

Inhalt

Vorwort	1
1 Grundlagen des Produktions- und Qualitätsmanagements	3
1.1 Historische Entwicklungen	3
1.2 Überblick über die Organisation eines Unternehmens	7
1.2.1 Leitungssysteme	8
1.2.1.1 Einliniensystem	9
1.2.1.2 Mehrliniensystem	10
1.2.1.3 Stabliniensystem	10
1.2.2 Organisationsformen	11
1.2.2.1 Funktionale Organisation	11
1.2.2.2 Divisionale Organisation	13
1.2.2.3 Matrixorganisation	15
1.2.2.4 Prozessorientierte Organisation	16
1.2.3 Unternehmensführung	18
1.2.4 Vision, Mission, Werte und Strategie eines Unternehmens	18
1.2.5 Zieldefinition und -problematik	20
1.3 Der Wertschöpfungsprozess	23
1.4 Weitere Begriffsbestimmungen	25
1.4.1 Produktentstehungsprozess (PEP)	25
1.4.2 Arbeitssysteme	25
1.4.3 Industrial Engineering	26
2 Grundlagen der Fertigungsorganisation	27
2.1 Arbeitsteilung	27
2.1.1 Geschichte der Arbeitsteilung	28
2.1.2 Art- und Mengenteilung	30
2.1.2.1 Mengenteilung	30
2.1.2.2 Arteilung	30
2.1.3 Arbeitsstrukturierung	31

2.2	Fertigungstypen	33
2.2.1	Einzelfertigung	34
2.2.2	Serienfertigung	35
2.2.2.1	Reine Serienfertigung	35
2.2.2.2	Variantenreiche Serienfertigung	35
2.2.2.3	Sortenfertigung	36
2.2.2.4	Chargenfertigung	36
2.2.3	Massenfertigung	36
2.2.4	Kontinuierliche Fertigung oder Prozessfertigung	36
2.3	Fertigungsprinzipien	37
2.3.1	Verrichtungsprinzip	37
2.3.1.1	Werkstattfertigung	37
2.3.1.2	Werkbankfertigung	39
2.3.2	Flussprinzip	40
2.3.2.1	Reihenfertigung	40
2.3.2.2	Fließfertigung	41
2.3.2.3	Wanderfertigung	43
2.3.3	Platzprinzip – Baustellenfertigung	43
2.3.4	Gruppenprinzip – Zentrenfertigung	45
2.3.4.1	Bearbeitungszentren	45
2.3.4.2	Flexible Fertigungszelle	45
2.3.4.3	Flexibles Fertigungssystem	45
2.3.4.4	Fertigungsinseln	46
3	Arbeitsplanung	49
3.1	Aufgaben der Arbeitsplanung	50
3.1.1	Erzeugnisgliederung – Stücklistenerstellung	52
3.1.1.1	Aufgaben und Aufbau einer Stückliste	52
3.1.1.2	Grundformen von Stücklisten	53
3.1.1.3	Stücklistenauflösung	58
3.1.2	Arbeitsplanerstellung	59
3.1.2.1	Arbeitsplandaten	60
3.1.2.2	Anwendungsfelder des Arbeitsplans	62
3.1.2.3	Arbeitsablaufplanung	63
3.1.2.4	Arbeitszeitplanung	63
3.1.3	Arbeitsmittelplanung	63
3.1.4	Arbeitsstättenplanung	64
3.1.5	Bedarfsplanung je Einheit	65
3.1.5.1	Arbeitsmittel	65
3.1.5.2	Arbeitskraft	65
3.1.5.3	Material	65

