

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Vorwort zur 6. Auflage	3
1 Qualität als Managementaufgabe	5
1.1 Qualitätspolitik	5
1.2 Qualitätszielsetzungen	7
1.3 Qualitätsmanagementkonzepte	9
1.4 Qualitätsstrategien – der Weg zu TQM	11
1.5 Wandel der Führungsaufgaben	13
1.6 Literatur	15
2 TQM im Produktlebenszyklus	17
2.1 Der Qualitätskreis und die Qualitätselemente	17
2.2 Produktphasenmodell und Qualitätsplanung	19
2.2.1 Qualitätsplanung	20
2.3 Zuverlässigkeitsmanagement	21
2.4 Umweltmanagementsystem UMS	24
2.5 Literatur	27
3 Organisation der Qualität im Unternehmen	29
3.1 Ablauforganisation	29
3.2 Aufbauorganisation	30
3.2.1 Der Beauftragte der Leitung und die Funktion Qualitätswesen .	30
3.2.2 Q-Aufbauorganisation im bereichsorientierten Unternehmen ..	31
3.2.3 Q-Aufbauorganisation im prozessorientierten Unternehmen ...	33

3.3	Organisation der Zuverlässigkeit	35
3.4	Literatur	37
4	Qualität im Beschaffungsprozess	39
4.1	Beschaffung: strategische Systempartnerschaft	39
4.2	Lieferantenbewertung, Qualitätsvereinbarung	40
4.3	Prüfung von Zulieferteilen	41
4.3.1	Erstmusterprüfung, PPAP und Zuverlässigkeitsnachweis	41
4.3.2	Wareneingangsprüfung, Stichprobenprüfung	43
4.3.3	Prüfdynamisierung	46
4.3.4	Messdienstleister	46
4.4	Beschaffungslogistik im TQM	47
4.5	Aufgaben des Beschaffungs-Qualitätsmanagement	48
4.5.1	Supply-Chain-Qualitymanagement	48
4.6	QS 9000 und VDA 6 ff und die Harmonisierung in der ISO/TS 16949 ...	49
4.6.1	Struktur und Konzept von QS 9000, 3. Edition	50
4.6.2	Forderungen der QS 9000	50
4.6.3	Zertifizierung nach QS 9000	51
4.6.4	VDA Band 6 ff Qualitätsaudit	51
4.6.5	ISO/TS 16949 Die Harmonisierung von „Qualitysystems – Automotive Suppliers“	52
4.7	Literatur	53
5	Qualitäts- und Zuverlässigkeitsziele	55
5.1	Globale QZ-Ziele, Zielplanung	55
5.2	Qualitätsziele-Ebenen	57
5.3	Beispielhafte QZ-Zielvorgaben und Kennzahlen	58
5.3.1	Qualitätsorientierte Balanced Scorecard	66
5.4	Zielvereinbarungen	66
5.5	Literatur	67
6	Einführung eines QM-Systems	69
6.1	Entscheidung der Führung	70
6.2	Festlegung der Qualitätspolitik und der Qualitätsziele im Rahmen des Kontexts der Organisation	71
6.3	Einführungsplanung	72
6.4	Schulungen und Arbeitsgruppen	74

