

Inhalt

Vorwort	XI
Hinweise zu EXCEL und SPSS	XII
Hinweise zum Master-Projekt	XII

TEIL I	GRUNDLAGEN	1
1.	Statistik als Wissenschaft	1
1.1	Statistik im System der Wissenschaften	1
1.2	Statistik: Begriff und praktische Bedeutung	3
1.3	Das Statistik-Projekt	4
1.4	Die statistische Datenanalyse	7
2.	Statistik am PC mit EXCEL und SPSS	9
2.1	Motivation zur computergestützten Statistik	9
2.2	Computerprogramme für die statistische Analyse	10
2.2.1	Statistik als Zusatzfunktion	11
2.2.2	Statistik im Programmpaket	11
2.2.3	Interaktive statistische Analyse	12
2.3	Grundkenntnisse der PC-gestützten Statistik	13
2.3.1	Statistik mit EXCEL	13
2.3.2	Statistik mit SPSS	18
3.	Präsentation statistischer Ergebnisse	23
3.1	Grundformen der Ergebnisdarstellung	23
3.1.1	Tabelle	23
3.1.2	Grafik	27
3.1.2.1	Grundformen der statistischen Grafik	28
3.1.2.2	Regionalgrafik	33
3.1.2.3	Spezielle statistische Grafiken	35
3.2	Interaktive Ergebnispräsentation	37
4.	Statistik im Projekt	41
4.1	Das Statistik-Projekt	41
4.2	Ein Master-Projekt als Beispiel	44
4.3	Bedeutung des Master-Projekts für dieses Lehrbuch	48
5.	Grundbegriffe der Statistik	49
5.1	Statistische Gesamtheit und statistisches Element	49
5.2	Variable und Wert	50
5.3	Variablenarten und -skalen	51
5.4	Variablenart und statistische Analyse	55
5.5	Variablenarten in EXCEL und SPSS	55
5.6	Grundbegriffe und Variablenarten im Master-Projekt	56

TEIL II	EINDIMENSIONALE DESKRIPTIVE STATISTIK	59
6.	Eindimensionale Häufigkeitsverteilung	59
6.1	Häufigkeitsverteilung	59
6.2	Arbeitstabelle – Symbole – Formeln	62
6.3	Eindimensionale Häufigkeitsverteilung am PC	65
6.4	Interpretation der Häufigkeitsverteilung	69
6.5	Typen und Vergleiche von Verteilungen	71
6.5.1	Typen von Verteilungen	71
6.5.2	Verteilung sortiert nach Häufigkeiten	74
6.5.3	Vergleich von Verteilungen	76
7.	Klassierte Häufigkeitsverteilung	77
7.1	Klassierung von Häufigkeitsverteilungen	77
7.2	Arbeitstabelle – Symbole – Formeln	80
7.3	Klassierte Häufigkeitsverteilung am PC	81
7.4	Vergleich von Verteilungen	86
8.	Lageparameter	88
8.1	Lage einer Verteilung	88
8.2	Modus	91
8.3	Median	94
8.4	Quantile	98
8.5	Arithmetisches Mittel	99
8.6	Geometrisches Mittel	105
8.7	Bedeutung und Interpretation von Lageparametern	107
9.	Streuungsparameter	112
9.1	Streuung einer Verteilung	112
9.2	Spannweite	114
9.3	Quantilsabstände	115
9.4	Durchschnittliche absolute Abweichung vom Zentralwert	117
9.5	Durchschnittliche absolute Abweichung vom arithmetischen Mittel	118
9.6	Varianz und Standardabweichung	120
9.7	Varianz und Standardabweichung einer klassierten Verteilung	124
9.7.1	Streuungsberechnung mit Klassenmitteln	124
9.7.2	Streuungsberechnung mit Klassenmittelwerten (Streuungszerlegung)	125
9.8	Relative Streuungsmaße	127
9.9	Spezielle Darstellungen der Streuung am PC	129
9.10	Bedeutung und Interpretation der Streuungsparameter	131
9.10.1	Gemeinsame Interpretation von Streuung und Lage	131
9.10.2	Streuung und Lage in Verteilungsvarianten	132
10.	Parameter der Schiefe und der Konzentration	135
10.1	Schiefe einer Verteilung	135
10.2	Konzentration einer Verteilung	140
10.2.1	Absolute Konzentration	140
10.2.2	Relative Konzentration	145

