

Christine Duller

Einführung in die Statistik mit EXCEL und SPSS

Ein anwendungsorientiertes
Lehr- und Arbeitsbuch

Zweite, überarbeitete Auflage

Mit 71 Abbildungen und 26 Tabellen

Physica-Verlag

Ein Unternehmen
von Springer

Inhaltsverzeichnis

Teil I Einführung

1	Was ist Statistik?	3
1.1	Der Begriff Statistik	3
1.2	Wozu Statistik?	4
1.3	Grundbegriffe	6
1.4	Teilbereiche der Statistik	9
	Übungsaufgaben	10
2	Ablauf einer statistischen Analyse	11
2.1	Planung	11
2.2	Merkmale und Merkmalstypen	12
2.2.1	Skalenniveaus von Merkmalen	12
2.2.2	Stetige und diskrete Merkmale	14
2.3	Methode der Datengewinnung	15
2.4	Datenerfassung und -aufbereitung	18
2.5	Abschlussbericht	20
2.6	Problemfelder in der Praxis	22
2.6.1	Datenschutz, Anonymität	22
2.6.2	Unzureichendes Studiendesign	23
2.6.3	Sekundärstatistiken	23
2.6.4	Fehlende Daten	24
	Übungsaufgaben	24

3 Anmerkungen zum Umgang mit dem Computer	27
3.1 Grundlagen	27
3.2 Nützliche Tasten und Tastenkombinationen	28
3.3 Drag and Drop	29
3.4 Konventionen zur Beschreibung	29
4 Das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL	31
4.1 Grundelemente in EXCEL	31
4.2 Formatierung in EXCEL	33
4.3 Dateneingabe	36
4.4 Statistische Analysen	37
5 Das Statistikpaket SPSS	39
5.1 Erste Schritte in SPSS	39
5.2 Der Dateneditor	41
5.3 Datenquellen	47
5.4 Der Viewer	49
5.5 Datenaufbereitung	50
5.5.1 Fehlende Werte	50
5.5.2 Umkodieren von Variablen	50
5.5.3 Transformieren von Variablen	53
5.5.4 Fälle gewichten	54
5.6 Tipps im Umgang mit SPSS	57

Teil II Deskriptive Statistik

6 Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen	61
6.1 Diskrete Merkmale	61
6.1.1 Häufigkeitsverteilung in EXCEL	63
6.1.2 Häufigkeitsverteilungen in SPSS	66
6.2 Stetige Merkmale	68
6.2.1 Stetige Häufigkeitsverteilung in EXCEL	70
6.2.2 Stetige Häufigkeitsverteilung in SPSS	70
6.3 Grafische Darstellung von Verteilungen	71

6.3.1	Kreis- oder Tortendiagramm	71
6.3.2	Balken-, Säulen- oder Stabdiagramm	72
6.3.3	Histogramm	73
6.3.4	Qualitätskriterien für Grafiken	76
6.3.5	Auswahl der passenden Darstellungsform	80
6.3.6	Grafiken in EXCEL	81
6.3.7	Erstellen von Histogrammen in EXCEL	83
6.3.8	Grafiken in SPSS	84
6.4	Die empirische Verteilungsfunktion	85
6.4.1	Abbild der empirischen Verteilungsfunktion	86
6.4.2	Rechnen mit der empirischen Verteilungsfunktion	88
6.4.3	Die empirische Verteilungsfunktion in EXCEL	91
6.4.4	Die empirische Verteilungsfunktion in SPSS	91
	Übungsaufgaben	92
7	Maßzahlen für eindimensionale Verteilungen	95
7.1	Lagemaße	95
7.1.1	Arithmetisches Mittel	95
7.1.2	Median	98
7.1.3	Modus	101
7.1.4	Quantile	102
7.1.5	Geometrisches Mittel	104
7.1.6	Lagekennzahlen in EXCEL	106
7.1.7	Lagekennzahlen in SPSS	108
7.2	Streuungsmaße	108
7.3	Eigenschaften von Lage- und Streuungsmaßen	112
7.3.1	Maßeinheiten	112
7.3.2	Minimaleigenschaften	113
7.3.3	Robustheit	113
7.4	Auswahl geeigneter Lagemaßzahlen	114
7.5	Maßzahlen der Schiefe und Wölbung	114
7.6	Streuung, Schiefe und Wölbung in EXCEL	118
7.7	Streuung, Schiefe und Wölbung in SPSS	119

