
KURT SCHARNBACHER

STATISTIK

IM BETRIEB

LEHRBUCH MIT

PRAKTISCHEN

BEISPIELEN

MASSZAHLEN · INDEX- UND VERHÄLTNISSZAHLEN ·
ZEITREIHEN- / REGRESSIONS- / KORRELATIONS-
ANALYSE · WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG ·
STICHPROBENTHEORIE · TESTEN VON HYPOTHESEN

8., ÜBERARBEITETE AUFLAGE

GABLER

Inhaltsverzeichnis

Seite

Erstes Kapitel

Grundlagen betrieblicher Statistik	15
1. Statistik als Mittel der Informationsreduktion	15
2. Statistische Methodenlehre	16

Zweites Kapitel

Die Technik der praktischen Statistik	18
I. Die Datenerfassung	18
1. Grundsätzliches zur Gewinnung interner und externer betrieblicher Daten	18
2. Vorbereitung der praktischen Erhebung	19
a) Erhebungsgrundsätze	19
b) Das Untersuchungsobjekt	20
c) Der Untersuchungsplan	21
3. Die Erhebung	22
a) Art der Erhebung und Rücklaufkontrolle	22
b) Vollerhebung und Teilerhebung	22
c) Einmalige und laufende Erhebung	23
d) Primär- und Sekundärstatistik	24
(1) Allgemeines	24
(2) Der Fragebogen	25
(3) Sekundärstatistische Quellen	26
II. Aufbereiten und Auszählen des statistischen Materials	29
1. Die Aufbereitung des Materials	29
2. Das Auszählen der Merkmale	29
a) Das Erfassen der Daten	29
(1) Die Strichliste	29
(2) Die Urliste	30
(3) Rangliste und Häufigkeitstabelle	30
b) Das Bilden von Größenklassen	32

	Seite
III. Die Darstellung des statistischen Materials	35
1. Die Tabelle	35
2. Die grafische Darstellung	38
a) Das Stabdiagramm	39
b) Das Flächendiagramm	40
(1) Das Histogramm	40
(2) Das Kreisdiagramm	42
c) Das Kurvendiagramm — Häufigkeitsverteilung	45
(1) Das Polygon	45
(2) Die Summenkurve	48
(3) Die Konzentrationskurve	51
d) Die grafische Darstellung als eine Form der „statistischen Lüge“	53

Drittes Kapitel

Statistische Maßzahlen in der Betriebsstatistik	55
I. Mittelwerte	55
1. Der häufigste Wert (Modus)	56
2. Der zentrale Wert (Median)	58
3. Das arithmetische Mittel	62
a) Das ungewogene arithmetische Mittel	62
b) Das gewogene arithmetische Mittel	63
c) Das arithmetische Mittel aus klassierten Werten	65
d) Eigenschaften des arithmetischen Mittels	66
4. Das geometrische Mittel	68
5. Zusammenfassung	72
II. Streuungsmaße	73
1. Die Spannweite	74
2. Die mittlere (durchschnittliche) Abweichung	75
3. Varianz und Standardabweichung	77
a) Die Varianz	77

	Seite
b) Die Standardabweichung	78
c) Eigenschaften der Varianz und der Standardabweichung	79
4. Der Variationskoeffizient	81
III. Das Schiefemaß	82
IV. Arbeitstabelle zur Berechnung von Mittelwerten und Streuungsmaßen	83
EXKURS: Interpretationsbeispiel zu SPSS/PC+	85

