



Grundlagen der Statistik I

Beschreibende Verfahren

Von

Professor Dr. Jochen Schwarze

10. Auflage

Verlag Neue Wirtschafts-Briefe
Herne/Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Zum Begriff Statistik	11
1.2	Entwicklung und Bedeutung der Statistik	15
1.3	Zum Missbrauch der Statistik	16
2	Grundbegriffe der deskriptiven Statistik	21
2.1	Statistische Einheiten, Massen und Merkmale	21
	a) Statistische Einheiten und statistische Massen	21
	b) Merkmale	26
2.2	Datenerhebung und Datenquellen	27
	a) Formen der Datenerhebung	27
	b) Erhebungsumfang und Herkunft der Daten	30
	c) Datenquellen für Sekundärerhebungen	30
2.3	Messbarkeitseigenschaften von Merkmalen und Skalen	32
	a) Messskalen und ihre Eigenschaften	32
	b) Skalentransformation	36
	c) Häufbarkeit	37
	d) Diskrete und stetige Merkmale	38
	e) Klassierung von Merkmalsausprägungen	39
2.4	Reihen, Häufigkeiten und Verteilungen	43
	a) Statistische Reihen	43
	b) Häufigkeiten	44
	c) Verteilungen	46
2.5	Tabellarische und grafische Darstellung von Daten	47
	a) Aufbau einer Tabelle	47
	b) Grafische Darstellung von Daten	50
3	Statistische Analyse eines einzelnen Merkmals	59
3.1	Eindimensionale Verteilungen und ihre Darstellung	59
	a) Verteilung der absoluten und relativen Häufigkeiten	59
	b) Summenhäufigkeiten und Resthäufigkeiten	63
3.2	Lageparameter	68
	a) Mittelwerte als charakteristische Kenngrößen einer Verteilung	68
	b) Häufigster Wert oder Modalwert	69

c)	Zentralwert oder Median	70
d)	Arithmetisches Mittel	74
e)	Geometrisches Mittel	78
f)	Harmonisches Mittel	81
g)	Mittelwertzerlegung	85
h)	Mittelwerte transformierter Merkmale	87
i)	Zusammenfassung zu den Mittelwerten	87
3.3	Streuungsparameter	88
a)	Zum Streuungsbegriff	88
b)	Spannweite	89
c)	Mittlere absolute Abweichung	90
d)	Varianz und Standardabweichung	92
e)	Streuungszerlegung	98
f)	Variationskoeffizient	99
g)	Streuung transformierter Merkmale	100
h)	Zusammenfassung zu den Streuungsmaßen	101
3.4	Weitere Parameter eindimensionaler Häufigkeitsverteilungen	102
a)	Momente	103
b)	Symmetrie und Schiefe	104
c)	Wölbung	106
d)	Schiefe und Wölbung linear transformierter Merkmale	106
4	Mehrdimensionale Häufigkeitsverteilungen	107
4.1	Zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen	107
a)	Das gemeinsame Auftreten von Merkmalen	107
b)	Zweidimensionale Häufigkeitstabellen	111
c)	Grafische Darstellung zweidimensionaler Verteilungen	113
d)	Randverteilungen	114
e)	Bedingte Verteilungen	115
f)	Parameter zweidimensionaler Verteilungen	116
4.2	Abhängige Merkmale	119
a)	Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Merkmalen	119
b)	Zweidimensionale Verteilung unabhängiger Merkmale	122
c)	Zur Interpretation statistisch nachweisbarer Abhängigkeiten	123
d)	Arten von Abhängigkeiten	123
e)	Abhängigkeit metrisch messbarer Merkmale	126
4.3	Regressionsfunktionen für zwei metrisch messbare Merkmale	127
a)	Aufgabenstellung der Regressionsrechnung	127
b)	Das Kriterium der Kleinsten Quadrate (KQ-Kriterium)	129
c)	Bestimmung einer linearen KQ-Regressionsfunktion	130
d)	Interpretation einer linearen KQ-Regressionsfunktion	135
e)	Nichtlineare Regressionsfunktionen	137
f)	Residuen und Residualvarianz	144
g)	Andere Kriterien zur Bestimmung von Regressionen	146

