

Josef Puhani

Statistik

**Einführung mit
praktischen Beispielen**



Inhalt

Vorwort.....	7
Einführung.....	9

Beschreibende Statistik

1 Typisierung und Darstellung von Daten.....	13
1.1 Querschnittsdaten.....	13
1.1.1 Typisierung und Skalierung.....	13
1.1.2 Aufbereitung.....	15
1.1.3 Graphische Darstellungen von Häufigkeitsverteilungen diskreter Merkmale.....	18
1.1.4 Graphische Darstellung von Häufigkeitsverteilungen stetiger Merkmale.....	18
1.1.5 Sonderformen der graphischen Darstellung.....	22
1.1.6 Summenhäufigkeitsfunktion.....	25
1.1.7 Konzentrationskurve.....	27
1.2 Längsschnittsdaten.....	29
1.2.1 Zeitreihen für Bestandsmassen.....	30
1.2.2 Zeitreihen für Bewegungsmassen.....	31
2 Mittelwerte.....	33
2.1 Arithmetisches Mittel.....	33
2.1.1 Einfaches arithmetisches Mittel.....	33
2.1.2 Gewogenes arithmetisches Mittel (Arithmetisches Mittel bei einer Häufigkeitsverteilung).....	34
2.1.3 Arithmetisches Mittel für klassierte Merkmalsausprägungen.....	35
2.2 Zentral wert (Mediän).....	35
2.3 Häufigster Wert (Modus).....	37
2.4 Geometrisches Mittel.....	37
2.5 Harmonisches Mittel.....	39
3 Streuungsmaße.....	41
3.1 Spannweite.....	41
3.2 Durchschnittliche absolute Abweichung.....	41
3.3 Varianz und Standardabweichung.....	42
3.4 Variationskoeffizient.....	45
4 Indexzahlen.....	47
4.1 Konstruktion eines Preisindex.....	47

Inhalt

4.2	Preis- und Mengenindizes nach Laspeyres und Paasche.....	50
4.3	Verknüpfung und Umbasierung von Indexreihen.....	52
5	Korrelation und Regression.....	55
5.1	Zusammenhänge zwischen metrisch skalierten Merkmalen.....	55
5.1.1	Lineare Einfachregression.....	55
5.1.2	Nichtlineare Einfachregression.....	62
5.1.3	Multiple lineare Regression (Lineare Mehrfachregression).....	64
5.1.3.1	Berechnung der Regressionskoeffizienten.....	64
5.1.3.2	Prüfmaße.....	68
5.1.3.3	Prognose mit Hilfe von Frühindikatoren.....	72
5.2	Zusammenhänge zwischen zwei ordinal skalierten Merkmalen.....	73
5.3	Zusammenhänge zwischen zwei nominal skalierten Merkmalen.....	75
6	Elemente der Zeitreihenanalyse.....	81
6.1	Komponenten einer Zeitreihe.....	81
6.2	Saisonbereinigung.....	81
6.3	Bestimmung der Trendkomponente.....	86
6.3.1	Trendschätzung mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate.....	86
6.3.2	Trendschätzung mit Hilfe der Methode gleitender Durchschnitte.....	90
6.4	Ermittlung der Konjunkturkomponente.....	90
Aufgaben zur Selbstkontrolle (Kapitel 1 bis 6).....		91
Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik		
7	Elemente der Kombinatorik.....	105
7.1	Fakultät und Binomialkoeffizient.....	105
7.2	Permutationen von n verschiedenen Elementen.....	105
7.3	Kombinationen.....	105
Aufgaben zur Selbstkontrolle.....		108
8	Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	109
8.1	Streng determinierte und nicht eindeutig determinierte Prozesse.....	109
8.2	Zufallsexperiment und Ereignis.....	109
8.3	Menge der Elementarereignisse und Menge der zufälligen Ereignisse.....	110