Viertes Kapitel

Analyse betrieblicher Daten durch Verhältnis- und Indexzahlen	87
I. Verhältniszahlen	87
1. Gliederungszahlen	87
2. Beziehungszahlen	88
3. Meßzahlen	91
II. Indexzahlen	95
1. Grundsätzliches zur Berechnung von Indexzahlen	95
2. Der einfache Summenindex	96
3. Der gewogene Summenindex	97
a) Allgemeines	97
b) Gewichte aus der Basisperiode — Index nach Laspeyres	99
c) Gewichte aus der Berichtsperiode — Index nach Paasche	103
4. Der Wertindex — Preisbereinigung von Umsatzzahlen	106
a) Berechnung	106
b) Die Umsatzstatistik	107
c) Preisbereinigung	110
5. Besondere Indexprobleme	112
a) Verknüpfung von Indexzahlen	112
b) Umbasierung von Indexzahlen	113
c) Verkettung von Indexzahlen	114
III. Der Preisindex für die Lebenshaltung	115
1. Methodische Probleme	116
a) Allgemeines	116
b) Der Warenkorb — Preiserhebung	117
2. Der Preisindex der Lebenshaltung auf der Basis 1985	118
IV. Indizes im internationalen Vergleich	121

Fünftes Kapitel

Zeitreihenanalyse in der Betriebsstatistik	123
I. Begriff „Zeitreihe“ — Einflußfaktoren	123
1. Der Begriff „Zeitreihe“	123
2. Die Komponenten einer Zeitreihe	123
3. Die Verknüpfung der Komponenten	125
a) Additive Verbundenheit	125
b) Multiplikative Verbundenheit	125
II. Die Berechnung des Trends und seine Anwendung auf betriebliche Daten	127
1. Grundlagen der Trendberechnung	127
2. Einfache Verfahren der Trendermittlung	128
a) Die Freihandmethode	128
b) Die Methode gleitender Durchschnitte	129
c) Ausschalten des Trends	132
3. Die Ermittlung von Trendfunktionen	133
a) Die Methode der kleinsten Quadrate	133
b) Die lineare Trendfunktion	134
(1) Die Ableitung des linearen Trends	134
(2) Die Anwendung der Normalgleichungen für den linearen Trend	135
(3) Der Grad der Anpassung der Trendfunktion an den empirischen Verlauf der Zeitreihe	138
(4) Die Trendprognose	139
c) Der nichtlineare Trendverlauf	141
(1) Normalgleichungen für den parabolischen Trend	141
(2) Die Berechnung eines exponentiellen Trends	142
III. Ermittlung und Ausschaltung saisonaler Schwankungen	145
1. Das Monatsdurchschnittsverfahren	146
2. Das Ausschalten des Saisoneinflusses	149
3. Ein weiteres Verfahren zur Saisonberechnung	150

	Seite
4. Die Anwendung von Saisonindizes bei betrieblichen Entscheidungen	152
a) Die Berechnung von saisonbereinigten Werten	152
b) Die Aufteilung der vorausgeschätzten Jahresergebnisse auf die Monate	152
c) Die Prognose von Jahreswerten aufgrund von Monatswerten	152
IV. Das Grundprinzip der exponentiellen Glättung – kurzfristige Prognosen	153
1. Vorbemerkungen	153
2. Begriff exponentielle Glättung	153
3. Bedeutung der Glättungskonstanten	154
4. Exponentielle Glättung erster Ordnung	155
5. Exponentielle Glättung zweiter Ordnung	156

Sechstes Kapitel

Regressions- und Korrelationsanalyse	159
I. Regressions- und Korrelationsmodelle	159
II. Die Regressionsrechnung	160
1. Das Streuungsdiagramm	160
2. Die Berechnung der Regressionsfunktionen	161
III. Die Berechnung von Korrelationskoeffizienten	166
1. Der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman	166
2. Der Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson	168
3. Das Bestimmtheitsmaß	169

Siebentes Kapitel

Wahrscheinlichkeitsrechnung — Stichproben im Betrieb	171
I. Zweck und Durchführung von Teilerhebungen	171

