

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VIII
Symbolverzeichnis zu Kapitel 2	X
Symbolverzeichnis zu Kapitel 3	XI
Symbolverzeichnis zu Kapitel 4	XV
1 Einleitung	1
2 Allgemeine Grundsätze und statistische Grundlagen	6
2.1 Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung (GoB)	6
2.2 Grundsätze ordnungsmäßiger Inventur (GoI)	8
2.3 Grundsätze für die Stichprobeninventur	9
2.3.1 Grundsatz der Wesentlichkeit	9
2.3.2 Grundsatz der Einzelpreisbewertung	9
2.3.3 Grundsatz der Klarheit	10
2.3.4 Grundsatz der Vollständigkeit	10
2.3.5 Grundsatz der Richtigkeit	10
2.3.6 Grundsatz der Nachprüfbarkeit	11
2.3.7 Aussageäquivalenz	11
2.4 Inventur in der Praxis	12
2.5 Geschichtete Stichprobenverfahren	14
2.5.1 Grundlagen	14
2.5.2 Das Wurzelkriterium-Verfahren von Dalenius/Hodges	19
2.6 Approximation der Verteilung	21
2.6.1 Einführung	21
2.6.2 Binomialverteilungsapproximation	21
2.6.3 Normalverteilungsapproximation	22
2.7 Lagerdarstellung	25

2.7.1 Empirische Lager	25
2.7.2 Konstruierte Lager	26
2.7.3 Stichprobengrundgesamtheit	32
3 Schätzverfahren	35
3.1 Die einfache Mittelwertschätzung	35
3.1.1 Einführung	35
3.1.2 Verfahren	35
3.1.3 Stichprobenumfang	35
3.1.4 Praktische Durchführung	38
3.1.5 Simulationsstudien	41
3.2 Die geschichtete Mittelwertschätzung	45
3.2.1 Einführung	45
3.2.2 Verfahren	46
3.2.3 Schichtanzahl	47
3.2.4 Schichtabgrenzung	50
3.2.5 Stichprobenumfang und Allokationsmethoden	52
3.2.5.1 Die kostenoptimale Aufteilung	53
3.2.5.2 Die optimale Aufteilung	54
3.2.5.3 Die proportionale Aufteilung	55
3.2.5.4 Die gleichmäßige Aufteilung	55
3.2.6 Praktische Durchführung	56
3.2.6.1 Schichtanzahl unabhängig vom Allokationsverfahren	56
3.2.6.2 Schichtanzahl abhängig vom Allokationsverfahren	59
3.2.6.3 Schichtabgrenzung mittels alternativer Schichtungsvariablen	62
3.2.6.4 Mindeststichprobenumfang bei unterschiedlicher Allokation	64
3.2.7 Simulationsstudien	66
3.3 Einfache gebundene Schätzverfahren	76
3.3.1 Einführung	76
3.3.2 Die Differenzenschätzung	77
3.3.2.1 Einführung	77
3.3.2.2 Verfahren	77
3.3.2.3 Stichprobenumfang	78
3.3.2.4 Praktische Durchführung	79

3.3.2.5 Simulationsstudien	83
3.3.3 Die Verhältnisschätzung	85
3.3.3.1 Einführung	85
3.3.3.2 Verfahren	86
3.3.3.3 Stichprobenumfang	86
3.3.3.4 Praktische Durchführung	88
3.3.3.5 Simulationsstudien	89
3.3.4 Die Regressionsschätzung	91
3.3.4.1 Einführung	91
3.3.4.2 Verfahren	91
3.3.4.3 Stichprobenumfang	92
3.3.4.4 Praktische Durchführung	94
3.3.4.5 Simulationsstudien	94
3.3.5 Vergleich der Schätzverfahren untereinander	96
3.4 Geschichtete gebundene Schätzverfahren	99
3.4.1 Einführung	99
3.4.2 Verfahrensüberblick	101
3.4.3 Formale Darstellung der Verfahren	102
3.4.4 Stichprobenumfang	105
3.4.5 Praktische Durchführung	106
3.4.6 Simulationsstudien	110
4 Sequentialtestverfahren	116
4.1 Grundlagen des Sequentialtests	116
4.1.1 Definition	116
4.1.2 Testzuverlässigkeit	118
4.1.3 Testgenauigkeit	119
4.1.4 Testauswertungsvorschriften	120
4.2 Homograde Sequentialtests	121
4.2.1 Graphische Darstellung	121
4.2.1.1 Einfluß von p_0 und p_1 auf die Steigung der Kennlinien	123
4.2.1.2 Einfluß von α und β auf den Abstand der Kennlinien	127
4.2.1.3 Einfluß von p_0 und p_1 auf den Abstand der Kennlinien	127
4.2.2 Operations-Charakteristik-Funktion L_p	130
4.2.2.1 Einfluß von p_0 und p_1 auf die OC-Kurve	131

