

---

# Inhaltsverzeichnis

---

## Teil I Einführung

---

<b>1</b>	<b>Was ist Statistik? .....</b>	<b>3</b>
1.1	Der Begriff Statistik .....	3
1.2	Wozu Statistik? .....	4
1.3	Grundbegriffe .....	6
1.4	Teilbereiche der Statistik .....	9
	Übungsaufgaben .....	10
<b>2</b>	<b>Ablauf einer statistischen Analyse .....</b>	<b>11</b>
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

## VIII Inhaltsverzeichnis

<b>3 Das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL</b> . . . . .	25
3.1 Grundelemente in EXCEL . . . . .	25
3.2 Formatierung in EXCEL . . . . .	27
3.3 Dateneingabe . . . . .	30
3.4 Statistische Analysen . . . . .	31
<b>4 Das Statistikprogramm IBM SPSS Statistics</b> . . . . .	33
4.1 Erste Schritte in SPSS . . . . .	33
4.2 Der Daten-Editor . . . . .	34
4.3 Datenquellen . . . . .	40
4.4 Der Viewer . . . . .	41
4.5 Datenaufbereitung . . . . .	42
4.5.1 Fehlende Werte . . . . .	42
4.5.2 Umkodieren von Variablen . . . . .	43
4.5.3 Transformieren von Variablen . . . . .	45
4.5.4 Fälle gewichten . . . . .	47
4.6 Tipps im Umgang mit SPSS . . . . .	49

---

## Teil II Beschreibende Statistik

---

<b>5 Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen</b> . . . . .	53
5.1 Diskrete Merkmale . . . . .	53
5.1.1 Häufigkeitsverteilung in EXCEL . . . . .	55
5.1.2 Häufigkeitsverteilungen in SPSS . . . . .	58
5.2 Stetige Merkmale . . . . .	61
5.2.1 Stetige Häufigkeitsverteilung in EXCEL . . . . .	62
5.2.2 Stetige Häufigkeitsverteilung in SPSS . . . . .	63
5.3 Grafische Darstellung von Verteilungen . . . . .	65
5.3.1 Kreis- oder Tortendiagramm . . . . .	65
5.3.2 Balken-, Säulen- oder Stabdiagramm . . . . .	66
5.3.3 Histogramm . . . . .	67
5.3.4 Qualitätskriterien für Grafiken . . . . .	70
5.3.5 Auswahl der passenden Darstellungsform . . . . .	74

5.3.6	Grafiken in EXCEL .....	75
5.3.7	Erstellen von Histogrammen in EXCEL .....	77
5.3.8	Grafiken in SPSS .....	79
5.4	Die empirische Verteilungsfunktion .....	79
5.4.1	Abbild der empirischen Verteilungsfunktion .....	80
5.4.2	Rechnen mit der empirischen Verteilungsfunktion .....	83
5.4.3	Die empirische Verteilungsfunktion in EXCEL .....	86
5.4.4	Die empirische Verteilungsfunktion in SPSS .....	86
	Übungsaufgaben .....	86
6	<b>Maßzahlen für eindimensionale Verteilungen</b> .....	89
6.1	Lagemaße .....	89
6.1.1	Arithmetisches Mittel .....	89
6.1.2	Median .....	92
6.1.3	Modus .....	95
6.1.4	Quantile .....	96
6.1.5	Geometrisches Mittel .....	98
6.1.6	Lagekennzahlen in EXCEL .....	100
6.1.7	Lagekennzahlen in SPSS .....	102
6.2	Streuungsmaße .....	103
6.3	Eigenschaften von Lage- und Streuungsmaßen .....	106
6.3.1	Maßeinheiten .....	106
6.3.2	Minimaleigenschaften .....	107
6.3.3	Robustheit .....	108
6.4	Auswahl geeigneter Lagemaßzahlen .....	108
6.5	Maßzahlen der Schiefe und Wölbung .....	108
6.6	Streuung, Schiefe und Wölbung in EXCEL .....	112
6.7	Streuung, Schiefe und Wölbung in SPSS .....	113
	Übungsaufgaben .....	114
7	<b>Multivariate deskriptive Statistik</b> .....	117
7.1	Zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen .....	117
7.2	Randverteilungen .....	119
7.3	Bedingte Verteilung .....	119

