

Statistik für Wirtschaftswissenschaftler

von

Professor Dr. Josef Bleymüller,

Professor Dr. Rafael Weißbach

und

Dr. Achim Dörre

18., überarbeitete und erweiterte Auflage

Verlag Franz Vahlen München

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1	5	Wahrscheinlichkeitsrechnung I	35
1.1	Begriff und Aufgaben der Statistik	2	5.1	Einführung	36
1.2	Träger der Wirtschaftsstatistik und ihre Veröffentlichungen	2	5.2	Wichtige Grundbegriffe	36
1.3	Vorgehensweise bei statistischen Untersuchungen	3	5.3	Wahrscheinlichkeitsdefinitionen	38
1.4	Statistische Einheiten und statistische Gesamtheiten	4	5.4	Einige Folgerungen aus den Wahrscheinlichkeits-Axiomen	40
1.5	Merkmale, Merkmalsausprägungen und Skalen	5	5.5	Additionssatz	40
1.6	Ausgewählte Literatur	6	5.6	Ausgewählte Literatur	42
	Aufgaben zu Kapitel 1	7		Aufgaben zu Kapitel 5	42
2	Empirische Verteilungen	9	6	Wahrscheinlichkeitsrechnung II	43
2.1	Häufigkeitsverteilung	10	6.1	Bedingte Wahrscheinlichkeit	44
2.2	Summenhäufigkeitsfunktion	11	6.2	Unabhängigkeit von Ereignissen	44
2.3	Häufigkeitsverteilung klassifizierter Daten	12	6.3	Multiplikationssatz	45
2.4	Summenhäufigkeitsfunktion klassifizierter Daten	13	6.4	Theorem der totalen Wahrscheinlichkeit	47
2.5	Häufigkeitsverteilung zweier Merkmale	15	6.5	Theorem von Bayes	48
2.6	Ausgewählte Literatur	17	6.6	Ausgewählte Literatur	49
	Aufgaben zu Kapitel 2	18		Aufgaben zu Kapitel 6	49
3	Mittelwerte	19	7	Zufallsvariable I (Eindimensionale Zufallsvariable)	51
3.1	Einführung	20	7.1	Begriff der Zufallsvariablen	52
3.2	Arithmetisches Mittel	20	7.2	Wahrscheinlichkeitsfunktion und Verteilungsfunktion diskreter Zufallsvariabler	52
3.3	Median	22	7.3	Wahrscheinlichkeitsdichte und Verteilungsfunktion stetiger Zufallsvariabler	54
3.4	Modus	23	7.4	Erwartungswert und Varianz von Zufallsvariablen	56
3.5	Geometrisches Mittel	23	7.5	Rechnen mit Erwartungswerten und Varianzen	57
3.6	Ausgewählte Literatur	24	7.6	Ausgewählte Literatur	57
	Aufgaben zu Kapitel 3	24		Aufgaben zu Kapitel 7	58
4	Streuungsmaße	25	8	Zufallsvariable II (Zweidimensionale Zufallsvariable)	59
4.1	Einführung	26	8.1	Gemeinsame Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktion von mehreren Zufallsvariablen	60
4.2	Varianz und Standardabweichung	26	8.2	Randverteilung	61
4.3	Variationskoeffizient	29	8.3	Bedingte Verteilungen	62
4.4	Mittlere absolute Abweichung	29	8.4	Erwartungswerte, Varianzen, Kovarianzen und Korrelationskoeffizient	62
4.5	Spannweite	30			
4.6	Quartilsabstand, Box-and-Whisker-Plot sowie Perzentile	31			
4.7	Zusammenhangsmaße	32			
4.8	Abschließende Bemerkungen	33			
4.9	Ausgewählte Literatur	33			
	Aufgaben zu Kapitel 4	34			

