
Erhard Cramer · Udo Kamps

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

Eine Einführung für Studierende
der Informatik, der Ingenieur- und
Wirtschaftswissenschaften

4., korrigierte und erweiterte Auflage

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 graphische 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	40
A 4	Klassierte Daten und Histogramm	42
A 4.1	Klassenbildung	42
A 4.2	Histogramm	44
A 5	Konzentrationsmessung	51
A 5.1	Lorenz-Kurve	52
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

A 6.3	Preis- und Mengenindizes	77
A 7	Zusammenhangsmaße	91
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
A 10	Beispielaufgaben	152
B	Wahrscheinlichkeitsrechnung	159
B 1	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	160
B 2	Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	170
B 3	Wahrscheinlichkeitsmaße mit Riemann-Dichten	173
B 4	Eigenschaften von Wahrscheinlichkeitsmaßen	184
B 5	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	189
B 6	Stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen	191
B 7	Beispielaufgaben	196
C	Zufallsvariablen	201
C 1	Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsmaße	201
C 2	Verteilungsfunktion und Quantilfunktion	208
C 3	Mehrdimensionale Zufallsvariablen und Verteilungen	214
C 4	Transformationen von Zufallsvariablen	222
C 5	Erwartungswerte, Varianz, Kovarianz und Korrelation	225
C 6	Erzeugende Funktionen	239
C 7	Bedingte Verteilungen und bedingte Erwartungswerte	242
C 8	Grenzwertsätze	246
C 9	Beispielaufgaben	251

D	Schließende Statistik	259
D 1	Problemstellungen der Schließenden Statistik	259
D 1.1	Grundbegriffe	260
D 1.2	Stichprobenmodelle	264
D 2	Punktschätzungen	265
D 2.1	Parameterschätzungen	265
D 2.2	Schätzung der Verteilungsfunktion	272
D 3	Maximum-Likelihood-Schätzung	273
D 4	Konfidenzintervalle	279
D 4.1	Exponentialverteilung	280
D 4.2	Binomialverteilung	281
D 5	Schätzungen bei Normalverteilung	284
D 5.1	Punktschätzung	285
D 5.2	Konfidenzintervalle	287
D 6	Statistische Testverfahren	290
D 6.1	Einführung in Hypothesentests	290
D 6.2	Tests bei Normalverteilungsannahme	297
D 6.3	Binomialtests	318
D 6.4	Weitere Testverfahren	324
D 7	Lineares Regressionsmodell	331
D 7.1	Punktschätzungen	332
D 7.2	Konfidenzintervalle	336
D 7.3	Hypothesentests	338
D 8	Elemente der Bayes-Statistik	338
D 9	Beispielaufgaben	344
E	Tabellen	359
E 1	Ausgewählte Quantile der Standardnormalverteilung	359
E 2	Quantile der t-Verteilung mit n Freiheitsgraden	360
E 3	Quantile der χ^2 -Verteilung mit n Freiheitsgraden	361
E 4	0,95-Quantile der F-Verteilung mit Freiheitsgraden n, m	362
E 5	0,99-Quantile der F-Verteilung mit Freiheitsgraden n, m	363
	Literaturverzeichnis	365
	Sachverzeichnis	367