4.2.2.2 Einfluß von α und β auf die OC-Kurve	135
4.2.3 Die Average-Sample-Number-Funktion	136
4.2.3.1 Einfluß von p_0 und p_1 auf die ASN-Kurve	138
4.2.3.2 Einfluß von α und β auf die ASN-Kurve	143
4.2.4 Praktische Durchführung	143
4.2.4.1 Parameterfestlegung	143
4.2.4.2 Fehlgewicht	144
4.2.4.3 Wert- und Mengenfilter	148
4.2.4.4 Maximal zu erwartender Stichprobenumfang	149
4.2.5 Simulationsstudien	150
4.2.5.1 Fehlgewicht	150
4.2.5.2 Wert- und Mengenfilter	152
4.2.5.3 Sequentialtestverlauf	153
4.3 Heterograde Sequentialtests	160
4.3.1 Einfache heterograde Sequentialtests	160
4.3.1.1 Graphische Darstellung	161
4.3.1.2 Operations-Charakteristik-Funktion L_U	162
4.3.1.3 Die Average-Sample-Number-Funktion	163
4.3.1.4 Praktische Durchführung	163
4.3.1.5 Parameterfestlegung	164
4.3.1.6 Simulationsstudien	164
4.3.2 Doppelte heterograde Sequentialtests	168
4.3.2.1 Graphische Darstellung	169
4.3.2.2 Praktische Durchführung	171
4.3.2.3 Parameterfestlegung	170
4.3.2.4 Simulationsstudien	172
4.3.3 Doppelte heterograde Sequentialtests mit Schichtung	172
4.3.3.1 Praktische Durchführung	173
4.3.3.2 Simulationsstudien	175
5 Schlußbemerkung	180
6 Literaturverzeichnis	184

Abbildungsverzeichnis

Abb.1	"Obere" und "untere" Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung	6
Abb.2	"Obere" Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung	7
Abb.3	Wichtige Inventursysteme und -verfahren	7
Abb.4	Teilsysteme der Grundsätze ordnungsmäßiger Inventur	8
Abb.5	Bestandswerte einer Lagergrundgesamtheit und deren Abweichungen	11
Abb.6	Aufteilung der Inventurkosten in einem Industrieunternehmen	13
Abb.7	Prinzip der Schichtung	15
Abb.8	Häufigkeitsverteilung LG1	26
Abb.9	Häufigkeitsverteilung LG2	26
Abb.10	Buchwertabweichungen LG1	26
Abb.11	Buchwertabweichungen LG2	26
Abb.12	Bravais-Pearson-Korrelationswerte zur Bestimmung der Intervallobergrenze	28
Abb.13	Buchwertabweichungen LG1S	30
Abb.14	Buchwertabweichungen LG2S	30
Abb.15	Buchwertabweichungen LG01S	30
Abb.16	Buchwertabweichungen LG02S	30
Abb.17	Buchwertabweichungen LG05S	30
Abb.18	Buchwertabweichungen LG10S	30
Abb.19	Buchwertabweichungen LG20S	30
Abb.20	Lorenzkurve für Gesamtlager 1	32
Abb.21	Lorenzkurve für Gesamtlager 2	33
Abb.22	Stichprobenschichtabgrenzung für Gesamtlager 1	33
Abb.23	Stichprobenschichtabgrenzung für Gesamtlager 2	34
Abb.24	Einfache Mittelwertschätzung in LG1 bei variierendem Stichprobenumfang	42
Abb.25	Einfache Mittelwertschätzung in LG02S bei variierendem Stichprobenumfang	42
Abb.26	Einfache Mittelwertschätzung in LG1 bei 1000 Simulationsläufen pro Umfang	43
Abb.27	Einfache Mittelwertschätzung in LG02S bei 1000 Simulationsläufen pro Umfang	44
Abb.28	Schicht-Stichprobenumfang LG1 bei optimaler Allokation	64
Abb.29	Schicht-Stichprobenumfang LG1 bei optimaler Allokation	61
Abb.30	Schicht-Stichprobenumfang LG1 bei proportionaler Allokation	61
Abb.31	Schicht-Stichprobenumfang LG1 bei proportionaler Allokation	61
Abb.32	Schicht-Stichprobenumfang LG1 bei gleichmäßiger Allokation	61
Abb.33	Schicht-Stichprobenumfang LG1 bei gleichmäßiger Allokation	61
Abb.34	Mindeststichprobenumfang LG1 bei unterschiedlicher Allokation	64