6.5	Analyse des Istzustandes	75
6.5.1	Prozessanalyse	76
6.5.2	Produktanalyse	77
6.5.3	Sammlung der vorhandenen dokumentierten Informationen ..	77
6.5.4	Schwachstellenanalyse	79
6.5.4.1	Schwachstellen im Qualitätsmanagementsystem	81
6.5.5	Soll-Ist-Vergleich, Normabgleich und Umsetzungsmaßnahmen	82
6.6	Prozessmanagement	83
6.6.1	Funktionsorientierte Sichtweise des Unternehmens	83
6.6.2	Prozessorientierte Sichtweise eines Unternehmens	84
6.6.3	Grundlagen der Prozessorientierung	84
6.7	Dokumentation des QM-Systems	87
6.7.1	Qualitätsmanagementhandbuch	88
6.7.1.1	Maßnahmen zur Erstellung des QM-Handbuchs	89
6.7.1.2	Aufbau des QM-Handbuchs	89
6.7.2	QM-Prozessbeschreibung	91
6.7.2.1	Aufbau der QM-Prozessbeschreibung	91
6.7.3	Tätigkeitsbezogene Dokumente	94
6.8	Prozessorientierte Audits auf der Basis der ISO 9001	94
6.8.1	Bedeutung und Zielsetzung prozessorientierter Audits	94
6.8.2	Auditarten	95
6.8.2.1	Systemaudit	95
6.8.2.2	Prozessaudit	95
6.8.2.3	Produkt-/Dienstleistungsaudit	95
6.8.3	Planung und Durchführung eines Systemaudits	95
6.8.4	Planung und Durchführung eines Prozessaudits	103
6.9	Literatur	105
7	Regelwerke, Normen und Zertifikate	107
7.1	Grundsätzliches	107
7.2	Standards und Richtlinien für das Qualitätsmanagement	108
7.2.1	Entwicklung der Qualitätsmanagementnormen	108
7.2.2	Die Normenreihe ISO 9000, 9001 und 9004: Inhalte und Unterschiede (Stand Februar 2015)	110
7.2.2.1	Normenreihe ISO 9000	110
7.2.3	Definition des Prozessmodells der ISO 9000	111
7.2.4	Prozessmodell	111
7.2.4.1	Konzept der ISO 9001/ISO 9004	113
7.2.4.2	Kapitel und Unterkapitel der ISO 9001	116
7.3	Standards und Richtlinien für das Zuverlässigkeitsmanagement	117

7.4	Richtlinien und Verordnungen für das Umweltmanagement	119
7.4.1	EMAS Verordnung (EG-Vo. Nr. 1221/2009)	119
7.4.2	ISO 14000 Normenreihe	120
7.4.3	BS 7750:94	121
7.5	Sicherheitsmanagementsysteme SMS	122
7.6	Zertifizierung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen	123
7.6.1	Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen	123
7.6.1.1	Die Bedeutung der Zertifizierung im gemeinsamen europäischen Markt	124
7.6.1.2	Vorbereitung auf ein Zertifizierungsaudit	124
7.6.1.3	Ablauf der Zertifizierung	125
7.6.2	Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen	128
7.7	CE-Kennzeichnung	128
7.8	Literatur	132
8	Qualität im Entwicklungsprozess	135
8.1	Integrierte Produktentwicklung	135
8.1.1	Entwicklungsplanung	135
8.1.2	Quality Gates	136
8.1.3	Das GD3-Konzept	137
8.1.4	Simultaneous Engineering	138
8.1.4.1	Design for Manufacture and Assembly DfMA	139
8.1.5	Konfigurationsmanagement	140
8.1.6	Öko-Design – Design for Environment DfE	140
8.2	Quality Function Deployment QFD	141
8.2.1	Marktdaten, Kundenanforderungen, Lasten- und Pflichtenheft ..	141
8.2.2	QFD-Ansatz	142
8.2.3	QFD-Ablauf	143
8.3	TRIZ – Ideenfindungsmethodik	150
8.3.1	Grundsätze der TRIZ-Ideenfindung	150
8.3.2	Phasen der TRIZ-Methodik	150
8.4	Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse FMEA	152
8.4.1	FMEA-Vorbereitung	153
8.4.2	System- und Funktionsanalyse	153
8.4.3	FMEA-Durchführung	154
8.4.3.1	Brainstorming, Ursache-Wirkung-Diagramm,	154
8.4.3.2	Fehler – Folgen – Ursachen: Risikoanalyse	155
8.4.3.3	Risikobewertung	156
8.4.3.4	Verbesserungsmaßnahmen, Optimierung	157
8.4.4	FMEA-Praxis	157