	Seite
II. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	171
1. Permutation und Kombination	171
a) Die Permutation	172
b) Die Kombination	173
(1) Begriff	173
(2) Berechnung	174
c) Zusammenfassung zur Kombinatorik	177
2. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung	178
a) Der Begriff „Wahrscheinlichkeit“	178
b) Schreibweise der Wahrscheinlichkeiten	180
c) Modellfall mit und ohne Zurücklegen	180
(1) Modellfall mit Zurücklegen	181
(2) Modellfall ohne Zurücklegen	181
3. Das Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten	181
a) Der Additionssatz der Wahrscheinlichkeiten	181
(1) Einander ausschließende Ereignisse	181
(2) Einander nicht ausschließende Ereignisse	183
b) Der Multiplikationssatz der Wahrscheinlichkeiten	183
(1) Voneinander unabhängige Ereignisse	183
(2) Voneinander abhängige Ereignisse — Die bedingte Wahr- scheinlichkeit	184
c) Zusammenfassendes Beispiel	185
4. Wahrscheinlichkeitsverteilungen	190
a) Zufallsvariable	190
b) Diskrete Verteilungen — Die Binomialverteilung	191
c) Stetige Verteilungen	196
(1) Wahrscheinlichkeitsfunktion — Verteilungsfunktion	196
(2) Die Normalverteilung	198
d) Zusammenfassung	206
III. Die Stichprobentechnik	207
1. Stichprobenplan und Auswahlverfahren	207
2. Der zentrale Grenzwertsatz der Wahrscheinlichkeiten	208

	Seite
3. Die Berechnung des Vertrauensbereichs	209
a) Berechnung bei quantitativen Merkmalen	210
b) Berechnung bei qualitativen Merkmalen	212
c) Zusammenfassung	213
4. Die Berechnung des Stichprobenumfangs	214
a) Berechnung bei qualitativen Merkmalen	215
b) Berechnung bei quantitativen Merkmalen	216
c) Zusammenfassung	216
IV. Grundgedanke des Testens von Hypothesen	217
1. Annahmehereich — Ablehnungsbereich	218
2. Fehler erster und zweiter Art	219
3. Test des Mittelwertes einer Stichprobe bei Normalverteilung	219
4. Schritte im Hypothesentestverfahren	220
5. Test des Mittelwertes zweier Stichproben	224
V. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Qualitätskontrolle	226
1. Notwendigkeit der Kontrolle	226
2. Produkt- und Prozeßstreuung	227
3. Berechnung von Eingriffsgrenzen	228
4. Qualitätsregelkarten ohne statistisch berechnete Grenzen	231
5. Annahme von Stichproben	233

A chtes Kapitel

Ausgewählte Gebiete betrieblicher Statistik — Grundlegende Daten in der amtlichen Statistik	235
I. Gebiete der betrieblichen Statistik	235
1. Grundlagen betriebsinterner Statistik	235
2. Die Statistik im Absatzbereich	236
a) Aufgaben und Unterlagen der Umsatzstatistik	236
b) Auftragseingang und Auftragsbestand	237
c) Die Gliederung der Umsatzstatistik	237
(1) Die zeitliche Gliederung	237
(2) Die Gliederung nach Artikeln, Absatzgebieten, Vertretern	239

	Seite
d) Ergänzende Statistiken zur Umsatzstatistik	240
(1) Umsatz und Zahlungseingang	240
(2) Die Kundenstatistik	242
3. Die Statistik im Fertigungsbereich	242
a) Die Anlagenstatistik	243
b) Die Produktionsstatistik	244
(1) Das Erfassen der Produktionsleistung	244
(2) Der langfristige Produktionsvergleich	246
c) Die Lagerstatistik	248
II. Die Produktion in der amtlichen Statistik	249
1. Die Erhebung in den Betrieben	249
2. Sachliche und methodische Probleme	250
a) Die Wahl der Erhebungseinheit	250
b) Die Produktion	250
c) Brutto- und Nettoproduktionswert	251
3. Die Auswertung der Ergebnisse	251
a) Der Index der gewerblichen Nettoproduktion	251
(1) Berechnung	251
(2) Kritische Betrachtungen	254
b) Indizes der Bruttonproduktion für Investitions- und Verbrauchsgüter	255
c) Produktivitätsindizes	256
d) Indizes des Auftragseingangs und des Auftragsbestandes	257
(1) Nachfrage und Auftragseingang	257
(2) Der Index des Auftragseingangs für das verarbeitende Gewerbe	258
(3) Der Index des Auftragsbestandes	259
III. Betriebsstatistik und amtliche Statistik	260
Literaturverzeichnis	261
Stichwortverzeichnis	263
Lösungen der Übungsaufgaben	L 1