8.4	Wahrscheinlichkeit von Ereignissen.....	111
8.4.1	Definitionen der Wahrscheinlichkeit.....	111
8.4.1.1	Klassische Definition (Laplace'sche Definition).....	111
8.4.1.2	Statistische Definition.....	111
8.4.1.3	Subjektive Auffassung der Wahrscheinlichkeit.....	112
8.4.1.4	Axiomatische Definition.....	113
8.4.2	Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten.....	113
8.4.2.1	Additionssatz.....	114
8.4.2.2	Bedingte Wahrscheinlichkeit.....	116
8.4.2.3	Multiplikationssatz.....	117
8.4.2.4	Totale (vollständige) Wahrscheinlichkeit.....	120
8.4.2.5	Formel von Bayes.....	121
	Aufgaben zur Selbstkontrolle.....	124
	Theoretische Verteilungen.....	129
9.1	Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsfunktion.....	129
9.2	Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktion einer diskreten Zufallsvariablen.....	130
9.3	Dichte- und Verteilungsfunktion einer stetigen Zufallsvariablen.....	134
9.4	Erwartungswert und Varianz von diskreten und stetigen Zufallsvariablen.....	139
9.4.1	Berechnung von Erwartungswerten.....	139
9.4.2	Berechnung von Varianzen.....	141
9.5	Spezielle diskrete Verteilungen.....	142
9.5.1	Binomialverteilung.....	142
9.5.2	Multinomialverteilung.....	145
9.5.3	Hypergeometrische Verteilung.....	146
9.5.4	Poissonverteilung.....	148
9.6	Spezielle stetige Verteilungen.....	149
9.6.1	Normalverteilung.....	149
9.6.1.1	Charakteristika der Normalverteilung.....	149
9.6.1.2	Zentraler Grenzwertsatz.....	152
9.6.1.3	Approximation der Binomial- und hypergeometrischen Verteilung durch die Normalverteilung.....	155
9.6.2	Sonstige stetige Verteilungen.....	156
9.6.2.1	Chi-Quadrat-trMVerteilung.....	156
9.6.2.2	Studentverteilung (t -Verteilung).....	157

10 Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit	161
10.1 Arten von Stichprobenerhebungen.....	161
10.1.1 Bewusste Auswahlverfahren.....	161
10.1.2 Zufallsauswahl.....	162
10.1.2.1 Entnahmemodelle.....	162
10.1.2.2 Technische Gewinnung uneingeschränkter Zufallsstichproben .	164
10.2 Punktschätzung von Parametern einer Grundgesamtheit	166
10.2.1 Wünschenswerte Eigenschaften von Schätzfunktionen.....	166
10.2.2 Methoden der Punktschätzung.....	171
10.2.2.1 Methode der Momente.....	171
10.2.2.2 Maximum-Likelihood-Methode.....	172
10.3 Intervallschätzung von Parametern einer Grundgesamtheit . . .	175
10.3.1 Vertrauensbereiche für den Mittelwert.....	176
Aufgaben zur Selbstkontrolle.....	1 80
10.3.2 Vertrauensbereiche für den Anteilswert.....	1 83
Aufgaben zur Selbstkontrolle.....	185
10.4 Testen von Hypothesen.....	1 87
10.4.1 Testen von Mittelwerten.....	1 88
Aufgaben zur Selbstkontrolle.....	191
10.4.2 Testen von Anteilswerten.....	195
Aufgaben zur Selbstkontrolle.....	196
10.4.3 Chi-Quadrat-Anpassungstest.....	197
10.4.4 Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest.....	200
Tafelanhang	203
Tafel 1: Einige Zufallsziffern.....	204
Tafel 2: Binomialverteilung.....	205
Tafel 3: Poissonverteilung.....	207
Tafel 4: Standardnormalverteilung.....	209
Tafel 5: Chi-Quadrat-Verteilung.....	212
Tafel 6: Studentverteilung.....	213
Literaturverzeichnis	215
Stichwortverzeichnis	217