8.5	Fehlerbaumanalyse FTA (Fault Tree Analysis)	160
8.5.1	Qualitative und quantitative Analyse	162
8.5.2	Ausfallkategorien, Verknüpfungen	163
8.5.3	Ablauf der Fehlerbaumanalyse	165
8.6	Statistische Versuchsplanung – Design of Experiments DOE	165
8.6.1	Vorgehensweise bei der Versuchsplanung	168
8.6.2	Versuchsmethoden	169
8.6.2.1	Ein-faktorieller Versuch (one-by-one)	169
8.6.2.2	Vollfaktorieller Versuch	169
8.6.2.3	Teil-faktorieller Versuch	170
8.6.2.4	Teil-faktorieller Versuch nach Taguchi	171
8.6.2.5	Versuchsmethodik nach Shainin	174
8.6.2.6	Regressionsanalytisch beschleunigte Evolutionsstrategie EES	174
8.6.2.7	Auswertung der Ergebnisse	175
8.6.3	Methodenvergleich	175
8.7	Zuverlässigkeitstechnik	175
8.7.1	Zuverlässigkeitsvorausbestimmung	176
8.7.1.1	Zuverlässigkeitsmodelle für Systeme (System Modelling)	176
8.7.1.2	Parts-Count Method PCM	177
8.7.1.3	Stress-Strength Analyse	177
8.7.1.4	Markow-Analyse und Monte-Carlo-Verfahren	178
8.7.2	Zuverlässigkeitsprüfung	179
8.7.2.1	Testplanung und Testspezifikationen	179
8.7.2.2	Prüfmethoden	181
8.7.3	Zuverlässigkeitsanalyse	182
8.7.3.1	Analysetechniken	182
8.7.3.2	Vertrauensniveau C (Confidence Level)	182
8.7.3.3	Reparierbare Systeme	183
8.7.3.4	Verteilungsfunktionen	183
8.7.3.5	Erfolgslauftheorem (Success Run)	186
8.8	Design Review	188
8.9	Literatur	189
9	Qualität in der Herstellung	191
9.1	Qualitätssicherung und Qualitätslenkung	191
9.2	Qualitätsprüfung	191
9.2.1	Prüfplanung	192
9.2.1.1	Aufgaben der Prüfplanung	192



9.2.1.2	Durchführung der Prüfplanung	192
9.2.2.1	Stichprobenprüfung	194
9.2.3	Prüfdatenerfassung und -auswertung	195
9.3	Selbstprüfung	195
9.4	Problemlösungsmethoden	197
9.4.1	Die sieben elementaren Qualitätswerkzeuge (Q7)	197
9.4.1.1	Fehlersammelliste	197
9.4.1.2	Stratifikation/Datenerfassung	197
9.4.1.3	Histogramm (Säulendiagramm)	198
9.4.1.4	Qualitätsregelkarte	199
9.4.1.5	Korrelationsdiagramm (Streudiagramm)	200
9.4.1.6	Pareto-Diagramm	201
9.4.1.7	Ursache-Wirkungs-Diagramm (Ishikawa-Diagramm, 7M-Methode)	202
9.4.2	Brainstorming	203
9.4.3	Fehlhandlungsvermeidung Poka-yoke	203
9.4.5	Prozessoptimierung nach Shainin	207
9.4.5.1	Multivariationskarten	208
9.4.5.2	Komponentensuche	210
9.4.5.3	Paarweiser Vergleich (Gut-Schlecht-Vergleich)	210
9.4.5.4	Variablensuche (Variables Search)	210
9.4.5.5	Vollfaktorieller Versuch	211
9.4.5.6	Prozessvergleich oder A zu B Analyse	211
9.4.5.7	Streudiagramm (scatter plot)	211
9.5	Statistische Prozessregelung SPC	212
9.5.1	Statistische Grundlagen	212
9.5.2	Regelkartentechnik	214
9.5.2.1	Regelkarten für attributive Daten	214
9.5.2.2	Regelkarten für variable Daten	214
9.5.2.3	Regelkarten für Verfahrenstechnik und chemische Industrie	215
9.5.2.4	Cusum-Karte	215
9.5.2.5	Berechnung der Mittellinie, der Warn- und Eingriffsgrenzen	215
9.5.2.6	QRK-Standard-Tests	219
9.5.2.7	Pre-Control Regelkarten	220
9.6	Prozessfähigkeitsuntersuchung PFU	221
9.6.1	Arten der Fähigkeitsuntersuchung	222
9.6.2	Berechnung und Durchführung	223
9.6.2.1	Ermittlung der Kennwerte	223
9.6.2.2	Schritte zur Durchführung	224

