

Gliederung

1 Die Formen der Kontrolle regelmäßig wiederkehrender Arbeitsprozesse	1
1.1 Die Sicherung der Produktqualität und die Erhaltung wirtschaftlicher Produktionsbedingungen als Zwecke der Kontrolle betrieblicher Prozesse	1
1.1.1 Das Wesen der Kontrolle bei regelmäßig wiederkehrenden Arbeitsprozessen	1
1.1.2 Soll-Ist-Abweichungen in der Ausführung von Arbeitsgängen und ihre Ursachen	3
1.1.3 Gliederung der Kontrolltätigkeiten nach dem Kontrollzweck	5
1.1.4 Die mit der Kontrolle regelmäßig wiederkehrender Arbeitsprozesse verbundenen Kosten	6
1.2 Inhalt und Wirkung der einzelnen Kontrollmaßnahmen	8
1.2.1 Die Produktqualitätskontrolle	8
1.2.1.1 Beschreibung der einzelnen Kontrollaktivitäten	8
1.2.1.2 Die Kontrollkonfiguration	9
1.2.2 Die Produktionsprozeßkontrolle	12
1.2.2.1 Beschreibung der Kontrollaktivitäten	12
1.2.2.2 Die Kontrollpolitik	14
1.3 Zum Gang der Untersuchung	17
2 Die Planung optimaler Kontrollkonfigurationen bei bekannten Fehlerwahrscheinlichkeiten	19
2.1 Einführung in die Problemstellung	19
2.1.1 Grundlegende Annahmen	19
2.1.1.1 Die Entstehung, Erkennung und Beseitigung von Fehlern	19
2.1.1.2 Die Kostenstruktur	23
2.1.1.3 Zur Optimalität der gleichförmigen Behandlung aller Objekte	25

2.1.2 Übersicht über die in der Literatur und in diesem Kapitel behandelten Ansätze	29
2.2 Ansätze mit maximalem Kontrollumfang	32
2.2.1 Globale Fehlerbetrachtung	32
2.2.1.1 Vollkommene Kontrolle	32
2.2.1.1.1 Ausschub als Folgemaßnahme	32
2.2.1.1.2 Reparatur als Folgemaßnahme	36
2.2.1.2 Modelle mit Berücksichtigung von Prüffehlern	37
2.2.1.2.1 Ausschub als Folgemaßnahme	37
2.2.1.2.2 Reparatur als Folgemaßnahme	39
2.2.2 Detaillierte Betrachtung der einzelnen Fehlerarten	42
2.2.2.1 Prüfung auf alle möglichen Fehler an jeder Prüf- stelle	42
2.2.2.2 Optimale Zuordnung der Fehlerarten zu Prüfstellen	44
2.2.2.2.1 Ausschub als Folgemaßnahme	44
2.2.2.2.2 Reparatur als Folgemaßnahme	45
2.3 Ansätze mit minimalem Kontrollumfang	49
2.3.1 Vorbemerkungen	49
2.3.2 Berechnung der Zuverlässigkeit und der erwarteten Kontroll- kosten eines Arbeitsgangs in Abhängigkeit von der gewählten Kontrollprozedur	50
2.3.2.1 Mehrmalige Prüfung der Objekte nach dem gleichen Verfahren	50
2.3.2.1.1 Vollständig wiederholte Kontrolle	50
2.3.2.1.2 Die Kontrollschleife	52
2.3.2.2 Kontrollprozeduren mit mehreren Prüfverfahren	55
2.3.3 Die Bestimmung der optimalen Kontrollkonfiguration	58
2.3.3.1 Reparatur als Folgemaßnahme	58
2.3.3.2 Ausschub als Folgemaßnahme	61
2.4 Arbeitsgangfolgen mit hierarchisch abgestuften Kontrollmöglich- keiten	63

