

Dominik Höppner

Integration von PPS- und CAQ-Systemen

Möglichkeiten
Prozessmodellierung
Integrationsmodell
Umsetzung

HANSER

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einführung	13
1.1 <i>Problemstellung</i>	13
1.2 <i>PPS-Systeme als Mittel zur Unterstützung des operativen Produktionsmanagements</i>	17
1.2.1 Einordnung der PPS in das Produktionsmanagement	17
1.2.2 Ziele und Aufgaben von PPS-Systemen	19
1.2.3 Tendenzen bei PPS-Systemen	22
1.3 <i>Prüfmanagement als Kernaufgabe von CAQ-Systemen</i>	23
1.3.1 Einordnung von CAQ in das Qualitätsmanagement	23
1.3.2 Ziele und Aufgaben von CAQ-Systemen	24
1.4 <i>Stufen der Integration von CAQ- und PPS-Systemen</i>	28
1.4.1 Gegenüberstellung von Kopplung und Integration	28
1.4.2 Insellösungen	29
1.4.3 Funktionskopplung durch Ereignissteuerung	31
1.4.4 Datenkopplung durch Filetransfer	31
1.4.5 Datenintegration durch gemeinsame Datenbank	33
1.4.6 Systemintegration	34
1.5 <i>Realisierte PPS/CAQ-Kopplungen und -Integrationen in der Praxis</i>	35
1.5.1 Kopplung von „FOSS“ der Fa. Ordat und „CASQ-it“ der Fa. Böhme & Weihs ..	35
1.5.2 Add-On „Qualitätsmanagement“ auf Basis Navision Attain der ASTON Group Deutschland GmbH	36
1.5.3 Das System „R/3“ der Fa. SAP	39
1.6 <i>Zielsetzung und Methodik zur Problemlösung</i>	42
1.6.1 Zielsetzung	42
1.6.2 Methodik	44
2 Integrierte Prozessketten der Produktions- und Qualitätsplanung und -steuerung	47
2.1 <i>Prozesskettenmanagement</i>	47
2.2 <i>Anwendung des prozessorientierten Paradigmas auf die Methoden von PPS und Qualitätsmanagement</i>	51
2.2.1 Der Demingsche PDCA-Zyklus	51
2.2.2 Methoden der Produktionsplanung und -steuerung als Elemente des PPS-PDCA-Zyklus	51
2.2.3 Methoden des Qualitätsmanagements als Elemente des QM-PDCA-Zyklus ..	53
2.2.4 Integration von PPS- und QM-PDCA-Zyklus	54

2.3	<i>Integrierte Planungs- und Steuerungsketten im PDCA-Zyklus</i>	55
2.3.1	Horizontale Prozessketten	55
2.3.2	Vertikale Prozessketten	56
2.4	<i>Prüfungen als Prozesskettenelemente</i>	57
2.4.1	Die Positionierung von Prüfungen in der Prozesskette	57
2.4.2	Integrierte Produktions- und Qualitätskostenrechnung	58
2.4.3	Integriertes Maßnahmenmanagement	59
3	Objektorientierte Analyse mit der Unified Modeling Language ..	61
3.1	<i>Ausgangspunkte und Methoden der Modellentwicklung</i>	61
3.1.1	Funktionsorientierte Entwicklung	61
3.1.2	Datenorientierte Entwicklung	62
3.1.3	Objektorientierte Entwicklung	63
3.2	<i>Notation der Unified Modeling Language</i>	64
3.2.1	Überblick über die Diagramme der Unified Modeling Language	64
3.2.2	Modellierung von Klassendiagrammen in UML-Notation	65
3.2.2.1	Klassen	65
3.2.2.2	Beziehungen	66
3.2.2.3	Attribute	67
3.2.2.4	Funktionen	67
3.2.2.5	Aspektmodellierung	68
4	Produktionsplanung	69
4.1	<i>Basisklassen der Produktionsplanung</i>	69
4.1.1	Einheiten	69
4.1.2	Produkte	70
4.1.3	Produktstrukturen	71
4.1.3.1	Stücklisten und Teileverwendungsnachweise	71
4.1.3.2	Varianten	71
4.1.3.3	Produktspezifikationen	72
4.1.4	Betriebsmittel	73
4.1.5	Organisationen	74
4.2	<i>Klassen zur Abbildung des Arbeitsplans</i>	75
4.3	<i>Ableitung des Modells der Produktionsplanung</i>	78
5	Integrierte Qualitätsplanung	82
5.1	<i>Aufgabe der Qualitätsplanung</i>	82
5.1.1	Definition von Qualität und Qualitätsprüfung	82
5.1.2	Qualitätsplanung für die Prüfung von Produkt- und Prozessqualität	84
5.2	<i>Modellierung der Beschaffenheitselemente</i>	86
5.2.1	Abbildung der Einheit auf eine geordnete Menge von Merkmalen	86
5.2.2	Arten von Merkmalen und ihr Wertebereich	90
5.2.3	Modell der Beschaffenheitselemente	92