3.1.6	Arbeitskostenplanung	66
3.1.7	Investitionsplanung als langfristige Planungsaufgabe	66
3.2	Taktabstimmung: Planung einer Fließproduktion	66
3.2.1	Maximal zulässige Taktzeit	67
3.2.2	Minimale Anzahl der Stationen (Personen)	67
3.2.3	Optimale bzw. Soll-Taktzeit	67
3.2.4	Vorranggraf und Vorrangmatrix	67
3.2.5	Zuteilung von Arbeitsvorgängen zu Arbeitsstationen	69
3.2.6	Heuristische Regeln zur Bandabgleichung	70
3.2.7	Beispiel zur Rangwert-Methode	71
3.2.8	Bandwirkungsgrad	72
4	Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	73
4.1	Grundproblematik der PPS	73
4.1.1	Zielverschiebung	74
4.1.2	Zielkonflikte in der Produktionsplanung und -steuerung	75
4.2	Überblick über die Aufgaben der PPS	77
4.3	Planungsaufgaben der PPS	79
4.3.1	Produktionsprogrammplanung	79
4.3.1.1	Dimensionen des Produktionsprogramms	80
4.3.1.2	Änderung des Produktionsprogramms	81
4.3.1.3	Absatzplanung	82
4.3.1.4	Bestandsplanung	84
4.3.2	Mengenplanung	84
4.3.2.1	Primärbedarfsplanung	85
4.3.2.2	Sekundärbedarfsermittlung	86
4.3.2.3	Bedarfsermittlungsmethoden	87
4.3.3	Termin- und Kapazitätsplanung	87
4.3.3.1	Durchlaufzeit eines Arbeitsvorgangs	89
4.3.3.2	Durchlaufterminierung	93
4.3.3.3	Kapazitätsterminierung	94
4.3.3.4	Kapazitätsabstimmung	95
4.3.3.5	Kann Kapazität bevorratet werden?	97
4.3.3.6	Dilemma der Termin- und Kapazitätsplanung	98
4.4	Allgemeine Steuerungsaufgaben der PPS	98
4.4.1	Auftragsveranlassung	98
4.4.1.1	Auftragsfreigabe	98
4.4.1.2	Verfügbarkeitsprüfung	99
4.4.1.3	Arbeitsverteilanweisung	99
4.4.1.4	Materialtransportsteuerung	100

4.4.2	Auftragsüberwachung	100
4.4.2.1	Arbeitsfortschrittsüberwachung	100
4.4.2.2	Ressourcenüberwachung	100
4.4.2.3	Produktionsüberwachung	101
4.4.2.4	Kundenauftragsüberwachung	101
4.4.2.5	Kundenauftragsbezug	101
4.4.3	Entscheidung über Eigen- oder Fremdfertigung	102
4.4.4	Datenverwaltung	102
4.5	Aachener PPS/ERP-Modell	103
4.6	Modell zur Fertigungssteuerung	105
4.6.1	Aufgaben	106
4.6.2	Stellgrößen	109
4.6.3	Regelgrößen	109
4.6.4	Logistische Zielgrößen	110
4.7	Steuerungskonzepte in der PPS	110
4.7.1	Grundlegende Steuerungsprinzipien	111
4.7.1.1	Push-Prinzip	111
4.7.1.2	Pull-Prinzip	111
4.7.2	Just-In-Time (JIT)	112
4.7.3	Just-In-Sequence (JIS)	113
4.7.4	KANBAN	114
4.7.5	Fortschrittzahlen	117
4.7.6	Belastungsorientierte Auftragsfreigabe (BOA)	119
4.7.7	Constant Work in Process-Steuerung (Conwip)	122
4.7.8	Engpass-Steuerung	125
5	Produktionskennlinien	129
5.1	Überbegriff „Logistische Kennlinien“	129
5.2	Trichtermodell	132
5.2.1	Kennzahlen für Produktionskennlinien	133
5.2.1.1	Auftragszeit je Arbeitsvorgang	133
5.2.1.2	Durchführungszeit je Arbeitsvorgang	134
5.2.1.3	Maximal mögliche Leistung	135
5.2.1.4	Durchlaufzeit	136
5.2.1.5	Terminabweichung	138
5.2.2	Trichtermodell und Durchlaufdiagramm	139
5.2.2.1	Leistung und Bestand	141
5.2.2.2	Trichterformel	142
5.3	Ideale Produktionskennlinien	143
5.3.1	Idealer Mindestbestand	144