8.5	Linearkombinationen von Zufallsvariablen	64	12.5	Ausgewählte Literatur	100
8.6	Ausgewählte Literatur	65		Aufgaben zu Kapitel 12	100
	Aufgaben zu Kapitel 8	66	13	Stichproben und	
9	Theoretische Verteilungen I (Diskrete		Stichprobenverteilungen II	101	
	Verteilung)	67	13.1	Stichprobenverteilung des arithmetischen	
9.1	Einführung	68		Mittels	102
9.2	Kombinatorik	68	13.2	Stichprobenverteilung der Varianz	105
9.3	Binomialverteilung	70	13.3	Stichprobenverteilung der Differenz zweier	
9.4	Hypergeometrische Verteilung	71		arithmetischer Mittel	105
9.5	Poissonverteilung	72	13.4	Stichprobenverteilung der Differenz zweier	
9.6	Multinomialverteilung	74		Anteilswerte	106
9.7	Ausgewählte Literatur	74	13.5	Stichprobenverteilung des Quotienten zweier	
	Aufgaben zu Kapitel 9	74		Varianzen	108
10	Theoretische Verteilungen II (Stetige		13.6	Überblick über einige wichtige Stichpro-	
	Verteilung)	75		benverteilungen	108
10.1	Gleichverteilung	76	13.7	Ausgewählte Literatur	108
10.2	Exponentialverteilung	77		Aufgaben zu Kapitel 13	110
10.3	Normalverteilung	77	14	Schätzverfahren I	111
10.4	Chi-Quadrat-Verteilung	80	14.1	Einführung	112
10.5	Studentverteilung	80	14.2	Konfidenzintervall für das arithmetische	
10.6	Ausgewählte Literatur	81		Mittel	112
	Aufgaben zu Kapitel 10	81	14.3	Konfidenzintervall für den Anteilswert . . .	115
11	Theoretische Verteilungen III		14.4	Konfidenzintervall für die Varianz	116
	(Approximationen,		14.5	Bestimmung des notwendigen Stichproben-	
	Reproduktionseigenschaft)	83		umfangs	116
11.1	Approximation der Binomialverteilung		14.6	Ausgewählte Literatur	118
	durch die Normalverteilung	84		Aufgaben zu Kapitel 14	118
11.2	Approximation der Hypergeometrischen		15	Schätzverfahren II	119
	Verteilung durch die Normalverteilung . . .	85	15.1	Konfidenzintervall für die Differenz zweier	
11.3	Approximation der Poissonverteilung durch			arithmetischer Mittel	120
	die Normalverteilung	86	15.2	Konfidenzintervall für die Differenz zweier	
11.4	Überblick über einige wichtige eindimen-			Anteilswerte	121
	sionale Verteilungen und ihre Beziehungen	87	15.3	Überblick über einige wichtige Konfidenz-	
11.5	Approximation empirischer Verteilungen			intervalle	122
	durch die Normalverteilung	87	15.4	Wünschenswerte Eigenschaften von Schätz-	
11.6	Reproduktionseigenschaft von Verteilungen	87		funktionen	122
11.7	Ausgewählte Literatur	90	15.5	Verfahren zur Konstruktion von Schätzfunk-	
	Aufgaben zu Kapitel 11	91		tionen	125
12	Stichproben und Stichprobenverteilungen I	93	15.6	Ausgewählte Literatur	127
12.1	Einführung	94		Aufgaben zu Kapitel 15	128
12.2	Praktische Verwirklichung einer Zufallsaus-		16	Testverfahren I	
	wahl	95	(Parametertests)	129	
12.3	Urnenmodelle	95	16.1	Einführung	130
12.4	Stichprobenverteilung des Anteilswertes . .	97	16.2	Konzeption von Parametertests	130

16.3 Einstichprobentests für den Anteilswert ..	131	20 Regressionsanalyse I (Lineare	
16.4 Operationscharakteristik und Macht eines Tests	134	Einfachregression – Methode der kleinsten	175
16.5 Ausgewählte Literatur	136	20.1 Einführung	176
Aufgaben zu Kapitel 16	136	20.2 Kriterien für die Bestimmung von Regressionsfunktionen	176
17 Testverfahren II (Parametertests)	137	20.3 Bestimmung einer linearen Einfachregressionsfunktion nach der Methode der kleinsten Quadrate	178
17.1 Einstichprobentests für das arithmetische Mittel	138	20.4 Eigenschaften von linearen Kleinsten-Quadrate-Einfachregressionen	180
17.2 Einstichprobentests für die Varianz	140	20.5 Zerlegung der Abweichungsquadratsumme und lineares einfaches Bestimmtheitsmaß	181
17.3 Zweistichprobentests für die Differenz zweier arithmetischer Mittel	141	20.6 Ausgewählte Literatur	184
17.4 Zweistichprobentests für die Differenz zweier Anteilswerte	143	Aufgaben zu Kapitel 20	185
17.5 Zweistichprobentests für den Quotienten zweier Varianzen	144	21 Regressionsanalyse II (Lineare	187
17.6 Zweistichprobentests für die Differenz arithmetischer Mittel bei verbundenen Stichproben	146	Einfachregression – Schätz- und	Testverfahren)
17.7 Ausgewählte Literatur	148	21.1 Stichprobenmodell der linearen Einfachregression	188
Aufgaben zu Kapitel 17	149	21.2 Verteilung der Stichprobenregressionskoeffizienten bei linearer Einfachregression	191
18 Testverfahren III (Varianzanalyse)	151	21.3 Konfidenzintervalle für die Regressionskoeffizienten bei linearer Einfachregression	193
18.1 Problemstellung und Modellannahmen der einfachen Varianzanalyse	152	21.4 Tests für die Regressionskoeffizienten bei linearer Einfachregression	194
18.2 Ergebnismatrix der einfachen Varianzanalyse	153	21.5 Ausgewählte Literatur	195
18.3 Zerlegung der Abweichungsquadratsumme	154	Aufgaben zu Kapitel 21	195
18.4 Prüfgröße und Testverteilung der einfachen Varianzanalyse	156	22 Regressionsanalyse III (Lineare	197
18.5 Varianztabelle der einfachen Varianzanalyse	157	Einfachregression – Prognosen,	Residualanalyse)
18.6 Ausblick auf weitere Modelle der Varianzanalyse	158	22.1 Prognosen mithilfe linearer Einfachregression	198
18.7 Ausgewählte Literatur	159	22.2 Prognose des Erwartungswertes $E(Y_0)$ bei linearer Einfachregression	198
Aufgaben zu Kapitel 18	159	22.3 Prognose des individuellen Wertes y_D bei linearer Einfachregression	200
19 Testverfahren IV (Verteilungstests)	161	22.4 Analyse der Residuen bei linearer Einfachregression	201
19.1 Chi-Quadrat-Anpassungstest	162	22.5 Überblick über einige wichtige Konfidenzintervalle und Testverfahren bei linearer Einfachregression	204
19.2 Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest	165	22.6 Ausgewählte Literatur	206
19.3 Chi-Quadrat-Homogenitätstest	167	Aufgaben zu Kapitel 22	206
19.4 Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest . . .	168		
19.5 Überblick über einige wichtige Testverfahren	170		
19.6 Ausgewählte Literatur	173		
Aufgaben zu Kapitel 19	173		