5.3	<i>Modellierung der Qualitätsforderungselemente</i>	94
5.3.1	Qualitätsforderungen für die Prüfung der Produkt-Qualität und der Prozess-Qualitätsfähigkeit	94
5.3.2	Qualitätsforderungen für die Prüfung der Beherrschtheit von Prozessen ...	95
5.3.3	Modell der Qualitätsforderungselemente	97
5.3.4	Spezifizierung der Qualitätsforderungen	99
5.3.4.1	Spezifizierung der Qualitätsforderungen für die Prüfung der Produkt-Qualität und der Prozess-Qualitätsfähigkeit	99
5.3.4.2	Spezifizierung der Qualitätsforderungen für die Prüfung der Beherrschtheit von Prozessen	101
5.4	<i>Planung der Durchführung von Qualitätsprüfungen</i>	102
5.4.1	Prüfmittelzuordnung	102
5.4.2	Gedächtniseigenschaft	104
5.4.3	Spezifizierung des Prüfumfangs	104
5.4.4	Vollständigkeit	106
5.4.5	Prüfstrategie	108
5.4.6	Zerstörungscharakter	108
5.4.7	Referenzdaten	109
5.4.8	Modell der Qualitätsplanung	109
5.5	<i>Ableitung des integrierten Produktions- und Qualitätsplanungsmodells</i>	111
5.5.1	Integration des Prüfplanes in den Arbeitsplan	111
5.5.2	Zyklizität von Prüfprozessen	113
5.5.3	Parallelität von Prüf- und Produktionsprozessen	114
5.5.4	Modell der integrierten Produktions- und Qualitätsplanung	115
6	Produktionssteuerung	117
6.1	<i>Arten von Aufträgen</i>	117
6.2	<i>Einplanungs- und Archivierungssystematiken für die Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit</i>	118
6.2.1	Rückverfolgbarkeit über 1 ... n-Beziehung und referenzielle Integrität	119
6.2.2	Rückverfolgbarkeit über 1 ... n-Beziehung und zusätzliche Attribute in der Auftragsklasse	119
6.2.3	Rückverfolgbarkeit per Kopie der Planungs- in die Auftragsobjekte	119
6.3	<i>Generierung von Arbeitsaufträgen</i>	120
6.3.1	Trigger der Auftragsgenerierung	120
6.3.2	Auswahl der Planungsalternativen	121
6.3.3	Erzeugung der Auftragsobjekte	121
6.4	<i>Erfassung der Produktionsdaten</i>	122
6.5	<i>Ableitung des Modells der Produktionssteuerung</i>	124
7	Integrierte Qualitätssteuerung	125
7.1	<i>Steuerung der Prüfterminierung</i>	125
7.1.1	Ablaufplan der Prüfterminierung	125