5.3.2	Maximal mögliche Leistung	147
5.3.3	Konstruktion idealer Kennlinien	147
5.4	Approximierte Produktionskennlinien	149
5.4.1	Approximierte Leistungskennlinien	151
5.4.2	Approximierte Kennlinien für Zeitgrößen	153
5.4.3	Anwendungsvoraussetzungen und Parameter	155
5.5	Einsatzmöglichkeiten von Produktionskennlinien	156
5.5.1	Logistische Positionierung	158
5.5.2	Produktionscontrolling	161
5.5.3	Anwendung in der PPS	162
5.5.4	Auswahl von Planungs- und Steuerungsstrategien	162
5.5.5	Auswahl der Produktionsstruktur	162
6	Lean Management	163
6.1	Von Lean Production zu Lean Management	163
6.2	Vermeidung von Verschwendung	166
6.3	Produktionssysteme	170
6.3.1	Definition Produktionssystem	170
6.3.2	Das Wesen und die Bestandteile von Produktionssystemen	171
6.3.3	Das Toyota Produktionssystem (TPS)	171
6.3.4	Fraunhofer Produktionssystem	172
6.3.5	GPS der Deutschen MTM-Vereinigung	173
6.4	Methoden der Lean Production	174
6.4.1	Wertstromdesign („Value Stream Mapping“)	175
6.4.1.1	Überblick	175
6.4.1.2	Auswahl einer Produktfamilie	177
6.4.1.3	Wertstromanalyse (Ist-Zustand Erfassung)	178
6.4.1.4	Wertstromdesign (Gestaltung eines Soll-Zustands)	183
6.4.1.5	Umsetzung des Soll-Zustands	191
6.4.2	Single Minute Exchange of Die (SMED)	192
6.4.2.1	Vorgangsweise beim Rüsten	194
6.4.2.2	Einführung von SMED	194
6.4.3	Poka Yoke	198
7	Grundlagen der Logistik	199
7.1	Begriffsabgrenzung	199
7.2	Ziele der Logistik	200
7.3	Logistische Systeme	201
7.4	Funktionsbereiche der Logistik	202

7.5	Kernbausteine der Logistik	204
7.5.1	Kernbaustein „Lagern“	205
7.5.1.1	Funktionen der Lagerhaltung	205
7.5.1.2	Merkmale von Lagersystemen	205
7.5.1.3	Lagertypen bzw. -mittel	207
7.5.2	Kernbaustein „Kommissionieren“	210
7.5.2.1	Grundprinzipien von Kommissioniersystemen	210
7.5.2.2	Manuelle und automatische Kommissioniersysteme ...	211
7.5.3	Kernbaustein „Fördern“	212
7.5.3.1	Anforderungen an Fördersysteme	212
7.5.4	Kernbaustein „Transportieren“	212
7.5.4.1	Straßenverkehr	213
7.5.4.2	Schienenverkehr	214
7.5.4.3	Schiffsverkehr	214
7.5.4.4	Luftverkehr	216
7.5.4.5	Rohrleitungsverkehr	216
7.5.5	Kernbaustein „Umschlagen“	216
7.6	Distributionslogistik	217
7.6.1	Kenngrößen der Distributionslogistik	217
7.6.2	Distributionskette	219
7.6.2.1	Horizontale Distributionsstruktur	220
7.6.2.2	Vertikale Distributionsstruktur	221
7.7	Materialwirtschaft	222
7.7.1	Ziele und Objekte der Materialwirtschaft	222
7.7.2	Analyseinstrumente der Materialstrukturierung	223
7.7.2.1	Die ABC-Analyse	223
7.7.2.2	Die XYZ-Analyse	225
7.7.2.3	Die GMK-Analyse	226
7.8	Beschaffungslogistik	226
7.8.1	Strategische Gestaltungsfelder der Beschaffung	227
7.8.2	Operative Gestaltungsfelder der Beschaffung	228
8	Ganzheitliches Qualitätsverständnis	231
8.1	Qualitätsmanagement nach DIN ISO 9000	231
8.1.1	Der Qualitätsbegriff	232
8.1.2	Begriffsabgrenzungen im Qualitätsmanagement	233
8.1.2.1	Qualitätsmanagement (QM) und Qualitätsmanagementsystem (QMS)	233
8.1.2.2	Qualitätsplanung	234
8.1.2.3	Qualitätssicherung (QS)	234
8.1.2.4	Qualitätslenkung	235