9.6.3	Stichprobenumfang und Vertrauensbereich	225
9.6.4	Sichere, stabile Null-Fehler-Fertigung	225
9.7	Qualitätsaudit in der Herstellung	228
9.7.1	Produktaudit	228
9.7.1.1	Ablauf des Produktaudits	229
9.7.1.2	Super-Produktaudit	232
9.7.2	Prozessaudit	232
9.8	Qualitätsaufzeichnungen, Dokumentation und Rückverfolgbarkeit	232
9.8.1	Qualitätsaufzeichnungen	232
9.8.2	Dokumentation und Rückverfolgbarkeit (traceability)	233
9.9	CAQ – rechnerunterstützte Qualitätsdatenverarbeitung	234
9.10	Prozess Review	237
9.11	Literatur	238
10	Prüfmittelmanagement und Messtechnik	241
10.1	Qualitätsregelkreise	241
10.2	Messtechnik und Prüfmittel – Grundbegriffe	242
10.2.1	Größen und ihre Messung	242
10.2.2	Messunsicherheit und Messabweichung	243
10.2.3	Messgeräte und ihre Eigenschaften	243
10.2.4	Kalibrierung, Eichung und metrologische Bestätigung	244
10.2.5	Normale und Rückverfolgbarkeit	245
10.3	Messtechnik für die moderne Produktion	247
10.3.1	Entwicklung der Präzisionsmesstechnik	247
10.3.2	Einteilung der Prüfmittel für die Produktionsmesstechnik	248
10.3.3	Mehrstellenmesstechnik	249
10.3.4	Rechnergestützte Koordinatenmesstechnik	250
10.3.5	Optoelektronische Messtechnik	251
10.3.6	Prozessintegrierte Prüfung (In-process-Messtechnik)	253
10.4	Grundlagen der Prüfmittelüberwachung	254
10.4.1	Aufgaben der Prüfmittelüberwachung	254
10.4.2	Organisation der Prüfmittelüberwachung	255
10.4.3	Prüfverfahren	256
10.4.3.1	Direkter Vergleich	257
10.4.3.2	Indirekter Vergleich	257
10.4.4	Abgrenzung überwachungspflichtiger Prüfmittel	257
10.4.5	Prüfmittelkennzeichnung	257
10.4.5.1	Prüfmittelkennzeichen	258
10.4.5.2	Überwachungskennzeichen	258

10.5	Ablauf der Prüfmittelüberwachung	258
10.5.1	Eignungs- bzw. Qualifikationsprüfung	258
10.5.2	Laufende Überwachungsprüfung	258
10.5.3	Prüfintervall	259
10.6	Einrichtung eines Prüfmittelüberwachungssystems in der Industrie ..	260
10.6.1	Manuelle Prüfmittelüberwachung	260
10.6.2	Rechnerunterstützte Prüfmittelüberwachung	260
10.7	Prüfanweisungen und Prüfprotokoll	262
10.8	Prüfmittelfähigkeit	263
10.8.1	Begriffe zur Prüfmittelfähigkeit	264
10.8.1.1	Genauigkeit	265
10.8.1.2	Linearität	265
10.8.1.3	Stabilität	265
10.8.1.4	Wiederholbarkeit	265
10.8.1.5	Nachvollziehbarkeit	265
10.8.2	Ermittlung von Prüfmittelfähigkeitsindizes	267
10.9	Literatur	268
11	Dienstleistungsqualität	271
11.1	Dienst am Kunden	271
11.1.1	Die sieben Dienstleistungsqualitätswerkzeuge D7	272
11.1.2	KANO-Modell	275
11.1.3	Marktbeobachtung	275
11.1.4	Messen der Kundenakzeptanz, Kundenkontakte	278
11.1.5	Beschwerdemanagement	278
11.2	Service-Engineering	280
11.3	Felddatenerfassung und -analyse	280
11.3.1	Garantiedaten	280
11.3.2	Weibullanalyse von Garantiefällen	282
11.3.3	Lebensdauerdaten und Life Cycle Cost Analyse LCCA	283
11.3.4	Servicenetze	284
11.4	Literatur	284
12	Wirtschaftlichkeit und Qualität	285
12.1	Qualitätsbedingte Verluste eliminieren	285
12.1.1	Analyse qualitätsbedingter Verluste	285
12.1.2	Verlustkostenfunktion, Zielabweichungen reduzieren	288
12.1.3	Blind- und Fehlleistungen vermeiden; Wertstromanalyse und Wertstromdesign	289