2.4.1	Beschreibung	63
2.4.2	Die Bewertung konkreter Kontrollkonfigurationen	65
2.4.3	Die Bestimmung optimaler Kontrollkonfigurationen in einer hierarchischen Kontrollstruktur	67
3	Optimale Stichprobenpläne bei losweiser Fertigung	73
3.1	Grundlagen	73
3.1.1	Die Bedeutung von Stichprobeninformationen über die Qualität der Lose	73
3.1.2	Der Stichprobenplan	75
3.1.3	Übersicht über die Literatur zu den in diesem Kapitel behandelten Problemstellungen	78
3.2	Optimale Stichprobenpläne für einstufige Fertigungsprozesse	80
3.2.1	Die Verlustfunktion des Stichprobenplans	80
3.2.2	Minimax-Stichprobenpläne	82
3.2.2.1	Die Zielfunktion für die einstufige Attributenprüfung	82
3.2.2.2	Minimax-Pläne bei Verzicht auf die gesonderte Behandlung der Stichprobenelemente	84
3.2.2.3	Minimax-Pläne bei gesonderter Behandlung der Stichprobenelemente	86
3.2.2.4	Die Berücksichtigung von Prüffehlern	89
3.2.3	Bayes-Stichprobenpläne	90
3.2.3.1	Einfache Attributenprüfung	90
3.2.3.1.1	Die Zielfunktion	90
3.2.3.1.2	Die Bestimmung der optimalen Stichprobenpläne bei allgemeinen a-priori-Verteilungen	92
3.2.3.1.3	Optimale Stichprobenpläne für betaverteilte und dichotome Fehlerwahrscheinlichkeiten	95
3.2.3.1.4	Die Berücksichtigung von Prüffehlern	98
3.2.3.2	Mehrstufige Stichprobenpläne	99

3.2.3.2.1 Vorbemerkungen	99
3.2.3.2.2 Zweistufige Pläne	100
3.2.3.2.3 Mehrstufige Pläne	104
3.2.3.2.4 Sequentielle Pläne	106
3.3 Folgen optimaler Stichprobenpläne bei mehrstufiger Fertigung	109
3.3.1 Die Problemstellung	109
3.3.2 Arbeitsgangfolgen mit maximalem Kontrollumfang	110
3.3.2.1 Die Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Zahl der guten und defekten Objekte im Los auf der Stufe v	110
3.3.2.2 Zur Bestimmung der optimalen Kontrollkonfiguration	112
3.3.2.3 Ein vereinfachtes dynamisches Verfahren zur Bestimmung einer suboptimalen Kontrollkonfiguration	115
3.3.3 Arbeitsgangfolgen mit minimalem Kontrollumfang	118
4 Optimale Anpassungs- und Inspektionsentscheidungen in Produktionsprozessen	122
4.1 Grundlagen	122
4.1.1 Modellannahmen	122
4.1.1.1 Annahmen über den Produktionsprozeß	122
4.1.1.2 Annahmen über die Kosten	123
4.1.2 Übersicht über die in diesem Kapitel behandelten Problemstellungen	126
4.2 Die Bestimmung der optimalen Kontrollpolitiken für einen einzelnen Prozeß	128
4.2.1 Obligatorische Inspektion	128
4.2.1.1 Vollkommene Information zu jedem Entscheidungszeitpunkt	128
4.2.1.1.1 Das Grundmodell	128
4.2.1.1.2 Die Optimalität von Kontrollgrenzenpolitiken	131
4.2.1.1.3 Erweiterung auf mehrere Aktionen	133
4.2.1.1.4 Verallgemeinerung zum Semimarkovprozeß	135

4.2.1.2	Unvollkommene Information	138
4.2.1.2.1	Formulierung der Problemstellung als unvollkommen beobachtbarer Markovscher Entscheidungsprozeß	138
4.2.1.2.2	Optimale Anpassungszeitpunkte in Produktionsprozessen mit nur zwei Zuständen	141
4.2.1.2.3	Optimale Anpassungszeitpunkte ohne Information	144
4.2.2	Begleitende Inspektion	148
4.2.2.1	Vollkommene Information nach der Inspektion	148
4.2.2.1.1	Die Einbeziehung der Inspektionsalternative in den unvollkommen beobachtbaren Markovschen Entscheidungsprozeß	148
4.2.2.1.2	Die Struktur der optimalen Politik im Zweizustandsfall	150
4.2.2.1.3	Die Vierregionenpolitik in der Problemformulierung von Rosenfield	152
4.2.2.2	Unvollkommene Information nach der Inspektion	155
4.2.3	Sofortige Inspektionsmaßnahmen	156
4.2.3.1	Die Formulierung des Problems bei vollkommener Information	156
4.2.3.2	Die Optimalität einer doppelten Kontrollgrenzpolitik	158
4.3	Suboptimale Verfahren zur Kontrolle mehrerer verbundener Produktionsprozesse	163
4.3.1	Das Globalmodell und die Bewertung vorgegebener Lösungen	163
4.3.1.1	Der globale Produktionsprozeß	163
4.3.1.2	Zur Abschätzung der Kostenersparnis bei der Aggregation der Einzelprozesse	164
4.3.2	Alternative suboptimale Verfahren	166
4.3.2.1	Lokale Entscheidungen auf erweiterter Informationsbasis	166
4.3.2.2	Globale Entscheidungen in Ausnahmefällen	168

