grundprinzip der Koordinatenmesstechnik	697	31.6.1 Definition von Messsystem und -prozess	744
29.3.4.2 Bauarten von Koordinatenmessgeräten .	698	31.6.2 Schematisierte Vorgehensweise	745
29.3.4.3 Sensoren für Koordinatenmessgeräte . . .	699	31.6.3 Minimale Toleranz	747
29.3.4.4 Formprüfgeräte	705	31.6.4 Formeln zu den Kennwerten	747
29.3.4.5 Oberflächenprüfgeräte (Tastschnittgeräte)	707	31.7 Vergleich von Firmenrichtlinien, MSA mit VDA 5 bzw. ISO 22514-7	750
29.4 Qualitätssicherung von Mess- und Prüfergebnissen	708	31.8 Sonderfälle	754
29.4.1 Einflüsse auf das Messergebnis	708	31.9 Zusammenfassung	754
29.4.2 Qualität eines Mess-/Prüfergebnisses und eines Mess-/Prüfprozesses	712	32 Messmanagementsystem/Prüfmittelmanagement	758
29.4.3 Überwachung der Prüfmittel	717	<i>Edgar Dietrich</i>	
29.4.4 Dokumentation von Messergebnissen . .	718	32.1 Aufgaben des Messmanagementsystems	759
29.5 Interpretation von Mess- und Prüfergebnissen	718	32.2 Zielsetzung des Messmanagementsystems	759
29.5.1 Auswirkungen der Messunsicherheit auf die Konformitätsprüfung	718	32.3 Verantwortung der Leitung	760
29.5.2 Auswirkung der Messunsicherheit auf die Prozesslenkung und -optimierung . .	719	32.4 Ressourcenmanagement	760
29.5.3 Auswirkung der Messunsicherheit auf andere Bereiche	720	32.4.1 Personal	760
29.6 Zusammenfassung und Ausblick	721	32.4.2 Informationsressourcen	761
30 Rückführung und Kalibrierung	726	32.4.3 Einsatz von Software	761
<i>Peter Ulbig</i>		32.4.4 Kennzeichnung des Messmittels	761
30.1 Rückführung als Basis für das Messwesen	727	32.4.5 Materialressourcen	762
30.2 Kalibrierungen und Akkreditierung .	728	32.4.6 Externe Lieferanten	763
		32.5 Metrologische Bestätigung	763
		32.5.1 Anforderungen an ein Kalibrierlabor . . .	764

32.5.2	Aufzeichnung bei der Bestätigung	766	34.3.4	Bewertung der Fähigkeitskenngrößen . .	793
32.5.3	Intervall der Bestätigung/Prüfzyklus . . .	767	34.4	Langzeitauswertungen	795
32.6	Messprozess	769	34.5	Auf Stichproben basierende Prozess-	regelung und Digitalisierung
32.7	Verbesserung des Messmanagement-	systems	772	35	Zukunftsfähige Produktionssysteme
32.8	Aufbewahrungsdauer	772		durch Predictive Quality	800
32.9	Einsatz von Software	773		<i>Daniel Buschmann, Max Ellerich,</i>	
32.10	Zusammenfassung	774		<i>Louis Huebser, Marie Lindemann,</i>	
				<i>Peter Schlegel, Robert H. Schmitt</i>	
33	Statistik als Basis qualitäts-		35.1	Digitalisierung zur Abbildung	
	methodischen Denkens und			zukunftsfähiger Produktionssysteme	801
	Handelns	776	35.1.1	Digitisierung, Digitalisierung und	
	<i>Letzter öffentlicher Vortrag von Walter Masing</i>			<i>digitale Transformation</i>	<i>801</i>
	<i>anlässlich des Q-DAS-Forums in Weinheim</i>		35.1.2	<i>Internationale Entwicklungen der</i>	
	<i>am 26. 11. 2003</i>			<i>digitalen Transformation</i>	<i>802</i>