12.2	Das Qualitätskostenmodell	290
12.2.1	Aufteilung und Zuordnung	290
12.2.2	Erfassung und Bewertung	291
12.3	Energieeffizienz	293
12.4	Qualitätscontrolling	293
12.5	Rationalisierungs- und Kostensenkungspotentiale	294
12.6	Literatur	295
13	Verbesserungsstrategien	297
13.1	KAIZEN	299
13.2	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess KVP	302
13.2.1	KVP-Umsetzungsworkshop	302
13.2.2	EKUV-Analyse	303
13.3	Qualitätszirkel QC und Verbesserungsteams QVT	304
13.4	Null-Fehler-Management	305
13.5	SIX SIGMA – Managementkonzept	308
13.5.1	Einstieg und Nutzen	308
13.5.2	Messsystem	309
13.5.2.1	Maßeinheit	309
13.5.2.2	Regeln des Messsystems	310
13.5.2.3	Konsolidierte Unternehmens-Prozessleistung	311
13.5.2.4	Verschiebung des Prozessmittelwertes um $\pm 1,5$ Sigma	311
13.5.2.5	Kontinuierliche Merkmale	313
13.5.2.6	Diskrete Merkmale	313
13.5.3	Verbesserungsprojekte	313
13.5.3.1	Design for Six Sigma DFSS	313
13.5.3.2	Verbesserungswerkzeuge	314
13.5.4	Umsetzung und Einführung	315
13.5.4.1	Projektablauf	315
13.5.4.2	Zielsetzung	315
13.5.5	Six Sigma und TQM	316
13.5.6	Beispielhafte Bewertungsansätze	316
13.5.6.1	Vereinfachter Bewertungsansatz für gemessene Werte	316
13.5.6.2	Vereinfachter Bewertungsansatz für gezählte Werte	316
13.5.6.3	Six-Sigma-Projektverfolgung	317
13.5.7	Die Six Sigma-Roadmap – Verbessern wird zur Routine	317
13.6	Einbeziehung der Mitarbeiter	318
13.6.1	Betriebliches Vorschlagswesen BVW	318

13.6.2	Gruppenarbeit, Shopfloor-Management	319
13.6.3	Eigenverantwortlichkeit, Employee-Empowerment	320
13.6.4	Problemlösungskompetenz, Multiskilled Workers	321
13.6.5	Autonomes Qualitätsmanagement	321
13.6.5.1	Horizontale Prozesssicherung	322
13.6.5.2	Vertikale Prozesssicherung	322
13.6.5.3	Null-Fehler-Qualitätsniveau	322
13.7	Literatur	322
14	Total Productive Management (TPM)	323
14.1	„Lean Production“ als Zustand	323
14.1.1	Grundlagen	323
14.1.2	Vermeidung von Verschwendung	324
14.2	Der Begriff TPM	325
14.2.1	Von Total Productive Maintenance zu Total Productive Management	325
14.2.2	Geschichte von TPM	325
14.2.3	Autonome Instandhaltung	327
14.2.4	Zukünftige Aufgaben der zentralen Instandhaltung	328
14.3	Erhöhung der Gesamtanlageneffizienz (OEE-Analyse)	330
14.3.1	Die 6 großen Verluste	330
14.3.2	Erkennen von Verlusten – Grafische Aufbereitung der OEE	331
14.3.3	Wie beeinflusst man die OEE positiv?	335
14.4	Einführung und Organisation von TPM	336
14.4.1	Die 4 Phasen der TPM-Einführung	336
14.4.2	Das TPM-Bewusstsein auf der Managementseite	339
14.4.3	Das 5-Säulenmodell von TPM	341
14.4.4	Die 6-Schritte-Methode zur TPM-Einführung – Der Weg zur produktiven, autonomen Instandhaltung	343
14.4.5	TPM auf der Anlagenseite	347
14.5	Ausblick: Der Weg zur Weltklasse-Instandhaltung	349
14.6	Literatur	350
15	Qualitätsmanagement und Recht	351
15.1	Folgen fehlerhafter Produkte	352
15.2	Vertragliche Haftung	353
15.2.1	Gewährleistung	354
15.2.2	Haftung für Folgeschäden (Haftung aus positiver Vertragsverletzung)	354

