

Grundlagen der Statistik I

Beschreibende Verfahren

Von Professor Dr. Jochen Schwarze

7. Auflage

Wi

y Verlag Neue Wirtschafts-Briefe
' Herne/Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	13
1.1	Zum Begriff Statistik	13
1.2	Entwicklung und Bedeutung der Statistik	16
1.3	Zum Mißbrauch der Statistik	17
2	Grundbegriffe der deskriptiven Statistik	22
2.1	Statistische Einheiten, Massen und Merkmale	22
	a) Statistische Einheiten und statistische Massen	22
	b) Merkmale	26
2.2	Datenerhebung und Datenquellen	28
	a) Formen der Datenerhebung	28
	b) Erhebungsumfang und Herkunft der Daten	30
	c) Datenquellen	31
2.3	Meßbarkeitseigenschaften von Merkmalen und Skalen	32
	a) Meßskalen und ihre Eigenschaften	33
	b) Skalentransformation	36
	c) Häufbarkeit	39
	d) Diskrete und stetige Merkmale	39
	e) Klassierung von Merkmalsausprägungen	39
2.4	Reihen, Häufigkeiten und Verteilungen	44
	a) Statistische Reihen	44
	b) Häufigkeiten	45
	c) Verteilungen	46
2.5	Tabellarische und grafische Darstellung von Daten	48
	a) Aufbau einer Tabelle	48
	b) Grafische Darstellung von Daten	50
	Übungsaufgaben	56

3	Statistische Analyse eines einzelnen Merkmals.....	58
3.1	Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen und ihre Darstellung.....	58
	a) Verteilung der absoluten und relativen Häufigkeiten.....	58
	b) Summenhäufigkeiten und Resthäufigkeiten.....	61
3.2	Lageparameter.....	66
	a) Mittelwerte als charakteristische Kenngrößen einer Verteilung.....	66
	b) Häufigster Wert oder Modalwert.....	68
	c) Zentralwert oder Mediän.....	68
	d) Arithmetisches Mittel.....	72
	e) Geometrisches Mittel.....	76
	f) Harmonisches Mittel.....	79
	g) Mittelwertzerlegung.....	84
	h) Mittelwerte transformierter Merkmale.....	85
	i) Zusammenfassung zu den Mittelwerten.....	86
3.3	Streuungsparameter.....	87
	a) Zum Streuungsbegriff.....	87
	b) Spannweite.....	88
	c) Mittlere absolute Abweichung.....	89
	d) Varianz und Standardabweichung.....	90
	e) Streuungszerlegung.....	97
	f) Variationskoeffizient.....	98
	g) Streuung transformierter Merkmale.....	99
	h) Zusammenfassung zu den Streuungsmaßen.....	100
3.4	Weitere Parameter eindimensionaler Häufigkeitsverteilungen.....	101
	a) Momente.....	102
	b) Symmetrie und Schiefe.....	103
	c) Wölbung.....	105
	d) Schiefe und Wölbung linear transformierter Merkmale.....	105
	Übungsaufgaben.....	106
4	Mehrdimensionale Häufigkeitsverteilungen.....	109
4.1	Zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen.....	109
	a) Das gemeinsame Auftreten von Merkmalen.....	109
	b) Zweidimensionale Häufigkeitstabellen.....	113
	c) Grafische Darstellung zweidimensionaler Verteilungen.....	115
	d) Randverteilungen.....	116

Inhaltsverzeichnis

- e) Bedingte Verteilungen.....117
- f) Parameter zweidimensionaler Verteilungen.....118
- 4.2 Abhängige Merkmale.....121
 - a) Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Merkmalen.....121
 - b) Zweidimensionale Verteilung unabhängiger Merkmale.....124
 - c) Zur Interpretation statistisch nachweisbarer Abhängigkeiten.....125
 - d) Arten von Abhängigkeiten.....125
 - e) Abhängigkeit metrisch meßbarer Merkmale.....129
- 4.3 Regressionsfunktionen für zwei metrisch meßbare Merkmale.....129
 - a) Aufgabenstellung der Regressionsrechnung.....129
 - b) Das Kriterium der Kleinsten Quadrate (KQ-Kriterium).....131
 - c) Bestimmung einer linearen KQ-Regressionsfunktion.....132
 - d) Interpretation einer linearen KQ-Regressionsfunktion.....138
 - e) Nichtlineare Regressionsfunktionen.....140
 - f) Residuen und Residualvarianz.....148
 - g) Andere Kriterien zur Bestimmung von Regressionsfunktionen...150
- 4.4 Zusammenhangsmaße für zwei metrisch meßbare Merkmale.....152
 - a) Aufgabenstellung der Korrelationsrechnung.....152
 - b) Korrelationskoeffizient eines linearen Zusammenhangs.....152
 - c) Streuungszerlegung.....158
 - d) Bestimmtheitsmaß und Bestimmtheitskoeffizient.....159
 - e) Andere Zusammenhangsmaße für metrisch meßbare Merkmale...161
 - f) Scheinkorrelationen.....162
- 4.5 Zusammenhänge bei mehr als zwei metrischen Merkmalen.....163
 - a) Gemeinsame Häufigkeitsverteilungen von drei und mehr Merkmalen.....163
 - b) Abhängigkeiten zwischen mehr als zwei metrisch meßbaren Merkmalen.....164
 - c) Mehrfachregression.....164
 - d) Multiple Korrelation.....171
 - e) Ergänzungen.....172
- 4.6 Zusammenhangsmaße für ordinal meßbare Merkmale.....172
 - a) Grafische Darstellung von Zusammenhängen ordinal meßbarer Merkmale.....172
 - b) Rangkorrelation.....174
 - c) Konkordanz und Diskordanz zweier Paare von Beobachtungswerten.....178