8.1.2.5	Qualitätsverbesserung	235
8.1.2.6	Qualitätspolitik	235
8.1.2.7	Prozess	235
8.1.2.8	Prozessmodell	235
8.1.3	Normenüberblick zum Thema Qualitätsmanagement	235
8.1.4	8 Grundsätze des Qualitätsmanagements – DIN EN ISO 9000 ..	236
8.2	KANO-Modell der Kundenzufriedenheit	237
8.3	Kontinuierliche Verbesserung	239
8.3.1	KAIZEN	241
8.3.1.1	Methoden und Werkzeuge	241
8.3.1.2	Der KAIZEN-Schirm	241
8.3.1.3	KAIZEN und Innovation	242
8.3.1.4	Standards im klassischen Sinne und als Zielzustand ..	243
8.3.2	Betriebliches Vorschlagswesen (BVW)	244
8.3.3	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	244
8.3.4	Verbesserungsarbeit in Gruppen	244
8.3.4.1	Qualitätszirkel	244
8.3.4.2	KVP-Workshop	245
8.3.4.3	Q-Verbesserungsteam	245
8.3.5	Corporate Capability Management (CCM)	246
8.3.5.1	Die drei Sektoren des CCM-Ansatzes	247
8.3.5.2	Verwertungssektoren (Sammeln, Bewerten und Umsetzen)	248
8.4	Qualitätsbezogene Kosten	248
8.4.1	Kostenkategorien des Qualitätsmanagements	248
8.4.2	Qualitätsbezogene Kostenarten	249
8.4.2.1	Prüfkosten	249
8.4.2.2	Fehlerverhütungskosten	249
8.4.2.3	Fehlerkosten	250
8.4.2.4	Fehlerfolgekosten	250
8.4.3	Modelle der qualitätsbezogenen Kosten	251
8.4.3.1	Das tätigkeitsorientierte Modell	252
8.4.3.2	Das wirkungsorientierte Modell	253
8.4.3.3	Die Verlustkostenfunktion	254
8.4.4	Nutzen des Qualitätsmanagements	255
8.4.5	Qualitätsbezogene Leistungsarten	256
8.4.5.1	Nutzleistung	256
8.4.5.2	Stützleistung	257
8.4.5.3	Blindleistung	257
8.4.5.4	Fehlleistungen	257
8.4.5.5	Wirkungsbereich der Prozessleistungsarten in der traditionellen Kostengliederung	257

9	Werkzeuge und Methoden des Qualitätsmanagements	259
9.1	Grundlegende Werkzeuge des Qualitätsmanagements	259
9.1.1	Die sieben Qualitätswerkzeuge (Q7)	260
9.1.1.1	Fehlersammelliste oder Datensammelblatt	260
9.1.1.2	Histogramm	260
9.1.1.3	Pareto-/ABC-Analyse	261
9.1.1.4	Brainstorming	261
9.1.1.5	Ishikawa- oder Ursache/Wirkungs-Diagramm	261
9.1.1.6	Korrelationsdiagramm	261
9.1.1.7	Qualitätsregelkarte	261
9.1.2	Die sieben neuen Managementwerkzeuge (M7)	262
9.1.2.1	(Inter-)Relationendiagramm	262
9.1.2.2	Affinitätsdiagramm	263
9.1.2.3	Matrixdiagramm	263
9.1.2.4	Baumdiagramm	263
9.1.2.5	Portfolio	263
9.1.2.6	Entscheidungsbaum	263
9.1.2.7	Netzplan	263
9.1.3	Die 6W-Hinterfragetechnik	264
9.1.4	5S-Programm	265
9.2	Einführung in fortschrittliche Methoden des Qualitätsmanagements	267
9.2.1	Methodengliederung in Folge des Produktentstehungsprozesses	267
9.2.2	Integrierte Produktentwicklung	268
9.2.2.1	Quality Gates	268
9.2.2.2	Simultaneous Engineering	269
9.2.3	Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA)	269
9.2.3.1	Arten der FMEA	270
9.2.3.2	Durchführung einer FMEA	271
9.2.4	Quality Function Deployment (QFD)	273
9.2.5	Null-Fehler-/Six Sigma-Management	275
9.2.5.1	Verbesserungsprojekte zur Optimierung von Prozessen	275
9.2.5.2	Die Six Sigma-Roadmap	276
9.2.5.3	Erfolgsfaktoren für Six Sigma	278
10	Qualitätsmanagementsysteme	281
10.1	Mit Konzepten und Modellen ein spezifisches QMS entwickeln	281
10.2	Total Quality Management als Konzept für ein QMS	283
10.2.1	Historische Entwicklung von TQM	283
10.2.2	Begriffsbestimmung	285
10.2.3	Einführung von TQM	286

