

Erhard Cramer · Udo Kamps

Grundlagen der Wahrscheinlichkeits- rechnung und Statistik

Ein Skript für Studierende
der Informatik, der Ingenieur-
und Wirtschaftswissenschaften

Mit 32 Abbildungen und 20 Tabellen

 Springer

Inhaltsverzeichnis

A	Beschreibende Statistik	1
A 1	Einführung und Grundbegriffe	1
A 1.1	Grundgesamtheit und Stichprobe	2
A 1.2	Merkmale und Merkmalsausprägungen	3
A 1.3	Skalen und Merkmalstypen	5
A 1.4	Mehrdimensionale Merkmale	14
A 2	Tabellarische und grafische Darstellungen	15
A 2.1	Häufigkeiten	16
A 2.2	Empirische Verteilungsfunktion	17
A 2.3	Diagrammtypen	20
A 3	Lage- und Streuungsmaße	23
A 3.1	Lagemaße für nominale und ordinale Daten	23
A 3.2	Lagemaße für metrische Daten	26
A 3.3	Streuungsmaße	33
A 3.4	Lage- und Streuungsmaße bei linearer Transformation	39
A 3.5	Box-Plots	41
A 4	Klassierte Daten und Histogramm	42
A 4.1	Klassenbildung	42
A 4.2	Histogramm	44
A 5	Konzentrationsmessung	51
A 5.1	Lorenzkurve	53
A 5.2	Konzentrationsmaße	57
A 6	Verhältnis- und Indexzahlen	65
A 6.1	Gliederungs- und Beziehungszahlen	66
A 6.2	Mess- und Indexzahlen	70

VIII Inhaltsverzeichnis

A 6.3	Preis- und Mengenindizes	78
A 7	Zusammenhangsmaße	92
A 7.1	Nominale Merkmale	92
A 7.2	Metrische Merkmale	105
A 7.3	Ordinale Merkmale	113
A 8	Regressionsanalyse	117
A 8.1	Methode der kleinsten Quadrate	119
A 8.2	Lineare Regression	120
A 8.3	Bewertung der Anpassung	128
A 9	Zeitreihenanalyse	137
A 9.1	Zeitreihenzerlegung	138
A 9.2	Zeitreihen ohne Saison	140
A 9.3	Zeitreihen mit Saison	146
B	Wahrscheinlichkeitsrechnung	153
B 1	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	154
B 2	Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	163
B 3	Wahrscheinlichkeitsmaße mit Riemann-Dichten	166
B 4	Eigenschaften von Wahrscheinlichkeitsmaßen	172
B 5	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	176
B 6	Stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen	180
C	Zufallsvariablen	185
C 1	Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsmaße	185
C 2	Verteilungsfunktion und Quantilfunktion	191
C 3	Mehrdimensionale Zufallsvariablen und Verteilungen	195
C 4	Transformationen von Zufallsvariablen	202
C 5	Erwartungswerte, Varianz, Kovarianz und Korrelation	205
C 6	Erzeugende Funktionen	216
C 7	Bedingte Verteilungen und bedingte Erwartungswerte	220
C 8	Grenzwertsätze	223
D	Schließende Statistik	229
D 1	Problemstellungen der Schließenden Statistik	229
D 2	Punktschätzungen	234
D 2.1	Parameterschätzungen	234
D 2.2	Schätzung der Verteilungsfunktion	240

D 3	Maximum-Likelihood-Schätzung	241
D 4	Konfidenzintervalle	248
	D 4.1 Exponentialverteilung	249
	D 4.2 Binomialverteilung	250
D 5	Schätzungen bei Normalverteilung	252
	D 5.1 Punktschätzung	253
	D 5.2 Konfidenzintervalle	255
D 6	Statistische Testverfahren	258
	D 6.1 Stichprobenmodelle	258
	D 6.2 Einführung in Hypothesentests	259
	D 6.3 Tests bei Normalverteilungsannahme	265
	D 6.4 Binomialtests	285
	D 6.5 Weitere Testverfahren	291
D 7	Lineares Regressionsmodell	298
	D 7.1 Punktschätzungen	299
	D 7.2 Konfidenzintervalle	302
	D 7.3 Hypothesentests	305
D 8	Elemente der Bayes-Statistik	305
E	Tabellen	311
	E 1 Ausgewählte Quantile der Standardnormalverteilung	311
	E 2 Quantile der t-Verteilung mit n Freiheitsgraden	312
	E 3 Quantile der χ^2 -Verteilung mit n Freiheitsgraden	313
	Literaturverzeichnis	315
	Sachverzeichnis	317