Übungsaufgaben	119
8 Multivariate deskriptive Statistik	123
8.1 Zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen	123
8.2 Randverteilungen	125
8.3 Bedingte Verteilung	125
8.4 Maße für den Zusammenhang zweier Merkmale	127
8.4.1 Zusammenhang zweier nominaler Merkmale	127
8.4.2 Zusammenhang zweier ordinaler Merkmale	130
8.4.3 Zusammenhang zweier metrischer Merkmale	133
8.5 Grafische Darstellung zweidimensionaler metrischer Merkmale	137
8.6 Korrelation und Kausalität	138
8.7 Zweidimensionale Merkmale in EXCEL	139
8.8 Zweidimensionale Merkmale in SPSS	140
8.9 Tipps und Tricks	145
Übungsaufgaben	146
9 Die Regressionsanalyse	149
9.1 Die lineare Einfachregression	149
9.2 Regressionsanalyse in EXCEL	155
9.3 Regressionsanalyse in SPSS	155
Übungsaufgaben	159

Teil III Wahrscheinlichkeitsrechnung

10 Wahrscheinlichkeitsrechnung	163
10.1 Exkurs: Mengenlehre	163
10.2 Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung	164
10.3 Denkmodelle für den Wahrscheinlichkeitsbegriff	166
10.3.1 Wahrscheinlichkeit als Anteil	166
10.3.2 Wahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit	167
10.4 Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten	167
10.4.1 Axiome von Kolmogorov	168
10.4.2 Bedingte Wahrscheinlichkeiten	169

10.4.3 Stochastisch unabhängige Ereignisse	170
10.4.4 Das Theorem von Bayes	171
Übungsaufgaben	173
11 Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	177
11.1 Dichte und Verteilungsfunktion	177
11.2 Lage- und Streuungsparameter	179
11.3 Spezielle diskrete Verteilungen	181
11.3.1 Alternativverteilung	181
11.3.2 Diskrete Gleichverteilung	182
11.3.3 Binomialverteilung	183
11.3.4 Hypergeometrische Verteilung	186
11.3.5 Poissonverteilung	188
11.4 Rechnen mit diskreten Verteilungen	190
Übungsaufgaben	192
12 Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen	195
12.1 Dichte und Verteilungsfunktion	195
12.2 Unabhängigkeit zweier stetiger Zufallsvariablen	199
12.3 Lage- und Streuungsparameter	200
12.4 Die stetige Gleichverteilung	202
12.5 Die Normalverteilung	203
12.6 Approximationen durch die Normalverteilung	210
12.6.1 Gesetz der großen Zahlen und Grenzwertsätze	210
12.6.2 Approximationen durch die Normalverteilung	212
Übungsaufgaben	214

Teil IV Schließende Statistik

13 Die Gedankenwelt der schließenden Statistik	219
13.1 Stichprobenverteilung	219
13.2 Parameterschätzung	221
13.3 Schätzen von Anteilen	223
13.4 Schätzen von Mittelwerten	225

XII Inhaltsverzeichnis

13.5 Konfidenzintervalle in EXCEL	228
13.6 Konfidenzintervalle in SPSS.....	228
Übungsaufgaben	229
14 Statistisches Testen	231
14.1 Grundbegriffe der Testtheorie	231
14.2 Testen von Hypothesen über Anteile	235
14.2.1 Testen von zweiseitigen Hypothesen	235
14.2.2 Testen von einseitigen Hypothesen.....	238
14.3 Testen von Hypothesen über einen Mittelwert	240
14.3.1 Testen von zweiseitigen Hypothesen	241
14.3.2 Testen von einseitigen Hypothesen.....	242
14.4 Testen von Hypothesen in EXCEL und SPSS	245
14.5 Der Chi-Quadrat-Test auf Unabhängigkeit	246
Übungsaufgaben	250
Tabellen	253
Lösungen zu den Übungsaufgaben	259
Symbolverzeichnis	273
Literaturverzeichnis	277
Sachverzeichnis	279