Abb.35	Mindeststichprobenumfang LG1 bei unterschiedlicher Allokation	65
Abb.36	Mindeststichprobenumfang LG2 bei unterschiedlicher Allokation	65
Abb.37	Mindeststichprobenumfang LG1 bei unterschiedlicher Schichtanzahl und alternativer Berechnung	73
Abb.38	Mindeststichprobenumfang LG1 bei Variation r	80
Abb.39	Mindeststichprobenumfang LG1 bei Variation r	80
Abb.40	Mindeststichprobenumfang bei Berücksichtigung der Istwerte	82
Abb.41	Mindeststichprobenumfang empirisch und berechnet	84
Abb.42	Mindeststichprobenumfang LG1 bei Variation von R	88
Abb.43	Mindeststichprobenumfang empirisch und berechnet	90
Abb.44	Mindeststichprobenumfang empirisch und berechnet	95
Abb.45	Mindeststichprobenumfang LG1 bei Berücksichtigung der Istwerte	108
Abb.46	Mindeststichprobenumfang LG2 bei Berücksichtigung der Istwerte	108
Abb.47	Mindeststichprobenumfang LG1 empirisch und berechnet	113
Abb.48	Allgemeine Form eines homograden Sequentialtests	123
Abb.49	Sequentialtest bei Variation p_0 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_1=0.2$	124
Abb.50	Sequentialtest bei Variation p_1 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_0=0.05$	124
Abb.51	Sequentialtest bei steigender Differenz p_1-p_0 mit $\alpha=\beta=0.05$	125
Abb.52	Sequentialtest bei $p_1=2p_0$ mit $\alpha=\beta=0.05$	125
Abb.53	Sequentialtest bei $p_1=3p_0$ mit $\alpha=\beta=0.05$	125
Abb.54	Sequentialtest bei Variation von α mit $p_0=0.05$, $p_1=0.1$, $\beta=0.1$	126
Abb.55	Sequentialtest bei Variation von β mit $p_0=0.05$, $p_1=0.1$, $\alpha=0.1$	126
Abb.56	OC-Kurven bei Variation p_0 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_1=0.2$	132
Abb.57	OC-Kurven bei Variation p_1 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_0=0.05$	133
Abb.58	OC-Kurven bei $p_1=2p_0$ mit $\alpha=\beta=0.05$	133
Abb.59	OC-Kurven bei $p_1=3p_0$ mit $\alpha=\beta=0.05$	134
Abb.60	OC-Kurven bei Variation von α mit $p_0=0.05$, $p_1=0.1$, $\beta=0.1$	134
Abb.61	OC-Kurven bei Variation von β mit $p_0=0.05$, $p_1=0.1$, $\alpha=0.1$	135
Abb.62	ASN-Kurven bei Variation p_1 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_0=0.05$	139
Abb.63	ASN-Kurven bei Variation p_1 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_0=0.05$	139
Abb.64	ASN-Kurven bei Variation p_0 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_1=0.2$	140
Abb.65	ASN-Kurven bei $p_1=2p_0$ mit $\alpha=\beta=0.05$	140
Abb.66	ASN-Kurven bei $p_1=3p_0$ mit $\alpha=\beta=0.05$	141
Abb.67	ASN-Kurven bei Variation von α mit $p_0=0.05$, $p_1=0.1$, $\beta=0.1$	141
Abb.68	ASN-Kurven bei Variation von β mit $p_0=0.05$, $p_1=0.1$, $\alpha=0.1$	142
Abb.69	Sequentialtests in LG1 bei Variation p_1 mit $\alpha=\beta=0.05$; $p_0=0.1$	154
Abb.70	Sequentialtests in LG1 bei Konstanz $p_1-p_0=0.02$ mit $\alpha=\beta=0.05$	157
Abb.71	Sequentialtests in LG1 bei Konstanz $p_1-p_0=0.05$ mit $\alpha=\beta=0.05$	157
Abb.72	Sequentialtests in LG1 bei Konstanz $p_1-p_0=0.1$ mit $\alpha=\beta=0.05$	157
Abb.73	Sequentialtests in LG1 bei Konstanz $p_1-p_0=0.02$ mit $\alpha=\beta=0.05$	158
Abb.74	Sequentialtests in LG1 bei Konstanz $p_1-p_0=0.05$ mit $\alpha=\beta=0.05$	158
Abb.75	Sequentialtests in LG1 bei Konstanz $p_1-p_0=0.1$ mit $\alpha=\beta=0.05$	158

