

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Definitionen	2
1.2	Qualität und Wettbewerb	2
1.3	Folgen für die Unternehmen	5
1.4	Erreichen der Qualitätsziele	7
1.4.3	Wirtschaftliche Auswirkungen	10
1.5	Auswirkungen der Rechnerunterstützung auf das Qualitätswesen	10
1.6	Einführung in die Fallbeispiele	11
2	Leitsätze für die integrierte Qualitätssicherung	13
2.1	Leitsätze: Strategien	13
2.2	Leitsätze: Systembausteine	13
2.3	Leitsätze: Technische Voraussetzungen	14
2.4	Leitsätze: Organisation und CAQ-Einführung	14
2.5	Leitsätze: Personalstruktur	15
2.6	Leitsätze: Wirtschaftlichkeit	15
3	Ziele und Strategien	17
3.1	Ziele der integrierten Qualitätssicherung	17
3.2	Unternehmensspezifische QS-Strategien	18
3.2.1	Beispiele	20
3.2.2	Strategie: Fertigung von Standardprodukten	22
3.2.3	Strategie: Variantenfertigung	22
3.2.4	Strategie: Auftragsfertigung	23
3.3	Qualitätssicherungsmethoden und -wege in den einzelnen Phasen des Produktlebenslaufes	24
3.3.1	Phase: Planung, Entwicklung und Konstruktion	24
3.3.2	Phase: Beschaffung, Produktionsvorbereitung und -steuerung	27
3.3.3	Phase: Produktion	29
3.3.4	Phase: Einsatz	31
3.4	Strategien für eine integrierte Qualitätssicherung	31
3.5	Rechnerunterstützung der Aufgaben der Qualitätssicherung	35

4	Systembausteine	38
4.1	CIM-Modellbetrachtung	39
4.2	Systembausteine des CIM-Modells	42
4.2.1	technische Sichtweise (CAD/CAM-Modell)	43
4.2.2	organisatorische Sichtweise (PPS-Modell)	46
4.3	CAQ-Systembausteine	47
4.3.1.	CAQ - Qualitätsplanung, -auswertung, -lenkung	48
4.3.2.	CAQ - Prüfplanung, Prüfsteuerung	52
4.3.3.	CAQ - Ausführung, Qualitätsüberwachung	53
4.3.4.	CAQ - Kommunikation und Datenarchivierung	57
4.4	Beispiel	57
4.5	Bedeutung der Rechnerunterstützung für die QS	58
5	Integration der CAQ- und der CIM-Systembausteine	60
5.1	Einbindung von CAQ in den betrieblichen Ablauf	60
5.2	Integration der Elemente des rechnerunterstützten Qualitätsmanagements	66
5.3	Integration von QS-Systembausteinen in den technischen Bereich	68
5.3.1	Horizontale und vertikale Integration	69
5.3.2	CAQ - Qualitätsplanung, -auswertung, -lenkung und Entwicklung/Konstruktion (CAD/CAE)	71
5.3.3	CAQ - Prüfplanung, Prüfsteuerung und Arbeitsplanung / NC-Programmierung (CAP)	71
5.3.4	CAQ - Ausführung, Qualitätsüberwachung und Maschinen, Lager, Transport, Montage (CAM)	76
5.4	Integration von QS-Grundfunktionen/-elementen im organisatorischen Bereich	78
5.4.1	Beispiel	82
5.4.2	Internes DV-Konzept	83
5.4.3	Der integrierte Arbeitsplatz aus Sicht des Werkers	83
5.4.4	Beispielhafter Ablauf	84
5.4.5	CAQ-Funktionen eines Fertigungsleitstandes	84
5.4.6	Zusammenfassung	86
5.5	Auswirkungen der Integration auf die Qualitätssicherung	86

6	Technische Voraussetzungen für CAQ-Systeme	88
6.1	Hardwareanforderungen an CAQ-Systeme	88
6.1.1	Datenerfassung	88
6.1.2	Verbindung zu anderen Rechnern	89
6.1.3	Datenausgabe	91
6.2	Softwarestruktur von CAQ-Systemen	91
6.2.1	Betriebssystem- und Netzwerksoftware	91
6.2.2	Datenbanksysteme in CAQ	93
6.2.3	Datensicherheit	94
6.2.4	Weitere Anforderungen	95
6.2.5	Datenübertragung mit EDIFACT	95
6.3	Beispiel	97
6.3.1	EDV-Konzept	97
6.3.2	Pflichtenheft	99
6.3.3	Wartung und Instandhaltung	99
6.4	Auswirkungen der technischen Voraussetzungen auf den Einsatz von CAQ-Systemen	100
7	Organisation und CAQ-Einführung	102
7.1	QS-Aufbau- und Ablauforganisation	102
7.2	Total Quality Management	104
7.3	CAQ-Einführung	105
7.4	Ablauf einer CAQ-Systemeinführung	106
7.4.1	Vorprojektphase	106
7.4.2	Analyse- und Konzeptionsphase	108
7.4.3	Detaillierungs- und Angebotsphase	108
7.4.4	Vertragsphase	109
7.4.5	Einführungsphase	110
7.4.6	Betriebsphase	110
7.5	Mögliche Hemmnisse und Probleme der CAQ-Systemeinführung	111
8	Personalstruktur	113
8.1	Problemstellung	113
8.2	Anforderungen an die Anwender	114
8.3	Nutzen für die Anwender	114
8.4	Schulungsmaßnahmen strategisch	115
8.5	Schulungsmaßnahmen technisch (Beispiel)	118
8.6	Neue Denkweisen in der Qualitätssicherung	119