	Inhalt	VII
11.	Transformation und Standardisierung	149
11.1	Transformation	149
11.1.1	Methoden der Transformation	149
11.1.2	Auswirkung der linearen Transformation auf Lage und Streuung	155
11.2	Standardisierung	156
12.	Verhältniszahlen (Relative Kennzahlen)	162
12.1	Arten und Bedeutung von Verhältniszahlen	162
12.2	Gliederungszahlen	163
12.3	Beziehungszahlen	165
12.4	Messzahlen	169
12.5	Mittelwerte von Verhältniszahlen	172
13.	Indexzahlen	174
13.1	Grundlagen und Bedeutung von Indexzahlen	174
13.2	Ungewogene Indexzahlen	175
13.3	Symbole und Formeln zu den Indexzahlen	177
13.4	Preisindizes nach Laspeyres und nach Paasche	178
13.5	Preisindex von Laspeyres als Mittelwert von Preismesszahlen	180
13.6	Preisindizes nach Lowe und nach Fisher	183
13.7	Mengenindizes nach Laspeyres und nach Paasche	185
13.8	Wertindex	186
13.9	Der Preisindex der Lebenshaltung	187
13.10	Umbasierung und Verkettung von Indexreihen	190
13.11	Preisbereinigung	193
13.12	Indexberechnung am PC	196
TEIL III	ZWEIDIMENSIONALE DESKRIPTIVE STATISTIK	199
14.	Zweidimensionale Häufigkeitsverteilung	199
14.1	Häufigkeitsverteilung	199
14.1.1	Zweidimensionale Verteilung bei quantitativen Variablen	199
14.1.2	Zweidimensionale Verteilung bei qualitativen Variablen	204
14.2	Grafische Darstellung der zweidimensionalen Verteilung	205
15.	Zusammenhang bei quantitativen Variablen	208
15.1	Messung des Zusammenhangs	208
15.2	Kovarianz als Basis quantitativer Zusammenhangsmaße	209
15.3	Korrelationsanalyse	214
15.4	Regressionsanalyse	220
15.4.1	Methode der kleinsten Quadrate (KQ-Methode)	220
15.4.2	Berechnung der Regressionsparameter	222
15.5	Regressionsgerade und Prognose	227
15.6	Multiple und nichtlineare Regression	228
16.	Zusammenhang bei qualitativen Variablen	229
16.1	Rangkorrelation nach Spearman	229
16.2	Chi-Quadrat als Basis qualitativer Zusammenhangsmaße	232
16.3	Qualitative Zusammenhangsmaße	237
16.4	Qualitative Zusammenhangsmaße mit EXCEL und SPSS	238
16.5	Spezielle grafische Darstellungen	239