Abb.76	Allgemeiner heterograde Sequentialtest	162
Abb.77	Heterograde Sequentialtest in LG1 bei $\mu_1 - \mu_0 = 2$ mit $\alpha = \beta = 0.05$	165
Abb.78	Heterograde Sequentialtest in LG1 bei $\mu_1 - \mu_0 = 5$ mit $\alpha = \beta = 0.05$	165
Abb.79	Heterograde Sequentialtest in LG1 bei $\mu_1 - \mu_0 = 10$ mit $\alpha = \beta = 0.05$	166
Abb.80	Heterograde Sequentialtest in LG1 bei $\mu_1 - \mu_0 = 2$ mit $\alpha = \beta = 0.05$	166
Abb.81	Heterograde Sequentialtest in LG1 bei $\mu_1 - \mu_0 = 5$ mit $\alpha = \beta = 0.05$	166
Abb.82	Allgemeiner doppelter heterograde Sequentialtest	170
Abb.83	Geschichteter doppelter heterograde Sequentialtest in LG1 bei Intervallbreite 1% mit $\alpha = \beta = 0.05$	177
Abb.84	Geschichteter doppelter heterograde Sequentialtest in LG1 bei Intervallbreite 5 und 10% mit $\alpha = \beta = 0.05$	177
Abb.85	Stichprobenumfang beim geschichteten doppelten heterograden Sequentialtest in LG1 mit Intervallbreite 5% und $\alpha = \beta = 0.05$	178
Abb.86	Stichprobenumfang beim geschichteten doppelten heterograden Sequentialtest in LG1 mit Intervallbreite 10% und $\alpha = \beta = 0.05$	178

