

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Problemstellung.....	11
1.1 Qualitätssicherung und Statistische Prozeßregelung.....	11
1.2 Vorgehensweise	16
2 Bayes-Verfahren.....	19
2.1 Grundlagen.....	19
2.1.1 Das Bayes-Theorem.....	19
2.1.2 Die Priorverteilung.....	22
2.1.3 Die Posteriorverteilung.....	25
2.1.4 Anwendbarkeit von Bayes-Verfahren aus der Sichtweise eines klassischen Statistikers	31
2.1.5 Bayes-Verfahren in der Literatur	32
2.2 Punktschätzung für den Mittelwert bei normalverteilter Gesamtheit	33
2.2.1 Konstruktion der Bayes-Schätzfunktion.....	34
2.2.2 Eigenschaften der Bayes-Schätzfunktion	36
2.2.2.1 Verteilung.....	36
2.2.2.2 Erwartungstreue.....	37
2.2.2.3 Konsistenz	39
2.2.2.4 Effizienz	40
2.3 Intervallschätzung für den Mittelwert bei normalverteilter Gesamtheit.....	45
2.3.1 Grundlagen	45
2.3.2 Konstruktion des Bayes-Intervalls	46
2.3.3 Eigenschaften des Bayes-Intervalls.....	48
2.3.3.1 Intervalllänge	48
2.3.3.2 Überdeckungswahrscheinlichkeit	50
2.4 Test für den Mittelwert bei normalverteilter Gesamtheit	56
2.4.1 Vorbemerkung	56
2.4.2 Konstruktion des Bayes-Tests	57
2.4.3 Bayes-Test für zwei einfache Hypothesen	58
2.4.4 Bayes-Test für zwei zusammengesetzte Hypothesen.....	60
2.4.5 Test einer einfachen gegen eine zusammengesetzte Hypothese.....	63
2.4.6 Eigenschaften des Bayes-Tests.....	69

2.4.7 Ein Vorschlag zur Konstruktion eines Bayes-Tests für zwei zusammengesetzte Hypothesen von Stange.....	73
2.5 Empirische Bayes-Verfahren	75
2.5.1 Grundlagen	75
2.5.2 Eine Empirische Bayes-Intervallschätzung	80
2.5.3 Einsatz vom Empirischen Bayes-Verfahren	85
2.5.4 Literatur zu Empirischen Bayes-Verfahren	86
3 Empirische Bayes-Verfahren zur Punktschätzung des Mittelwerts.....	89
3.1 Problemstellung und Modellvoraussetzungen.....	89
3.2 Das Schätzrisiko von EB-Punktschätzfunktionen für den Mittelwert	93
3.3 Parametrische EB-Punktschätzverfahren.....	96
3.3.1 Bekannter Priorverteilungstyp	97
3.3.1.1 Schätzung der Parameter der Priorverteilung.....	98
3.3.1.2 Schätzrisiko der EB-Schätzfunktion	100
3.3.1.3 Durchführung der EB-Schätzung bei einer Normalverteilung als Priorverteilung.....	106
3.3.1.4 Eigenschaften der parametrischen EB-Schätzfunktion	109
3.3.2 Approximation der Priorverteilung	118
3.3.2.1 Grundlagen	118
3.3.2.2 Anforderungen an die approximierte Priorverteilung.....	121
3.3.2.2.1 Identifizierbarkeit	121
3.3.2.2.2 Berechenbarkeit.....	122
3.3.2.2.3 Robustheit	123
3.3.2.3 Approximationstechnik	125
3.3.2.4 Vorgehen bei der Untersuchung der Robustheit.....	126
3.3.2.5 Approximation der Priorverteilung durch eine Normalverteilung	132
3.3.2.5.1 Schätzfunktion.....	133
3.3.2.5.2 Schätzung der Parameter der Priorverteilung.....	133
3.3.2.5.3 Robustheit	134
3.3.2.5.4 Lineare EB-Schätzfunktion	140
3.3.2.6 Approximation der Priorverteilung durch eine Rechteckverteilung	143