## X Inhaltsverzeichnis

7.4	Maße für den Zusammenhang zweier Merkmale . . . . .	121
7.4.1	Zusammenhang zweier nominaler Merkmale . . . . .	121
7.4.2	Zusammenhang zweier ordinaler Merkmale . . . . .	124
7.4.3	Zusammenhang zweier metrischer Merkmale . . . . .	127
7.5	Grafische Darstellung zweidimensionaler metrischer Merkmale . . . . .	131
7.6	Korrelation und Kausalität . . . . .	132
7.7	Zweidimensionale Merkmale in EXCEL . . . . .	133
7.8	Zweidimensionale Merkmale in SPSS . . . . .	134
7.9	Tipps und Tricks . . . . .	138
	Übungsaufgaben . . . . .	140
8	<b>Die Regressionsanalyse . . . . .</b>	143
8.1	Die lineare Einfachregression . . . . .	143
8.2	Regressionsanalyse in EXCEL . . . . .	149
8.3	Regressionsanalyse in SPSS . . . . .	149
	Übungsaufgaben . . . . .	154

---

## Teil III Wahrscheinlichkeitsrechnung

---

9	<b>Wahrscheinlichkeitsrechnung . . . . .</b>	159
9.1	Exkurs: Mengenlehre . . . . .	159
9.2	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung . . . . .	160
9.3	Denkmodelle für den Wahrscheinlichkeitsbegriff . . . . .	162
9.3.1	Wahrscheinlichkeit als Anteil . . . . .	162
9.3.2	Wahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit . . . . .	163
9.4	Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten . . . . .	163
9.4.1	Axiome von Kolmogorov . . . . .	164
9.4.2	Bedingte Wahrscheinlichkeiten . . . . .	165
9.4.3	Stochastisch unabhängige Ereignisse . . . . .	166
9.4.4	Das Theorem von Bayes . . . . .	167
	Übungsaufgaben . . . . .	169
10	<b>Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen . . . . .</b>	173
10.1	Dichte und Verteilungsfunktion . . . . .	173

10.2 Lage- und Streuungsparameter .....	175
10.3 Spezielle diskrete Verteilungen .....	177
10.3.1 Alternativverteilung .....	177
10.3.2 Diskrete Gleichverteilung .....	178
10.3.3 Binomialverteilung .....	179
10.3.4 Hypergeometrische Verteilung .....	182
10.3.5 Poissonverteilung .....	184
10.4 Rechnen mit diskreten Verteilungen .....	186
Übungsaufgaben .....	188
11 Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen .....	191
11.1 Dichte und Verteilungsfunktion .....	191
11.2 Unabhängigkeit zweier stetiger Zufallsvariablen .....	195
11.3 Lage- und Streuungsparameter .....	196
11.4 Die stetige Gleichverteilung .....	198
11.5 Die Normalverteilung .....	199
11.6 Approximationen durch die Normalverteilung .....	206
11.6.1 Gesetz der großen Zahlen und Grenzwertsätze .....	206
11.6.2 Approximationen diskreter Verteilungen .....	208
Übungsaufgaben .....	210

---

#### Teil IV Schließende Statistik

---

12 Die Gedankenwelt der schließenden Statistik .....	215
12.1 Stichprobenverteilung .....	215
12.2 Parameterschätzung .....	217
12.3 Schätzen von Anteilen .....	219
12.4 Schätzen von Mittelwerten .....	221
12.5 Konfidenzintervalle in EXCEL .....	224
12.6 Konfidenzintervalle in SPSS .....	225
Übungsaufgaben .....	226
13 Statistisches Testen .....	227
13.1 Grundbegriffe der Testtheorie .....	227

## XII Inhaltsverzeichnis

13.2 Testen von Hypothesen über Anteile .....	231
13.2.1 Testen von zweiseitigen Hypothesen .....	231
13.2.2 Testen von einseitigen Hypothesen .....	235
13.3 Testen von Hypothesen über einen Mittelwert .....	238
13.3.1 Testen von zweiseitigen Hypothesen .....	238
13.3.2 Testen von einseitigen Hypothesen .....	239
13.4 Testen von Hypothesen in EXCEL und SPSS .....	242
13.5 Der Chi-Quadrat-Test auf Unabhängigkeit .....	244
Übungsaufgaben .....	248
<b>Tabellen .....</b>	<b>251</b>
<b>Lösungen zu den Übungsaufgaben .....</b>	<b>257</b>
<b>Symbolverzeichnis .....</b>	<b>271</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>275</b>
<b>Sachverzeichnis .....</b>	<b>277</b>