5 Die Optimierung von Kontrollkarten	171
5.1 Grundlagen und Übersicht	171
5.1.1 Die Kontrollkartenverfahren	171
5.1.1.1 Kontrollkartenverfahren als suboptimale Inspektionsstrategien	171
5.1.1.2 Formen von Kontrollkarten	172
5.1.2 Das Modell des Produktionsprozesses	176
5.1.2.1 Annahmen über das stochastische Verhalten	176
5.1.2.2 Die im Modell berücksichtigten Kosten	177
5.1.3 Übersicht über die Ansätze zur Optimierung der Kontrollkartenparameter	179
5.2 Die Optimierung einfacher Kontrollkarten	180
5.2.1 Das Grundmodell	180
5.2.1.1 Der Kontrollzyklus	180
5.2.1.2 Die Zielfunktion	183
5.2.1.3 Notwendige Bedingungen für die Optimalität von Kontrollkartenverfahren	185
5.2.1.4 Die Berechnung der optimalen Parameter	186
5.2.2 Kontrollkarten für Prozesse mit mehreren Zuständen außer Kontrolle	190
5.2.2.1 Die Berücksichtigung mehrerer Störungsursachen	190
5.2.2.2 Kontrollkarten für sich stetig verschlechternde Prozesse	191
5.2.2.2.1 Vorbemerkungen	191
5.2.2.2.2 Der Ansatz von Knappenberger und Grandage	192
5.2.2.2.3 Beschreibung des Produktionsprozesses als Poissonprozeß	195
5.3 Anpassungsentscheidungen auf erweiterter Informationsbasis	198
5.3.1 Kontrollkarten mit Warngrenzen	198
5.3.2 Die Optimierung von Cusum-Karten	201
5.3.3 Anpassungsentscheidungen auf der Basis von a-posteriori-Wahrscheinlichkeiten	204

5.3.3.1	Vorbemerkungen	204
5.3.3.2	Der unvollkommen beobachtbare Semimarkovsche Entscheidungsprozeß bei regelmäßigen Stichprobenziehungen	205
5.3.3.3	Die Bestimmung der optimalen Parameter	207
6	Die Integration der Produktqualitätskontrolle und der Produktionsprozeßkontrolle	210
6.1	Interdependenzen und ihre Berücksichtigung bei der Planung von Kontrollverfahren	210
6.2	Die Informationswirkung der Prozeßkontrolle auf die Produktqualitätskontrolle	212
6.2.1	Kontinuierliche Stichprobenpläne und ihre maximalen Kosten	212
6.2.2	Produktqualitätskontrolle bei bekanntem stochastischem Verhalten der Fehlerwahrscheinlichkeit	215
6.2.2.1	Objektweise Prüfentscheidung	215
6.2.2.1.1	Optimale kontinuierliche Stichprobenpläne	215
6.2.2.1.2	Direkte Optimierung der Inspektionspolitik	218
6.2.2.2	Losweise Prüfentscheidung	219
6.2.2.2.1	Grundlagen	219
6.2.2.2.2	Sofortige Entscheidung über Annahme oder Ablehnung des Loses	222
6.2.2.2.3	Optimale Skip-Lot-Pläne	224
6.2.3	Optimale Produktqualitätskontrolle in Abhängigkeit von den Einzelentscheidungen in der Prozeßkontrolle	226
6.3	Simultane Optimierung der Kontrolle der Produktqualität und des Produktionsprozesses	227
6.3.1	Vorbemerkungen	227
6.3.2	Objektweise Entscheidung	228
6.3.3	Losweise Entscheidung	230
7	Zusammenfassung	232
	Literaturverzeichnis	238