9	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	121
9.1	Wirtschaftlichkeitsberechnung	122
9.2	Qualitätskosten	124
9.4	Berechnungsverfahren zur Investitionsentscheidung	126
9.5	Kosten/Nutzen-Vergleich des CAQ-Einsatzes	129
10	Fallbeispiel 1: GOETZE	
	Statistische Sicherung der Prozesse in der Serienfertigung	131
10.1	Das Unternehmen	131
10.2	Motivation und Zielsetzung	132
10.3	CAQ-Systembausteine	133
10.3.1	Annahemestichprobenprüfungen	133
10.3.2	Qualitätsregelkarten	133
10.3.3	Voraussetzungen für den Einsatz von Qualitätsregelkarten	135
10.3.4	Beispiel einer Meßaufgabe	137
10.3.5	Einbindung in das CAQ-Umfeld	138
10.4	CIM-Systemkomponenten	139
10.5	Beispiele für die Integration	140
10.6	Bewertung und Ausblick	141
11	Fallbeispiel 2: DORNIER	
	CAQ als CIM-Baustein: Rechneinsatz in der Qualitätssicherung	
	Erfahrungen eines Anwenders	142
11.1	Das Unternehmen	142
11.2	Motivation und Zielsetzung	143
11.3	Vorgehensweise und geplante CAQ-Einsatzgebiete	143
11.3.1	Vorgehensweise	143
11.3.2	Geplante CAQ-Einsatzgebiete	145
11.4	CIM-Systembausteine	146
11.5	CAQ-Systembausteine und Beispiele für die Integration	148
11.5.1	CAQ-Baustein: Qualitätsplanung und -lenkung	148
11.5.2	CAQ-Baustein: Qualitätsprüfung	150
11.5.3	CAQ-Bausteine: Störmeldevverfahren und Fehlerkostenrechnung	153
11.6	Bewertung und Ausblick	156

12	Fallbeispiel 3: ZEISS	
	Strukturierte Prüf-Ablauforganisation als Voraussetzung für CAQ bei der Montage von Koordinatenmeßgeräten	159
12.1	Das Unternehmen	159
12.2	Motivation und Zielsetzung	159
12.3	CAQ-Systembausteine	160
12.4	Anforderungen an das Prozeß- und Qualitätssicherungskonzept und Beispiele für die Integration	161
12.4.1	Konstruktive Sicherstellung eines beherrschten und fähigen Montageablaufs	161
12.4.2	Sicherstellung der Qualität von Zulieferkomponenten	164
12.4.3	Optimierung der Prozeßfähigkeit und Sicherstellung der Systemanforderungen	164
12.5	Bewertung und Ausblick	168
13	Fallbeispiel 4: MTU	
	Integration von CAQ-Systembausteinen in die CIM-Welt eines Motorenherstellers	171
13.1	Das Unternehmen	171
13.2	Motivation und Zielsetzung	171
13.3	CAQ-Systembausteine	171
13.3.1	CAQ-Komponenten für die Qualitätssicherung von Kaufteilen	174
13.3.2	CAQ-Komponenten für die Qualitätssicherung in der Hausteileproduktion	175
13.3.3	CAQ-Komponenten für die Feldüberwachung	181
13.4	CIM-Systembausteine	181
13.5	Beispiele für die Integration	183
13.6	Ausblick	183
14	Fallbeispiel 5: FAG	
	Qualitätsdatenbank in der Wälzlagerfertigung	187
14.1	Das Unternehmen	187
14.2	Motivation und Zielsetzung	188
14.3	CAQ-Systembausteine	188
14.4	CIM-Systembausteine	190
14.5.1	Das Gesamtsystem: Qualitätsdatenerfassung in der Fertigung	190
14.5.2	Der Regelkreis an den Meßplätzen	192
14.5.3	Der Regelkreis Leitrechner	193

14.5.4	Der Regelkreis Qualitätsmanagement	195
14.5.5	Zielgruppen der Qualitätsdatenbank Fertigung	197
14.6	Bewertung und Ausblick	199
15	Fallbeispiel 6: RAFI	
	CAQ-Konzept und Erfahrungen bei der Einführung	200
15.1	Das Unternehmen	200
15.2	Motivation und Zielsetzung	200
15.3	CAQ-Systembausteine	203
15.4	CIM-Systembausteine	203
15.5	Beispiele für die Integration	206
15.5.1	Organisation der Qualitätsleitreechner-Ebene	206
15.5.2	Zeitplan der CAQ-Einführung	206
15.5.3	Planung	206
15.5.4	Ablauf	208
15.6	Bewertung und Ausblick	209
16	Fallbeispiel 7: SIEMENS	
	Qualitätssicherung in der Einzel- und Serienfertigung	211
16.1	Das Unternehmen	211
16.2	Motivation und Zielsetzung	211
16.3	CAQ-Systembausteine	212
16.4	CIM-Systembausteine	217
16.4.1	Schnittstelle zu überlagerten Systemen	217
16.4.2	Schnittstelle zu unterlagerten Systemen	218
16.4.3	Schnittstelle CAD	219
16.5	Beispiele für die Integration	219
16.5.1	Fertigungsleitebene	220
16.5.2	Qualitätsleitebene	221
16.5.3	Prüfplatzebene	222
16.6	Bewertung und Ausblick	222
17	Glossar und Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	223
18	Literatur	228
19	Sachwortverzeichnis	232