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Tatsächlich angefallene Kosten für die Stichtagsinventur in einem Industrieunternehmen	12
Tabelle 2	Gesamtvarianz bei Variation der Schichtungspunkte bei $L=2$ Schichten	17
Tabelle 3	Gesamtvarianz bei Variation der Schichtungspunkte bei $L=4$ Schichten	17
Tabelle 4	Gesamtvarianz bei Variation der Schichtungspunkte bei $L=8$ Schichten	17
Tabelle 5	Test-Prüfmaße des Kolmogoroff-Smirnov-Test mit Lilliefors-Korrektur	28
Tabelle 6	Lagerdaten	31
Tabelle 7	Lagerdaten	31
Tabelle 8	Einfache Mittelwertschätzung bei bekannter Varianz der Lager-Istwerte. $e=0.02$, $t_{(1-\alpha/2)}=1.96$	40
Tabelle 9	Einfache Mittelwertschätzung bei unbekannter Varianz der Lager-Istwerte. $e=0.02$, $t_{(1-\alpha/2)}=1.96$	41
Tabelle 10	Bestimmung der optimalen Schichtanzahl bei Minimierung der Kosten unter Einhaltung der maximal zulässigen Varianz mit $e=0.01$ und $\alpha=0.05$ bei Variation des Korrelationskoeffizienten r	57
Tabelle 11	Bestimmung der optimalen Schichtanzahl bei Minimierung der Kosten unter Einhaltung der maximal zulässigen Varianz mit $e=0.01$ und $\alpha=0.05$	58
Tabelle 12	Schichtabgrenzung in LG1 mittels der Schichtungsvariablen Mengeneinheit und Lagermengeneinheit mit $L=10$	63
Tabelle 13	Klassierte Prozentuale Abweichung von Ist- und Schätzwert in LG1 bei jeweils 1000 Stichprobenziehungen mit unterschiedlicher Schichtanzahl und optimaler Allokation, bei einem Stichprobenumfang, der sich aus der Normalverteilungsapproximation ergibt mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha=0.05 = 5\%$	68
Tabelle 14	Klassierte Prozentuale Abweichung von Ist- und Schätzwert in LG1 bei jeweils 1000 Stichprobenziehungen mit unterschiedlicher Schichtanzahl und gleichmäßiger Allokation, bei einem Stichprobenumfang, der sich aus der Normalverteilungsapproximation ergibt mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha=0.05 = 5\%$	69
Tabelle 15	Klassierte Prozentuale Abweichung von Ist- und Schätzwert in LG1 bei jeweils 1000 Stichprobenziehungen mit unterschiedlicher Schichtanzahl und proportionaler Allokation, bei einem Stichprobenumfang, der sich aus der Normalverteilungsapproximation ergibt mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha=0.05 = 5\%$	70
Tabelle 16	Empirischer Stichprobenumfang für die Mittelwertschätzung bei $\alpha=0.05$	72
Tabelle 17	Gebundene Schätzverfahren bei alternativer Berücksichtigung des Lager-Istwertes bei $\alpha=0.05$ und $e=0.01$	82
Tabelle 18	Vergleich der gebundenen und freien Schätzverfahren aus formaler Sicht	97
Tabelle 19	Korrelationskoeffizient r zwischen Inventurdifferenzen und Buchwerten	100
Tabelle 20	Schichtkorrelationskoeffizienten r_i bei unterschiedlicher Schichtanzahl L	107
Tabelle 21	Empirischer Stichprobenumfang für die geschichtete Differenzschätzung bei $\alpha=0.05$	111

Tabelle 22	Empirischer Stichprobenumfang für die geschichtete getrennte Verhältnis- schätzung bei $\alpha=0.05$	112
Tabelle 23	Testrisiken	118
Tabelle 24	Berechnung des prozentualen Fehlgewichtes nach den Richtlinien der AWW (1985) bei $t=2$ mittels 1000 Simulationläufen bei unterschiedlichem Stich- probenumfang n	151
Tabelle 25	Fehleranteile und Fehlgewichte mit und ohne Vorschaltung eines Wertfilters von 5,- und eines Mengenfilters von 5%	153
Tabelle 26	Sequentialtestverläufe bei 1000 Simulationen mit variierenden Werten von ρ_0 , ρ_1 , α und β mit empirischem durchschnittlichen Stichprobenumfang μ_n	155
Tabelle 27	Sequentialtestverläufe bei 1000 Simulationen mit variierenden Werten von ρ_0 , ρ_1 , α und β mit empirischem durchschnittlichen Stichprobenumfang μ_n , un- ter Berücksichtigung eines Mengenfilters von 5% und eines Wertfilters von 5,-DM	155
Tabelle 28	Sequentialtestverläufe bei 1000 Simulationen mit variierenden Werten von ρ_0 , ρ_1 , α und β mit empirischem durchschnittlichen Stichprobenumfang μ_n	156
Tabelle 29	Testrisiken für den doppelten heterograden Sequentialtest	172
Tabelle 30	Doppelte heterograde Sequentialtests zur Überprüfung der Abweichung des arithmetischen Mittels des Buchwertes von dem des Istwertes bei gegebe- nen Risikoparametern $\alpha=\beta=0.05$	176