33.1	Beginn	777	35.2	Data Analytics zur Analyse zukunfts-	
33.2	Vor-Moderne	777		fähiger Produktionssysteme	804
33.3	Walter Shewhart	778	35.2.1	Einführung in Data Analytics	804
33.4	Wirtschaftlichkeit	779	35.2.2	Statistische Ansätze und maschinelles	
33.5	Stichproben	779		Lernen	805
33.6	Von TESTA zur Deutschen		35.2.3	Anwendungsbeispiel des Maschinellen	
	Gesellschaft für Qualität	780		Lernens in der Produktion	808
33.7	Denken in Wahrscheinlichkeiten	781	35.2.4	Bedeutung von Data Analytics für die	
33.8	Statistische Arbeit	781		Qualität	815
33.9	Auslegung durch den Leser	782	35.3	Predictive Quality zur Optimierung	
33.10	Abschluss	782		zukunftsfähiger Produktions-	
				systeme	816
34	Statistische Prozessregelung (SPC) .	784	35.3.1	Einführung von Predictive Quality aus	
	<i>Alfred Schulze, Markus Schmidt</i>			<i>technischer Sicht</i>	<i>817</i>
34.1	Einleitung	785	35.3.2	Einführung von Predictive Quality aus	
34.2	Prozessanalyse	785		<i>unternehmerischer Sicht</i>	<i>821</i>
34.2.1	Datenaufnahme	786	35.4	Fazit und Ausblick	825
34.2.2	Zeitabhängige Verteilungsmodelle	787	36	Lieferantenmanagement und	
34.2.3	Qualitätsregelkarten und Verteilungs-			Lieferanteninnovation	831
	modelle	789		<i>Stephan M. Wagner</i>	
34.2.4	Prozessstabilität/Beherrscher Prozess .	789	36.1	Einleitung	832
34.3	Prozessbeurteilung	791	36.2	Planung	833
34.3.1	Fähigkeitskenngrößen als Prozess-		36.2.1	Lieferantenstrategien	833
	merkmal	791	36.2.1.1	Strategien für die Lieferantenbasis	834
34.3.2	Berechnung der Fähigkeitskenngrößen .	791	36.2.1.2	Strategien für einzelne Lieferanten	834
34.3.3	Zweidimensionale Fähigkeits-		36.2.2	Segmentierung der Lieferantenbasis . . .	834
	kenngrößen	792	36.2.2.1	Segmentierung nach Beschaffungs-	
				volumen	834
			36.2.2.2	Segmentierung nach Bedeutung	
				und Komplexität	836

36.2.2.3	Segmentierung nach Lieferantenbeziehungen	837	37	Qualitätssicherungsvereinbarungen	860
				<i>Michael Kroonder</i>	
36.3	Management der Lieferantenbasis	838	37.1	Die Bedeutung der Qualitätssicherungsvereinbarung	861
36.3.1	Lieferantenbeurteilung und -auswahl	838	37.2	Definitionen	861
36.3.1.1	Risikominimierung	838	37.3	Was „fordert“ die DIN EN ISO 9001:2015?	863
36.3.1.2	Risikomanagement	839	37.4	Sinn und Zweck: Warum braucht man eine QSV?	866
36.3.1.3	Beurteilungsverfahren	839	37.5	Aufwand und Nutzen: Welchen Preis hat Qualität?	868
36.3.1.4	Beurteilungskriterien	840	37.6	Wahl des richtigen Zeitpunktes und Handlungsbedarf	869
36.3.1.5	Unterstützung von Lieferantenauswahlentscheidungen mit Künstlicher Intelligenz (KI)	841	37.7	Einbindung in das Vertragssystem	871
36.3.2	Reduzierung der Lieferantenbasis	841	37.8	Anforderungen von außen	872
36.3.2.1	„Optimale“ Lieferantenzahl	841	37.9	Inhalt der Vereinbarung	873
36.3.2.2	Vorgehen	842	37.9.1	Vertragsgegenstände	874
