

# HANSER

## Inhaltsverzeichnis

Lorenz Braun, Claus Morgenstern, Michael Radeck

Prozessoptimierung mit statistischen Verfahren

Eine anwendungsorientierte Einführung mit destra und Minitab

ISBN: 978-3-446-42130-1

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42130-1>

sowie im Buchhandel.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>v</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>vii</b>
<b>1 Einführung in die Prozessoptimierung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Ansätze der Prozessoptimierung .....	1
1.1.1 Grundlagen und Begriffe .....	1
1.1.2 Six Sigma .....	4
1.1.3 Lean Management .....	7
1.2 Grundlagen der Statistik.....	9
1.2.1 Daten und Merkmale .....	9
1.2.2 Statistische Kenngrößen und Verteilungen.....	12
1.2.3 Statistische Tests .....	18
1.3 Vom Problem zum statistischen Verfahren .....	23
1.3.1 Realität und Modell .....	24
1.3.2 Modellierung von Problemstellungen .....	26
1.3.3 Ein einführendes Beispiel.....	30
1.4 Weiterführende Literatur .....	35
<b>2 Regressionsanalyse.....</b>	<b>36</b>
2.1 Problemstellung .....	36
2.1.1 Anwendungsbeispiele .....	37
2.1.2 Grundlagen der Regression .....	38
2.2 Vorgehensweise.....	42
2.2.1 Modellformulierung.....	43
2.2.2 Schätzung der Regression.....	44
2.2.3 Modellprüfung .....	55
2.2.4 Interpretation und Umsetzung.....	76
2.3 Fallbeispiel .....	81
2.3.1 Beschreibung des Ist-Zustandes.....	81
2.3.2 Abhängigkeiten im Prozess.....	82
2.3.3 Schätzung und Beurteilung des Regressionsmodells.....	83
2.3.4 Steuerung des Prozesses .....	88
2.4 Modellvarianten.....	89
2.4.1 Auswahl der wesentlichen Einflussgrößen.....	90
2.4.2 Nicht-lineare Regression .....	92
2.4.3 Dummy-Variablen .....	95
2.5 Anwendungsempfehlungen.....	98
2.6 Weiterführende Literatur .....	99
<b>3 Varianzanalyse .....</b>	<b>100</b>
3.1 Fragestellung .....	100
3.1.1 Beispiele für die Anwendung.....	101
3.1.2 Grundlagen der Varianzanalyse.....	101

---

3.2	Vorgehensweise .....	106
3.2.1	Die einfaktorielle Varianzanalyse .....	107
3.2.2	Prüfung des Modells .....	117
3.2.3	Ergänzende Deutungen .....	125
3.3	Zweifaktorielle Varianzanalyse .....	128
3.3.1	Das Prinzip der Streuungserlegung .....	129
3.3.2	Diagramme der Haupt- und Wechselwirkungseffekte .....	134
3.4	Fallbeispiel Schweißversuch .....	136
3.5	Modellvarianten .....	141
3.5.1	Ungleicher Stichprobenumfang .....	141
3.5.2	Multivariate Varianzanalyse .....	141
3.5.3	Kovarianzanalyse .....	142
3.5.4	Nicht normalverteilte Merkmalswerte .....	142
3.6	Weiterführende Literatur .....	144
<b>4</b>	<b>Statistische Versuchsplanung .....</b>	<b>145</b>
4.1	Problemstellung .....	145
4.1.1	Anwendungsbeispiele .....	147
4.1.2	Grundlagen der Versuchsplanung .....	148
4.2	Vorgehensweise .....	167
4.2.1	Einflussgrößenscreening .....	167
4.2.2	Modellbildung durch Anwendung vollständiger faktorieller Versuchspläne .....	176
4.2.3	Teilweise faktorielle Versuchspläne .....	200
4.2.4	Versuchsplanung für nominale Einflussgrößen .....	210
4.2.5	Blockbildung .....	211
4.2.6	Optimierung .....	216
4.3	Fallbeispiel .....	226
4.4	Anwendungsempfehlungen .....	232
4.5	Weiterführende Literatur .....	234
<b>5</b>	<b>Logistische Regression .....</b>	<b>235</b>
5.1	Problemstellung .....	235
5.1.1	Anwendungsbeispiele .....	236
5.1.2	Grundlagen der logistischen Regression .....	236
5.2	Vorgehensweise .....	240
5.2.1	Modellformulierung .....	241
5.2.2	Schätzung der logistischen Regression .....	244
5.2.3	Modellprüfung .....	248
5.2.4	Interpretation und Umsetzung .....	263
5.3	Fallbeispiel .....	267
5.4	Modellvarianten .....	274
5.4.1	Auswahl der wesentlichen Einflussgrößen .....	275
5.4.2	Weiterführende Statistiken .....	276
5.4.3	Modell für Zielgrößen mit mehreren Ausprägungen .....	279
5.5	Anwendungsempfehlungen .....	279
5.6	Weiterführende Literatur .....	281