7.1.2	Generierung der Prüfaufträge der Arbeitsaufträge PA ^V	126
7.1.3	Generierung der Prüfaufträge der Arbeitsauftragspositionen PA ^{IV}	127
7.1.4	Generierung der Prüfaufträge der Prüfvorgänge PA ^{III}	129
7.1.4.1	Algorithmus zur Terminierung der Prüfvorgänge PA ^{III}	129
7.1.4.2	Berechnung des größten gemeinsamen Teilers der Prüfintervalle	130
7.1.4.3	Berechnung der Prüfzeitpunkte ¹ B	132
7.1.5	Generierung der Prüfaufträge der Prüfmerkmale PA ^{II}	135
7.1.6	Generierung der Prüfaufträge der Urwerte PA ^I	137
7.1.7	Vereinfachung bei nichtzyklischen Prüfungen und Einzelfertigung	137
7.2	<i>Steuerung der Prüfdurchführung</i>	138
7.2.1	Ablaufplan der Prüfdurchführung	138
7.2.2	Der komplexe Teil-/Merkmal-Inkrementierer (KTMI)	139
7.2.3	Erfassung der Urwerte	144
7.2.3.1	Gegenüberstellung von quantitativer und qualitativer Erfassung	144
7.2.3.2	Quantitative Erfassung von Urwerten	145
7.2.3.3	Qualitative Erfassung von Urwerten	146
7.2.3.4	Modell zur Erfassung der Urwerte	146
7.2.3.5	Berechnung der abgeleiteten Merkmale	147
7.2.3.6	Formalisierung der Urwerte	148
7.3	<i>Steuerung der Prüfauswertung</i>	151
7.3.1	Ablaufplan der unmittelbaren Prüfauswertung	151
7.3.2	Bestimmung der Konformität der Urwerte	152
7.3.3	Berechnung der Kennwerte	154
7.3.3.1	Kennwerte einzelner Prüfvorgänge PA ^{III}	154
7.3.3.2	Kennwerte mehrerer Prüfvorgänge PA ^{III}	157
7.3.4	Berechnung der Kennwertkonformität	161
7.3.5	Berechnung der Konformität der Qualität/Qualitätsfähigkeit in Bezug auf das Merkmal X_i	162
7.3.6	Berechnung der Trendwerte	163
7.3.7	Berechnung der Trendwertkonformität	168
7.3.8	Berechnung der Konformität der Beherrschtheit in Bezug auf das Merkmal X_i	169
7.3.9	Berechnung der Gesamtkonformität des Merkmals X_i	169
7.3.10	Berechnung der Gesamtkonformität der Einheit	169
7.3.11	Mittelbare Prüfauswertung	170
7.3.12	Produktions- und Qualitätskostenrechnung und Maßnahmenmanagement ..	170
7.4	<i>Ableitung des Modells der integrierten Produktions- und Qualitätssteuerung</i>	173
7.4.1	Modell der Prüfauswertung	173
7.4.2	Modell der integrierten Produktions- und Qualitätssteuerung	174
8	Prototypische Anwendung des Konzeptes	177
8.1	<i>Intension des Unternehmens</i>	177
8.2	<i>Projektablauf</i>	178

8.3	<i>Integration von Produktions- und Qualitätsplanung</i>	179
8.3.1	Integration der Prüfmittelverwaltung in das PPS-System	179
8.3.2	Integration der Prüfplanung in die Arbeitsplanung	181
8.4	<i>Integration von Produktions- und Qualitätssteuerung</i>	184
8.4.1	Integration der Auftragsgenerierung	184
8.4.2	Realisierung der Prüfterminierung	185
8.4.3	Realisierung der Prüfdurchführung	188
8.4.3.1	Abfrage der Referenzdaten	188
8.4.3.2	Realisierung der Inkrementierung und der Erfassung der Urwerte	189
8.4.4	Realisierung der Prüfauswertung	192
9	Zusammenfassung und Ausblick	196
Anhang		199
<i>Anhang A: Strukturierung von Qualitätsbezogenen Kosten</i>		199
<i>Anhang B: Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements nach den Elementen des PDCA-Zyklus</i>		200
<i>Anhang C: Formeln für die maschinelle Berechnung der Größen der Normalverteilung</i>		201
<i>Anhang D: Die CD-ROM zum Buch</i>		202
Verzeichnis verwendeter Operatoren und Symbole		205
<i>Operatoren</i>		205
<i>Symbole</i>		206
Abkürzungsverzeichnis		210
Formelverzeichnis		214
Literatur		223
Stichwortverzeichnis		233