36.3.2.3	Tools	842	37.9.2	System des Qualitätsmanagements	874
36.3.3	Lieferantenauditierung	843	37.9.3	Informations-/Nachweispflicht	875
36.3.3.1	Informationen „aus erster Hand“	843	37.9.4	Eingangsprüfungen beim Hersteller	875
36.3.3.2	Vorbereitung	843	37.9.5	Ansprechpartner	876
36.3.3.3	Ankündigung	843	37.9.6	Zeitlicher Geltungsbereich	876
36.3.3.4	Vorbereitung durch den Lieferanten	844	37.10	Inhalte der Anlagen	876
36.3.3.5	Auditierung vor Ort	844	37.10.1	Anlage „n“ – „Vertragsgegenstände“	877
36.3.3.6	Nachbereitung	844	37.10.2	Anlage „n + 1“ – „QM-System“	877
36.4	Lieferantenentwicklung	845	37.10.3	Anlage „n + 2“ – „Anforderungen“	878
36.4.1	Lieferantenentwicklung als Ansatz bei „Lieferantenproblemen“	845	37.10.4	Anlage „n + 3“ – „Positivliste“	878
36.4.2	Typologisierung der Lieferantenentwicklung	845	37.11	Einbindung in die Prozesslandschaft	878
36.4.3	Prozess der Lieferantenentwicklung	847	37.12	Zusammenfassung	879
36.4.4	Erfolgsfaktoren der Lieferantenentwicklung	847	TEIL V	Qualitätsmanagement in der Nutzungsphase	881
36.5	Lieferantenintegration/-innovation	848	38	Qualitätsmanagement für die Erbringung von Dienstleistungen und Neuerung von Geschäftsmodellen	884
36.5.1	Integration in die Wissensphase	848		<i>Sait Başkaya, Tobias Adam, Robert H. Schmitt</i>	
36.5.1.1	Integration in die Produktentwicklung	848	38.1	Wirtschaftliche Relevanz von Dienstleistungserbringung und neuen Geschäftsmodellen	885
36.5.1.2	Integration in das Fuzzy Front End (FFE)	849	38.2	Messung der Dienstleistungsqualität	886
36.5.1.3	Zusammenarbeit mit Start-up-Lieferanten	849	38.2.1	Kundenorientierte Messungen	887
36.5.2	Integration in die Industrialisierungsphase	849	38.2.1.1	Objektive Messungen	887
36.6	Controlling	851	38.2.1.2	Subjektive Messungen	888
36.6.1	Controlling-Unterstützung des Lieferantenmanagements	851			
36.6.2	Lieferantenbewertung	852			
36.6.2.1	Bewertungskriterien	852			
36.6.2.2	Datenerhebung	853			
36.6.2.3	Durchführung der Bewertung	854			
36.6.2.4	Festlegung des Ergebnisses	854			
36.6.2.5	Interne Kommunikation	855			
36.6.2.6	Kommunikation gegenüber den Lieferanten	855			
36.6.2.7	Konsequenzen der Bewertung	855			
36.7	Schlussbetrachtung	857			

38.2.2	Unternehmensorientierte Messungen ..	894	40.1.1.5	Zertifizierung von Qualitätsmanagement-	933
38.2.2.1	Managementorientierte Messungen	894	40.1.2	Informationszeichensysteme	934
38.2.2.2	Mitarbeiterorientierte Messungen	894	40.1.2.1	Bio-Siegel	934
38.3	Analyse der Dienstleistungsqualität ..	896	40.1.2.2	EU-Energielabel	935
38.3.1	GAP-Modell der Dienstleistungsqualität ..	896	40.1.2.3	Fairtrade-Zeichen (FAIRTRADE	
38.3.2	Beschreibung weiterer Modelle der		DEUTSCHLAND)	936	
	Dienstleistungsqualität	898	40.1.2.4	Grüner Knopf	937
38.4	Fazit	899	40.1.2.5	Stiftung Warentest	937
39	Kundendienst	904	40.1.3	Prüfzeichensysteme	938