23 Regressionsanalyse IV (Lineare Mehrfachregression – Schätz- und Testverfahren)	207		
23.1 Modell der linearen Mehrfachregression . .	208	26.4 Maßzahlen für den Konzentrationsprozess (Veränderung der Konzentration)	249
23.2 Schätzung der Regressionskoeffizienten bei linearer Mehrfachregression	209	26.5 Ausgewählte Literatur	249
23.3 Verteilung der Stichprobenregressionskoeffizienten bei linearer Mehrfachregression .	213	Aufgaben zu Kapitel 26	249
23.4 Konfidenzintervalle und Tests für die Regressionskoeffizienten bei linearer Mehrfachregression	214	Lösungen zu den Aufgaben	252
23.5 Ausgewählte Literatur	215	Anhang A: Anwendung des Statistik-Programms SAS auf ausgewählte Aufgaben	282
Aufgaben zu Kapitel 23	215	A.1 Einführung	282
		A.2 Allgemeine Benutzungshinweise	283
24 Regressionsanalyse V (Lineare und nichtlineare Mehrfachregression)	217	A.3 Anwendungsbeispiele	286
24.1 Multiplenes und partielles Bestimmtheitsmaß bei linearen Regressionen	218	Anhang B: Anwendung des Statistik-Programms IBM SPSS Statistics auf ausgewählte Aufgaben	294
24.2 Variablenauswahlverfahren	221	B.1 Einführung	294
24.3 Prognosen mithilfe linearer Mehrfachregressionen	223	B.2 Allgemeine Benutzungshinweise	296
24.4 Nichtlineare Regressionsfunktionen	224	B.3 Anwendungsbeispiele	298
24.5 Verwendung von Dummyvariablen in der Regressionsanalyse	225	Anhang C: Anwendung des Statistik-Programms Stata auf ausgewählte Aufgaben	312
24.6 Logistische Regression	227	C.1 Einführung	312
24.7 Ausgewählte Literatur	229	C.2 Allgemeine Benutzungshinweise	312
Aufgaben zu Kapitel 24	229	C.3 Anwendungsbeispiele	314
		Literaturverzeichnis	319
25 Indizes	231	Stichwortverzeichnis	321
25.1 Einführung	232		
25.2 Einige Indexformeln	233		
25.3 Aufbau eines Gesamtindex aus Hauptgruppen(Abteilungs)indizes und Gruppenindizes	235		
25.4 Umbasierung, Verknüpfung und Preisbereinigung von Indizes	235		
25.5 Einige wichtige Indizes aus dem Bereich der Wirtschaft	238		
25.6 Ausgewählte Literatur	242		
Aufgaben zu Kapitel 25	242		
26 Konzentrationsmessung	243		
26.1 Einführung	244		
26.2 Maßzahlen der absoluten Konzentration . .	245		
26.3 Maßzahlen der relativen Konzentration (Disparität, Ungleichheit)	246		