15.3	Außervertragliche Haftung	355
15.3.1	Haftung nach Spezialgesetzen	355
15.3.2	Produkthaftungsgesetz (PHG)	355
15.3.2.1	Wichtige Produkthaftungsgesetzesaussagen	356
15.3.2.2	Haftende Personen nach dem PHG	357
15.3.2.3	Haftungsausschluss	358
15.3.2.4	Empfehlungen für Produzenten	359
15.3.3	Die deliktische Haftung nach § 823 BGB („Haftung aus unerlaubter Handlung“)	360
15.3.3.1	Haftungsvoraussetzungen	360
15.3.3.2	Pflichten des Herstellers	361
15.4	Instruktionshaftung	361
15.5	Literatur	362
16	Auf dem Weg zur Weltspitze	363
16.1	TQM-Projekt	364
16.2	Policy Deployment	364
16.3	Benchmarking	365
16.4	Die sieben Managementwerkzeuge M7	366
16.4.1	Kreativitätstechniken	368
16.5	Lean Management, schlanke Strukturen	368
16.6	Qualitätsorientiertes Prozessmanagement	370
16.7	Industrie 4.0 – total vernetzt in die Zukunft	371
16.8	Lernende Organisation, Wissensmanagement	373
16.8.1	Wissensmanagement	373
16.8.2	Changemanagement	374
16.9	Führungsqualität	375
16.9.1	Qualitätsmanagement ist Unternehmensführung	375
16.10	Literatur	376
17	Excellence, Qualitätspreise und Selbstbewertung	377
17.1	Umfassendes Qualitätsverständnis	377
17.2	Qualitätspreise	379
17.2.1	Deming-Prize	380
17.2.2	Malcom Baldrige National Quality Award	382
17.2.3	EFQM Excellence Award	384
17.2.4	Staatspreis für Unternehmensqualität (Österreich)	385
17.2.5	Ludwig-Erhard-Preis	385

17.3	Excellence – Begriffsbestimmung	386
17.4	Das EFQM-Modell für Excellence	387
17.4.1	Übersicht der Haupt- und Teilkriterien des EFQM-Modells 2010	389
17.4.2	Die Grundkonzepte von Excellence	392
17.4.3	RADAR-Logik	394
17.4.4	Der Unternehmerische Regelkreis	395
17.4.5	Schlüsselprozesse	397
17.5	Änderungen beim aktualisierten EFQM-Modell 2010	398
17.6	ISO und EFQM-Modell – Vergleichende Betrachtung	400
17.6.1	Grundsätzliche Unterschiede ISO – EFQM-Modell	402
17.6.2	Einsatzgebiete der ISO und des EFQM-Modells	403
17.6.3	Vergleichender Überblick ISO – EFQM	404
17.7	Levels of Excellence	406
17.8	Selbstbewertung	408
17.9	Selbstbewertungsmethoden	410
17.9.1	Selbstbewertung mittels Standardformular	411
17.9.2	Quick Scan	411
17.9.3	Simulation der Preis-Bewerbung mit RADAR	411
17.9.4	Wegweiser Karte	412
17.10	Literatur	412
18	Prinzip der Balanced Scorecard	413
18.1	„Balanced“	414
18.2	„Scorecard“	415
18.3	Die Perspektiven der BSC	415
18.3.1	Die Finanzperspektive	416
18.3.2	Die Kundenperspektive	417
18.3.3	Die Interne Prozessperspektive	417
18.3.4	Die Potenzialperspektive	418
18.4	Strategy Map	418
18.5	Entwicklung	419
18.6	Literatur	421
	Die Autoren	423
	Stichwortverzeichnis	427