	<i>Volker Harms, Thomas Harms</i>		40.1.3.1	LGA-Zeichen	938
39.1	Kundendienst – Service für Kunden		40.1.3.2	QS-Zeichen	939
	und Produkte	905	40.1.4	Sicherheitszeichensysteme	939
39.1.1	Produktbegleitende Dienstleistung	905	40.1.4.1	GS-Zeichen	939
39.1.2	Marktbedeutung des Kundendienstes ..	905	40.1.4.2	VDE-Zertifizierungssystem	940
39.2	Leistungsmerkmale des Kunden-		40.1.5	Umweltzeichensysteme	940
	dienstes	907	40.1.5.1	Blauer Engel	941
39.2.1	Leistungsfaktoren	907	40.1.5.2	EU Ecolabel	941
39.2.2	Dienstleistungsmerkmale	908	40.1.5.3	EMAS-Zeichen	942
39.3	Die operative Durchführung des		40.1.5.4	FSC-Zeichen	943
	Kundendienstes	911	40.1.5.5	PEFC-Zeichen	943
39.3.1	Kundendienstleistungen	911	40.1.6	Das RAL Gütezeichensystem	944
39.3.2	Kundendienstprozesse	912	40.1.6.1	RAL Gütezeichen	944
39.3.3	Kundendienstfunktionen	915	40.1.6.2	Art und Gestaltung der RAL	
39.3.4	Service Management System	916	Gütezeichen	945	
39.4	Kundendienstqualität	918	40.1.6.3	Gütegemeinschaften	945
39.4.1	Abhängigkeit von der Produktqualität ..	918	40.1.6.4	Festlegung der Güteanforderungen	945
39.4.2	Prozessqualität	918	40.1.6.5	Güteüberwachung	946
39.4.3	Nutzererwartung contra Kunden-		40.1.6.6	RAL Gütezeichen und der Wettbewerb ..	946
	dienstleistung	919	40.1.6.7	RAL Gütezeichen versus Qualitäts-	
39.4.4	Qualitätswerkzeuge im Kundendienst ..	920	management und Konformitäts-		
39.5	Kundendienstcontrolling	922	bewertung (QM-Systeme)	946	
39.5.1	Controllingablauf	922	40.1.6.8	Schnittstellen der RAL Gütesicherungen	
39.5.2	Kennzahlen im Kundendienst	923	zu anderen Systemen	947	
39.6	Verkauf von Kundendienstleistungen	924	40.1.6.9	Bedeutung von RAL Gütezeichen im	
39.7	Entwicklungstendenzen	925	Markt	947	
40	Warenkennzeichnung	928	40.2	Schutz von Kennzeichnungen	948
	<i>Rüdiger Wollmann</i>		41	Gebrauchstauglichkeit und	
40.1	Zertifizierung	931		Gebrauchswert	950
40.1.1	Konformitätszeichensysteme	931		<i>Markus Bautsch</i>	
40.1.1.1	CE-Kennzeichnung	931	41.1	Geschichtliche Entwicklung	951
40.1.1.2	DIN-Gepprüft-Zeichen-/DINplus-Zeichen-		41.2	Begriffsdefinitionen	951
	Zertifizierungsprogramm	932	41.3	Grundsätze des vergleichenden	
40.1.1.3	DVGW-Zertifizierungssystem	932	Warentests	953	
40.1.1.4	KEYMARK	933	41.4	Ablauf eines Warentests	954
			41.4.1	Vorbereitung	954
			41.4.2	Prüfprogramm	955
			41.4.3	Prüfdurchführung	955

41.5	Qualitätssicherung und Information der Öffentlichkeit	957	42.3.4.1	Europäisch harmonisierte Produkte	983
42	Juristische Produktverantwortung ..	961	42.3.4.2	Europäisch nicht harmonisierte Produkte	983
	<i>Christian Thomas Stempfle</i>		42.3.4.3	DIN- und EN-Normen	984
42.1	Grundlagen der deutschen Produzentenhaftung	963	42.3.5	Vorhersehbare Verwendung	984
42.1.1	Materiellrechtliche Grundlagen der Produkthaftung	963	42.3.6	Spezielle Rechtsvorschriften für Verbraucherprodukte (§ 6 ProdSG)	984