10.3	Excellence als Konzept für ein QMS	287
10.4	Der prozessorientierte Ansatz der ISO 9001 als Modell für ein QMS ...	288
10.4.1	Begriffsbestimmungen	288
10.4.2	Die Einbeziehung des prozessorientierten Ansatzes	289
10.5	Das EFQM-Modell für Excellence als Modell eines QMS	291
10.5.1	Modellbeschreibung	292
10.5.1.1	Haupt- und Teilkriterien des EFQM-Modells	293
10.5.2	RADAR-Logik	297
10.5.3	Der unternehmerische Regelkreis	298
10.5.4	Schlüsselprozesse	300
10.5.5	Gegenüberstellung der ISO 9000 und EFQM-Modell	301
10.5.5.1	Einsatzgebiete der ISO und des EFQM-Modells	304
10.5.5.2	Vergleichender Überblick ISO-EFQM	305
10.5.6	Levels of Excellence	306
10.5.6.1	Committed to Excellence (Verpflichtung zu Excellence)	307
10.5.6.2	Recognised for Excellence (Anerkennung für Excellence)	308
10.5.6.3	European Quality Award (Teilnahme an einem Qualitätspreis)	308
10.5.7	Selbstbewertung	308
10.6	Qualitätspreise als Modelle für ein QMS	309
10.6.1	Nutzen von Qualitätspreisen	310
10.6.2	Kritische Reflexion von Qualitätspreisen	311
10.7	Aufbau und Einführung eines QMS	312
10.7.1	Systemverständnis bezüglich QMS	312
10.7.2	Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems	313
10.7.2.1	Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems	314
10.7.2.2	Qualitätsmanagement-Handbuch	315
10.7.2.3	QM-Prozessbeschreibungen	316
10.7.3	Einführung eines Qualitätsmanagementsystems	318
10.7.3.1	Entscheidung der obersten Leitung	319
10.7.3.2	Festlegung der Qualitätspolitik und der Qualitätsziele ..	320
10.7.3.3	Schulung der Mitarbeiter	321
10.7.3.4	Analyse des IST-Zustandes	322
10.7.3.5	Erstellung der Dokumentation:	323
10.7.4	Audit	324
10.7.4.1	Bedeutung des Audits	324
10.7.4.2	Auditarten	324
10.7.4.3	Interne Audits	325
10.7.5	Zertifizierung	326
10.7.5.1	Ablauf der Zertifizierung	326
10.7.5.2	Nutzen einer Zertifizierung	328

10.7.6	Management Review	328
10.7.6.1	Vorbereitung des Management-Reviews	329
10.7.6.2	Durchführung des Management-Reviews	330
10.7.6.3	Ergebnisse des Management-Reviews	331
11	Integrierte Managementsysteme	333
11.1	Geschichtliche Entwicklung	333
11.1.1	Diversifizierung	334
11.1.2	Integration	334
11.2	Integrationskomponenten eines IMS	335
11.2.1	Arbeitsschutz- und Sicherheitsmanagementsystem (AMS)	335
11.2.1.1	ASchG	335
11.2.1.2	Arbeitsschutzmanagementsysteme (OHSAS 18001:2007)	337
11.2.1.3	Safety Certificate Contractors (SCC)	338
11.2.2	Umweltmanagementsystem (UMS)	339
11.2.2.1	Ziele eines Umweltmanagementsystems (UMS)	339
11.2.2.2	Vorteile für das Unternehmen	340
11.2.2.3	ISO 14000 für Umweltmanagementsysteme	340
11.2.2.4	Die Ökobilanz	341
11.2.2.5	EG-Öko-Audit- oder EMAS-Verordnung	342
11.2.3	Risikomanagementsystem (RMS)	343
11.2.4	Energiemanagementsystem (EnMS)	343
12	Produktionsinstandhaltung	345
12.1	Instandhaltung im Wandel	346
12.1.1	Erste Generation	347
12.1.2	Zweite Generation	347
12.1.3	Dritte Generation	347
12.1.4	Heute: Vierte Generation	348
12.2	Maßnahmen der Instandhaltung	349
12.2.1	Begriffe	349
12.2.2	Inspektion	352
12.2.3	Wartung	354
12.2.4	Instandsetzung	355
12.2.5	Verbesserung	356
12.3	Kostenbetrachtung	357
12.4	Ausfallrate	358
12.5	Instandhaltungsstrategien	360
12.6	Total Productive Management (TPM)	362