17.	Zeitreihenanalyse	241
17.1	Zeitreihen und ihre Komponenten	241
17.2	Glatte Komponente	245
17.2.1	Regressionsgerade	246
17.2.2	Gleitende Durchschnitte	251
17.3	Saisonkomponente und Restkomponente	254
17.4	Saisonbereinigung	256
17.5	Prognose	258
17.6	Exponentielle Glättung	259
17.7	Einfache Berechnungen für Zeitreihen	262
17.8	Spezielle grafische Darstellungen	263
TEIL IV	GRUNDLAGEN DER WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG	265
18.	Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit	265
18.1	Zufallsexperiment	265
18.2	Ergebnisse und Ereignisse	268
18.3	Wahrscheinlichkeit	271
18.4	Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung	275
18.5	Kombinatorik	280
19.	Zufallsvariablen und ihre Verteilungen	284
19.1	Zufallsvariable	284
19.2	Verteilungen diskreter Zufallsvariablen	287
19.3	Verteilungen stetiger Zufallsvariablen	292
19.4	Lage- und Streuungsparameter	294
19.5	Besonderheiten bei qualitativen Variablen	299
20.	Spezielle diskrete Verteilungen	301
20.1	Binomialverteilung	301
20.2	Hypergeometrische Verteilung	309
20.3	Poissonverteilung	313
21.	Spezielle stetige Verteilungen	317
21.1	Normalverteilung	317
21.2	Chi-Quadrat-Verteilung	328
21.3	t-Verteilung	330
21.4	F-Verteilung	332
22.	Approximationen und Grenzwertsätze	335
22.1	Approximation zwischen diskreten Verteilungen	335
22.2	Approximation zwischen diskreten und stetigen Verteilungen	338
22.3	Approximation zwischen stetigen Verteilungen	342
22.4	Grenzwertsätze	343
22.4.1	Zentraler Grenzwertsatz	343
22.4.2	Grenzwertsatz von DeMoivre-Laplace	345
TEIL V	GRUNDLAGEN DER INDUKTIVEN STATISTIK	347
23.	Punktschätzung	347
23.1	Ziele und Aufgaben der induktiven Statistik	347

23.2	Zufallsstichproben und Stichprobenvariablen	348
23.3	Schätzfunktionen und ihre Eigenschaften	352
23.4	Interpretation der Punktschätzung	354
23.5	Punktschätzung mit EXCEL und SPSS	355
24.	Intervallschätzung	357
24.1	Grundlagen und Ablauf der Intervallschätzung	357
24.2	Konfidenzintervalle für quantitative Variablen	360
24.3	Konfidenzintervalle für qualitative Variablen	364
24.4	Korrekturfaktor bei endlichen Gesamtheiten	365
24.5	Notwendiger Stichprobenumfang	366
24.6	Intervallschätzung mit EXCEL und SPSS	367
25.	Hypothesentest	369
25.1	Grundlagen und Ablauf des Hypothesentests	369
25.2	Hypothesen beim ein- und zweiseitigen Test	371
25.3	Testgrößen mit standardisiertem und unstandardisiertem Ablehnungsbereich	374
25.4	Fehler beim Hypothesentest	375
25.5	Testentscheidung und Interpretation	376
26.	Ausgewählte Testverfahren	377
26.1	Hypothesentest für Parameter quantitativer Variablen	377
26.1.1	Test für den Erwartungswert einer Normalverteilung bei bekannter Varianz der Grundgesamtheit	377
26.1.2	Test für den Erwartungswert einer Normalverteilung bei unbekannter Varianz der Grundgesamtheit (t-Test)	379
26.1.3	Test für den Erwartungswert bei unbekannter Varianz der Grundgesamtheit und hinreichend großer Stichprobe	380
26.2	Hypothesentest für den Anteilswert qualitativer Variablen	382
26.3	Chi-Quadrat-Anpassungstest (Test auf Verteilung)	384
26.4	Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest	386
26.5	Test auf linearen Zusammenhang (F-Test)	388
26.6	Hypothesentest mit EXCEL und SPSS	390
26.6.1	Besonderheiten des Hypothesentests am PC	390
26.6.2	Grundlegende Tests am PC	392
26.6.3	Ergänzende Testverfahren am PC	396
Anhang 1	Verzeichnis zum Master-Projekt	399
Anhang 2	Mathematische Grundlagen	401
A 2.1	Summenzeichen	401
A 2.2	Summen mit EXCEL und SPSS	403
A 2.3	Produktzeichen	404
A 2.4	Fakultät und Binomialkoeffizient	404
Anhang 3	Tabellen	407
Literatur + Datenquellen		417
Stichwortverzeichnis		419