42.1.1.1	Keine vertragliche Haftung des Herstellers	963	42.3.6.1	Zusätzliche Pflichten beim Inverkehrbringen	985
42.1.1.2	Verschuldenshaftung und Gefährdungshaftung des Herstellers	964	42.3.6.2	Pflichten nach dem Inverkehrbringen ..	985
42.1.2	Verschuldenshaftung gemäß § 823 Abs. 1 BGB	964	42.3.7	Gebrauchsanleitung/Nutzerinformation	985
42.1.3	Verschuldenshaftung gemäß § 823 Abs. 2 BGB	965	42.3.8	CE-Kennzeichnung	985
42.1.4	Gefährdungshaftung gemäß § 1 ProdHaftG	966	42.3.9	GS-Zeichen	986
42.1.5	Wann liegt eine Rechtsgutsverletzung vor?	966	42.3.10	Behördliche Marktüberwachung	986
42.1.5.1	Körperverletzung	966	42.3.11	Adressaten der behördlichen Maßnahmen	986
42.1.5.2	Gesundheitsverletzung	967	42.4	Produkthaftung und US-Risiko	987
42.1.5.3	Eigentumsverletzung	967	TEIL VI	Qualitätsmanagement und Unternehmensführung	989
42.1.6	Wer haftet neben dem Hersteller?	967	43	Qualitätsmanagement in der Unternehmensführung – Management der Qualität oder Qualität des Managements?	992
42.1.6.1	Haftung von Mitgliedern der Geschäftsleitung und (leitenden) Mitarbeitern	967		<i>Herbert Schnauber</i>	
42.1.6.2	Haftung des Quasiherstellers	968	43.1	Standort Deutschland wettbewerbsfähig gestalten und halten	994
42.1.6.3	Haftung des Importeurs	968	43.2	Die Qualität der Führung ist ganz entscheidend	994
42.1.6.4	Haftung des Lieferanten	968	43.3	Führen heißt Motivation zur Entfaltung kommen lassen	995
42.1.7	In welcher Höhe wird gehaftet?	968	43.4	Von der Pflicht zur Kür	997
42.1.8	Wann ist ein Produkt fehlerhaft?	968	43.5	Ist Qualität nur ein Kostenfaktor? . . .	998
42.1.8.1	Konstruktions- und Fabrikationsfehler .	969	43.6	Wertschöpfung durch Wertschätzung	999
42.1.8.2	Instruktionsfehler	971	43.7	Auch die Politik ist gefordert	1000
42.1.8.3	Wie lange muss das Produkt den Sicherheitsanforderungen entsprechen? .	973	43.8	Mit Konsequenz zum Erfolg!	1001
42.1.8.4	Entwicklungsfehler	974	43.9	Resümee	1002
42.1.8.5	Produktbeobachtung	974	44	Führung und Qualität	1004
42.1.8.6	Herstellung und Zukauf	975		<i>Wolfgang Schirmer</i>	
42.1.8.7	Befundsicherungspflicht	976	44.1	Einführung	1005
42.1.8.8	Beweislastverteilung	976	44.1.1	Das Ziel: Eine Zusammenschau	1005
42.1.8.9	Rückruf	978	44.1.2	Klärung der Begriffe	1005
42.2	Produkthaftung und Strafrecht	979			
42.3	Staatliche und behördliche Vorgaben an die Produktsicherheit	981			
42.3.1	Geltungsbereich	982			
42.3.2	Beschränkungen des Geltungsbereichs .	982			
42.3.3	Produktdefinition des ProdSG	982			
42.3.4	Rechtmäßige und unrechtmäßige Produkte	983			

44.1.3	Wie müssen sich Führungskräfte verhalten, damit Qualität entstehen kann?	1006	46	Aus-, Fort- und Weiterbildung	1036
				<i>Horst Methner</i>	
44.2	Vorbedingungen	1007	46.1	Einleitung	1037
44.2.1	Wirtschaftliche Rahmenbedingungen . .	1007	46.2	Ziele der Bildungsmaßnahmen	1037