3.3.2.6.1 Schätzfunktion	143
3.3.2.6.2 Schätzung der Parameter der Priorverteilung.....	146
3.3.2.6.3 Robustheit	148
3.3.2.7 Approximation der Priorverteilung durch eine k-Punkt- Verteilung.....	150
3.3.2.7.1 Schätzfunktion	153
3.3.2.7.2 Schätzung der Parameter der Priorverteilung.....	154
3.3.2.7.3 Robustheit	159
3.3.2.7.4 Vergleich der Robustheit der untersuchten Approximationsformen	161
3.4 Nichtparametrische EB-Punktschätzverfahren.....	163
3.4.1 Konstruktion der EB-Schätzfunktion	163
3.4.2 Nichtparametrische Dichteschätzung	167
3.4.2.1 Konstruktion von Kerndichteschätzern	168
3.4.2.2 Eigenschaften von Kerndichteschätzern	172
3.4.2.3 Wahl der Bandbreite zur Kerndichteschätzung	174
3.4.2.4 Wahl der Kernel-Funktion.....	179
3.4.3 Die nichtparametrische EB-Schätzfunktion.....	182
3.4.3.1 Schätzung der Ableitung der Faltung.....	182
3.4.3.2 Glättung der EB-Schätzfunktion.....	183
3.4.3.2.1 Lineare Glättung.....	185
3.4.3.2.2 Nichtlineare Glättung.....	186
3.5 Ein Anwendungsbeispiel zu den EB-Schätzverfahren	189
3.6 Eigenschaften der EB-Schätzverfahren für den Mittelwert	199
3.6.1 Asymptotisch optimale Schätzfunktionen	199
3.6.2 Effizienz von EB-Schätzverfahren für den Mittelwert.....	201
3.6.2.1 Simulationsstudien	203
3.6.2.2 Vergleich eigener Berechnungen mit den Simulationsergebnissen von Maritz	204
3.6.2.3 Effizienzstudien und Einsatzmöglichkeiten.....	208
4 Empirische Bayes-Testverfahren für den Mittelwert.....	233
4.1 Problemstellung und Modellvoraussetzungen.....	233
4.2 Der Bayes-Test.....	234

4.2.1 Konstruktion	234
4.2.2 Eigenschaften	240
4.2.2.1 Gütefunktion	240
4.2.2.2 Testrisiko	242
4.3 Der Empirische Bayes-Test	250
4.3.1 Approximation der Priorverteilung unter H_1 durch eine Normalverteilung	251
4.3.1.1 Schätzung der Parameter der Priorverteilung	251
4.3.1.2 Entscheidungsregel	254
4.3.2 Approximation der Priorverteilung durch eine Drei-Punkt- Verteilung	255
4.3.2.1 Schätzung der Parameter der Priorverteilung	256
4.3.2.2 Entscheidungsregel	260
4.3.3 Robustheit	262
4.3.4 Testrisiko	267
4.4 Ein Anwendungsbeispiel zu den EB-Testverfahren	268
4.5 Effizienz von EB-Testverfahren für den Mittelwert: Simulationsstudien	275
5 Statistische Prozeßregelung mit Empirischen Bayes-Verfahren	295
5.1 Herkömmliche Qualitätsregelkarten für die Fertigungslage	295
5.1.1 Grundlagen	295
5.1.2 Mittelwertkarte	300
5.1.2.1 Voraussetzungen	301
5.1.2.2 Konstruktion	303
5.1.2.3 Eigenschaften	306
5.1.2.4 Parameter der Mittelwertkarte	308
5.1.3 CUSUM-Karte	310
5.1.3.1 Konstruktion	310
5.1.3.2 Eigenschaften	312
5.1.3.3 Parameter der CUSUM-Karte	312
5.1.3.4 Vergleich mit der Mittelwertkarte	316
5.2 Herkömmliche Schätzverfahren zur Justierung der Fertigungslage	319
5.2.1 Grundlagen	319

5.2.2 Stichprobenmittelwert beim Eingriff	320
5.2.2.1 Konstruktion	320
5.2.2.2 Eigenschaften	321
5.2.3 Untere/Obere Eingriffsgrenze	324
5.2.3.1 Konstruktion	324
5.2.3.2 Eigenschaften	325
5.2.4 Gleitender Mittelwert	327
5.2.4.1 Konstruktion	327
5.2.4.2 Eigenschaften	327
5.2.5 Exponentiell gewichteter gleitender Mittelwert	328
5.2.6 Zusatzstichprobe	329
5.3 Die Priorverteilung der Fertigungslage	330
5.4 EB-Testverfahren zur Kontrolle der Fertigungslage	338
5.4.1 Prozeßmodell	338
5.4.2 Konstruktion	341
5.4.3 Eigenschaften	344
5.4.3.1 Bewertungskriterien	344
5.4.3.2 Prozeßsimulationen	351
5.4.3.2.1 Aufbau	351
5.4.3.2.2 Ergebnisse	354
5.5 EB-Schätzverfahren zur Justierung der Fertigungslage	376
5.5.1 Prozeßmodell	376
5.5.2 Konstruktion	377
5.5.3 Eigenschaften	382
5.5.3.1 Bewertungskriterien	383
5.5.3.2 Prozeßsimulationen	389
5.5.3.2.1 Aufbau	389
5.5.3.2.2 Ergebnisse	390
6 Zusammenfassung der Ergebnisse und Einsatzmöglichkeiten	431
Literaturverzeichnis	437
Abbildungsverzeichnis	453
Tabellenverzeichnis	461
Symbolverzeichnis	465