<b>6</b>	<b>Mehrfeldertafeln .....</b>	<b>282</b>
6.1	Problemstellung .....	282
6.1.1	Anwendungsbeispiele .....	283
6.1.2	Grundlagen .....	283
6.2	Vorgehensweise.....	284
6.2.1	Vierfeldertafel .....	284
6.2.2	Mehrfeldertest mit der Zielgröße Anzahl fehlerhafte Einheiten .....	290
6.2.3	Mehrfeldertafel mit der Zielgröße Anzahl der Fehler.....	294
6.3	Fallbeispiel .....	296
6.3.1	Bearbeitung des Fallbeispiels mit dem Programm destra.....	297
6.4	Anwendungsempfehlungen.....	298
6.4.1	Vierfeldertafel mit kleinen Stichproben.....	298
6.4.2	Mehrfeldertafel mit kleinen Stichproben.....	299
6.4.3	$k \times j$ Mehrfeldertafeln.....	299
6.5	Weiterführende Literatur .....	299
<b>7</b>	<b>Anhang – Fallbeispiele mit Minitab.....</b>	<b>300</b>
7.1	Regressionsanalyse.....	300
7.1.1	Beschreibung des Ist-Zustandes.....	300
7.1.2	Abhängigkeiten im Prozess.....	301
7.1.3	Schätzung und Beurteilung des Regressionsmodells.....	303
7.1.4	Steuerung des Prozesses .....	307
7.2	Varianzanalyse.....	308
7.3	Statistische Versuchsplanung.....	315
7.4	Logistische Regression .....	324
7.5	Mehrfeldertafeln .....	332
<b>8</b>	<b>Tabellenanhang.....</b>	<b>334</b>
8.1	Verteilungsfunktion $\Phi$ der Standardnormalverteilung .....	334
8.2	Quantile $z_{1-\alpha}$ der Standardnormalverteilung $N(0, 1)$ .....	335
8.3	Quantile $t_{FG,1-\alpha}$ der t-Verteilung mit FG Freiheitsgraden .....	336
8.4	Quantile $\chi^2_{FG,1-\alpha}$ der Chi-Quadrat-Verteilung mit FG Freiheitsgraden .....	337
8.5	95-%-Quantile $F_{FG_1,FG_2;0,95}$ der F-Verteilung mit FG1 und FG2 Freiheitsgraden .....	338
8.6	99-%-Quantile $F_{FG_1,FG_2;0,95}$ der F-Verteilung mit FG1 und FG2 Freiheitsgraden .....	339
<b>9</b>	<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>340</b>
9.1	Abbildungsverzeichnis .....	340
9.2	Tabellenverzeichnis .....	345
<b>10</b>	<b>Index.....</b>	<b>350</b>

Beispieldaten und Software-Demoversionen finden Sie zum Download unter [www.Lorenz-Braun.de/Prozessoptimierung](http://www.Lorenz-Braun.de/Prozessoptimierung).