44.2.2	Der Kunde im Fokus der Leistung	1008	46.3	Kompetenz und Qualifikation	1038
44.2.3	Die positive Vorannahme über den Mitarbeiter und seine Fähigkeiten	1008	46.4	Aus-, Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten	1039
44.3	Die Motivation der Mitarbeiter positiv unterstützen	1010	46.4.1	Berufliche Erstausbildung	1039
44.3.1	Grundlagen zum Motivationsbegriff . . .	1010	46.4.2	Tertiäre berufliche Bildung	1039
44.3.2	Die Eigenmotivation der Mitarbeiter fördern	1011	46.4.3	Firmenneutrale Lehrgangssysteme	1039
44.3.3	Die Mitarbeiter nicht demotivieren	1012	46.4.3.1	Das Lehrgangssystem der Deutschen Gesellschaft für Qualität	1039
44.4	Über Normen und Werte das soziale Dürfen für Qualität vermitteln	1013	46.4.3.2	Weitere Lehrgangssysteme	1040
44.4.1	Grundlagen zum Begriff der Unternehmenskultur	1013	46.4.3.3	Internationalisierung der Zertifikate . . .	1041
44.4.2	Die Organisation mit den Mitteln der indirekten Führung positiv gestalten . . .	1014	46.4.4	Firmeninterne Weiterbildung	1041
44.4.3	Die Unternehmenskultur positiv beeinflussen	1015	46.5	Entwicklung der Weiterbildung	1042
44.5	Durch sichtbares Handeln für Qualität überzeugen	1017	46.5.1	Strategische Überlegungen	1042
44.5.1	Qualität als zentraler Inhalt bei der Anwendung der Führungsinstrumente .	1017	46.5.2	Systematisierung der Weiterbildung . . .	1042
44.5.2	Vorbild für die Mitarbeiter sein und Qualität vorleben	1018	46.5.3	Gestaltung von Bildungsmaßnahmen . . .	1042
44.6	Fazit: Qualität muss zentraler Bestandteil der Führung sein	1020	46.5.3.1	Entwicklung von Lehrgängen	1042
			46.5.3.2	Pädagogik und Didaktik	1043
			46.5.3.3	Entwicklung von Prüfungen	1044
			46.5.4	Kosten und Wirtschaftlichkeit	1044
45	Total Quality Management als Philosophie des unternehmerischen Qualitätsmanagements	1024	46.6	Ausblick	1045
	<i>Tilo Pfeifer, Felix Sohnius</i>				
45.1	TQM-Basics	1025	47	Qualitätsmanagement und Motivation	1050
45.2	Politik, Strategie und Ziele	1026		<i>Helmut Lieb</i>	
45.3	Führung	1028	47.1	Ausgangssituation	1051
45.4	Mitarbeiterorientierung	1029	47.2	Implikationen für die Praxis	1052
45.5	Prozessorientierung	1029	47.3	Motivation	1053
45.6	Kundenorientierung	1030	47.4	Motivationstheorien	1054
45.7	Ergebnisorientierung	1031	47.4.1	Bedürfnistheorie von Maslow	1054
45.8	Umsetzung des Total Quality Managements	1031	47.4.2	Zwei-Faktoren-Theorie von Herzberg . . .	1055
45.9	Zusammenfassung	1032	47.4.3	XY-Theorie von McGregor	1055
			47.4.4	Fazit zu den Motivationstheorien	1055
			47.5	Motivation und Qualitätsmanagementsysteme	1056
			47.6	Umgang mit diesen Erkenntnissen in der Praxis	1057
			47.7	Fazit	1058

48	Die Transformation des Qualitätsmanagers	1062	48.3	Arbeitsmarktsituation im Qualitätswesen	1068
	<i>Hans Weber</i>		48.4	Interim-Management	1073
48.1	Status quo	1063			
48.2	Qualität neu denken	1064		Stichwortverzeichnis	1079