d)	Zusammenhangsmaße, die auf der Konkordanz bzw. Diskordanz von Beobachtungspaaren aufbauen.....	181
4.7	Zusammenhangsmaße bei nominal meßbaren Merkmalen.....	183
a)	Das Problem der Zusammenhangsanalyse bei nominal meßbaren Merkmalen.....	183
b)	Die Hilfsgröße.....	185
c)	Der Kontingenzkoeffizient.....	187
d)	Andere Zusammenhangsmaße unter Verwendung von.....	188
e)	Ein Maß für den Grad der funktionieilen Abhängigkeit.....	189
4.8	Ergänzende Bemerkungen.....	192
a)	Beziehungen zwischen Zusammenhangsmaßen und Meßbarkeitseigenschaften der Merkmale.....	192
b)	Zur Interpretation des numerischen Wertes von Zusammenhangsmaßen.....	192
c)	Inhaltliche Interpretation von Zusammenhangsmaßen.....	193
	Übungsaufgaben.....	194
5	Zeitabhängige Daten.....	197
5.1	Aufgaben bei der Untersuchung zeitabhängiger Daten.....	197
5.2	Bestandsanalyse.....	200
a)	Grundlegende Begriffe.....	200
b)	Bestandsermittlung.....	202
c)	Kennziffern zur Beschreibung durchschnittlicher Bestandsentwicklungen.....	206
d)	Ergänzende Bemerkungen.....	212
5.3	Zeitreihenanalyse.....	212
a)	Komponenten einer Zeitreihe.....	212
b)	Trendermittlung durch Bestimmung gleitender Durchschnitte.....	214
c)	Bestimmung einer Trendfunktion nach dem Kriterium der Kleinsten Quadrate.....	220
d)	Ergänzende Bemerkungen zur Trendermittlung.....	225
e)	Einfache Verfahren zur Ermittlung periodischer Schwankungen.....	227
f)	Ausblick auf weitere Verfahren der Zeitreihenanalyse.....	231
5.4	Einfache Prognosetechniken.....	232
a)	Aufgabenstellung und Grundbegriffe.....	232
b)	Naive Prognoseverfahren.....	234

c) Prognosen auf der Basis von Zeitreihen.....	235
d) Zuverlässigkeit von Prognosen.....	236
5.5 Exponentielle Glättung.....	238
a) Vorbemerkungen.....	238
b) Exponentielle Glättung 1. Ordnung.....	238
c) Wahl des Glättungsfaktors.....	241
d) Exponentielle Glättung 2. Ordnung.....	242
Übungsaufgaben.....	245
6 Maß- und Indexzahlen.....	249
6.1 Aufgabe von Maßzahlen.....	249
6.2 Verhältniszahlen.....	250
a) Gliederungszahlen (relative Häufigkeiten).....	250
b) Beziehungszahlen.....	251
c) Meßzahlen.....	253
d) Umbasierung und Verkettung von Meßzahlen.....	255
e) Standardisierung von Verhältniszahlen.....	257
6.3 Grundbegriffe der Indexlerie.....	259
a) Aufgabenstellung der Indexlehre.....	259
b) Grundgedanken der Indexberechnung.....	259
c) Überblick über die wichtigsten Indexformeln.....	264
d) Ergänzende Bemerkungen.....	266
6.4 Konzentrationsmessung.....	269
Übungsaufgaben.....	275
Anhang 1: Grundzüge der Fehlerrechnung.....	276
a) Fehler in statistischen Daten.....	276
b) Schätzung des Fehlers in zusammengesetzten Größen.....	278
c) Fehler einer Größe, die von einer anderen abhängt.....	281
d) Ergänzungen.....	283
Anhang 2: Lösungen der Übungsaufgaben.....	284
Anhang 3: Weiterführende Literatur.....	294
Symbolverzeichnis.....	297
Stichwortverzeichnis.....	301