Inhaltsverzeichnis

4.4	Zusammenhangsmaße für zwei metrisch messbare Merkmale.....	148
a)	Aufgabenstellung der Korrelationsrechnung.....	148
b)	Korrelationskoeffizient eines linearen Zusammenhangs.....	148
c)	Streuungszerlegung.....	153
d)	Bestimmtheitsmaß und Bestimmtheitskoeffizient.....	155
e)	Andere Zusammenhangsmaße für metrisch messbare Merkmale.....	156
f)	Scheinkorrelationen.....	157
4.5	Zusammenhänge bei mehr als zwei metrischen Merkmalen.....	158
a)	Gemeinsame Häufigkeitsverteilungen von drei und mehr Merkmalen.....	158
b)	Abhängigkeiten zwischen mehr als zwei metrisch messbaren Merkmalen.....	159
c)	Mehrfachregression.....	159
d)	Multiple Korrelation.....	165
e)	Ergänzungen.....	166
4.6	Zusammenhangsmaße für ordinal messbare Merkmale.....	167
a)	Grafische Darstellung von Zusammenhängen ordinal messbarer Merkmale.....	167
b)	Rangkorrelation.....	168
c)	Konkordanz und Diskordanz zweier Paare von Beobachtungswerten.....	171
d)	Zusammenhangsmaße, die auf der Konkordanz bzw. Diskordanz von Beobachtungspaaren aufbauen.....	174
4.7	Zusammenhangsmaße für nominal messbare Merkmale.....	176
a)	Das Problem der Zusammenhangsanalyse bei nominal messbaren Merkmalen.....	176
b)	Die Hilfsgröße χ	177
c)	Kontingenzkoeffizient nach PEARSON.....	179
d)	Kontingenzkoeffizient nach CRAMER.....	180
e)	Andere Zusammenhangsmaße unter Verwendung von %.....	181
f)	Ein Maß für den Grad der funktionellen Abhängigkeit.....	181
4.8	Ergänzende Bemerkungen.....	184
a)	Beziehungen zwischen Zusammenhangsmaßen und Messbarkeitseigenschaften von Merkmalen.....	184
b)	Zur Interpretation des numerischen Wertes von Zusammenhangsmaßen.....	184
c)	Inhaltliche Interpretation von Zusammenhangsmaßen.....	185
5	Zeitabhängige Daten	187
5.1	Aufgaben bei der Untersuchung zeitabhängiger Daten.....	187
5.2	Bestandsanalyse.....	190
a)	Grundlegende Begriffe.....	190
b)	Bestandsermittlung.....	192
c)	Kennziffern zur Beschreibung von Bestandsentwicklungen.....	196
d)	Ergänzende Bemerkungen.....	202

5.3	Zeitreihenanalyse.....	203
a)	Komponenten einer Zeitreihe.....	203
b)	Trendermittlung mit Hilfe gleitender Durchschnitte.....	205
c)	Bestimmung einer Kleinste-Quadrate-Trendfunktion.....	210
d)	Ergänzende Bemerkungen zur Trendermittlung.....	215
e)	Einfache Verfahren zur Ermittlung periodischer Schwankungen.....	217
f)	Ausblick auf weitere Verfahren der Zeitreihenanalyse.....	221
5.4	Einfache Prognosetechniken.....	222
a)	Aufgabenstellung und Grundbegriffe.....	222
b)	Naive Prognoseverfahren.....	223
c)	Prognosen auf der Basis von Zeitreihen.....	224
d)	Zuverlässigkeit von Prognosen.....	226
5.5	Exponentielle Glättung.....	227
a)	Vorbemerkungen.....	227
b)	Exponentielle Glättung erster Ordnung.....	227
c)	Wahl des Glättungsfaktors.....	230
d)	Exponentielle Glättung zweiter Ordnung.....	231
6	Maß- und Indexzahlen.....	235
6.1	Aufgabe von Maßzahlen.....	235
6.2	Verhältniszahlen.....	236
a)	Gliederungszahlen (relative Häufigkeiten).....	236
b)	Beziehungszahlen.....	237
c)	Messzahlen.....	239
d)	Umbasierung und Verkettung von Messzahlen.....	241
e)	Standardisierung von Verhältniszahlen.....	243
6.3	Grundbegriffe der Indexlehre.....	244
a)	Aufgabenstellung der Indexlehre.....	244
b)	Grundgedanken der Indexberechnung.....	245
c)	Überblick über die wichtigsten Indexformeln.....	250
d)	Ergänzende Bemerkungen.....	252
6.4	Konzentrationsmessung.....	255
	Anhang A: Grundzüge der Fehlerrechnung.....	261
a)	Fehler in statistischen Daten.....	261
b)	Schätzung des Fehlers in zusammengesetzten Größen.....	263
c)	Fehler einer Größe, die von einer anderen abhängt.....	266
d)	Ergänzungen.....	268
	Anhang B: Lösungen der Übungsaufgaben.....	269
	Literaturverzeichnis.....	277
	Verzeichnis häufig vorkommender Symbole.....	279
	Stichwortverzeichnis.....	283