13	Zeitstudium	365
13.1	Begriffsdefinition von Zeitstudium	365
13.2	Weitere Begriffsbestimmungen	367
13.3	Gliederung der Auftragszeit und der Belegungszeit	368
13.3.1	Die Auftragszeit	368
13.3.2	Die Belegungszeit	372
13.4	Einteilung und Beschreibung ausgewählter Zeitermittlungsmethoden	372
13.4.1	Selbstaufschreibung	373
13.4.2	Multimomentaufnahme	375
13.4.2.1	Multimoment-Zeitmessverfahren (MMZ)	376
13.4.2.2	Multimoment-Häufigkeitsverfahren (MMH)	376
13.4.3	Befragen	376
13.4.4	Zeitmessung	377
13.4.5	Zeitaufnahme	377
13.4.5.1	Fortschrittszeitmessung	378
13.4.5.2	Einzelzeitmessung	378
13.4.5.3	Leistungsgrad	379
13.4.6	Schätzen/Vergleichen	380
13.4.7	Berechnen	381
13.4.8	Prozessbausteinsysteme (Systeme vorbestimmter Zeiten)	382
13.4.8.1	MTM-Verfahren	382
13.4.8.2	Work-Factor	385
13.4.9	Planzeiten	386
14	Kennzahlen und Kennzahlensysteme	387
14.1	Kennzahlen – Definitionen	387
14.2	Funktion von Kennzahlen	388
14.3	Risiken von Kennzahlen	388
14.4	Kennzahlkategorien	389
14.5	Kennzahlarten	390
14.6	Darstellung von Kennzahlen	391
14.7	Praxisrelevante Kennzahlen	393
14.7.1	Kennzahlen im Produktionsmanagement	393
14.7.2	Kennzahlen im Qualitätsmanagement	395
14.8	Kennzahlensysteme – Definition	396
14.9	Traditionelle Kennzahlensysteme	397
14.10	Anforderungen an ein Kennzahlensystem	398
14.11	Praxisrelevante traditionelle Kennzahlensysteme	399

14.11.1	DU-PONT-Kennzahlenmodell	399
14.11.2	Return-on-Quality	400
14.12	Performance Measurement	403
14.13	Balanced Scorecard	404
14.13.1	Die Perspektiven der Balanced Scorecard	405
14.13.2	Finanzperspektive	406
14.13.3	Kundenperspektive	407
14.13.4	Interne Prozessperspektive	408
14.13.5	Lern- und Entwicklungsperspektive (Wissensperspektive)	409
14.13.6	Ausschnitt einer Balanced Scorecard	410
14.13.7	Ursachen-Wirkungskette	410
14.13.8	Grundregeln für die Einführung der Balanced Scorecard	412
15	Technologie- und Variantenmanagement	413
15.1	Grundlagen des Technologiemanagements	413
15.1.1	Begriffe und Definitionen	413
15.1.2	Elemente des Technologiemanagements	415
15.1.2.1	Technologiefrüherkennung	416
15.1.2.2	Technologiebewertung	419
15.1.2.3	Technologieplanung	420
15.1.2.4	Technologiestrategie	421
15.2	Grundlagen des Variantenmanagements	422
15.2.1	Begriffe und Definitionen	422
15.2.2	Variantenmanagement	425
15.2.3	Komplexitätskosten	429
15.2.4	Komplexitätstreiber	430
15.2.5	Methoden des Variantenmanagements	431
16	Literaturverzeichnis	437
17	Abbildungsverzeichnis	443
18	Tabellenverzeichnis	451
19	Formelverzeichnis	453
20	Abkürzungsverzeichnis	457
Index		459