
Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1.	Grundlagen empirischer Häufigkeitsverteilungen.....	1
1.1	Einführung in die deskriptive Statistik.....	1
1.1.1	Historischer Exkurs.....	1
1.1.2	Vorgehensweise bei einer statistischen Untersuchung	2
1.1.3	Merkmalsträger, Merkmale, Merkmalsausprägungen.....	3
1.1.4	Skalierung und Typisierung.....	3
1.1.5	Querschnitt- und Längsschnittbetrachtung.....	4
1.1.6	Statistische Glaubwürdigkeit.....	4
1.1.7	Lernziele und Zusammenfassung	5
1.1.8	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	6
1.2	Empirische Verteilungen	8
1.2.1	Häufigkeitstabelle	8
1.2.2	Stabdiagramm, Polygonzug	9
1.2.3	Datenklassierung.....	11
1.2.4	Histogramm, empirische Verteilungsfunktion, Quantile ...	13
1.2.5	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	18
1.3	Lagemaße	20
1.3.1	Modus.....	20
1.3.2	Median.....	21
1.3.3	Arithmetisches Mittel.....	23
1.3.4	Relationen zwischen den Mittelwerten.....	25
1.3.5	Gewogenes arithmetisches Mittel.....	27
1.3.6	Geometrisches Mittel	28
1.3.7	Harmonisches Mittel	29
1.3.8	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	30
1.4	Streumaße.....	32
1.4.1	Spannweite	32
1.4.2	Quartilsabstand	32
1.4.3	Varianz	33
1.4.4	Beziehung zwischen Varianz und arithmetischem Mittel..	35
1.4.5	Standardabweichung	35
1.4.6	Weitere Eigenschaften von Varianz und Standardabweichung	36
1.4.7	Relative Streuung.....	37
1.4.8	Weitere statistische Maßzahlen	37
1.4.9	Zusammenfassung zur deskriptiven Analyse eines Merkmals	40
1.4.10	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	41

1.5	Konzentrationsmessung	45
1.5.1	Relative Konzentrationsmessung mit Hilfe der Lorenz-Kurve	46
1.5.2	Gini-Koeffizient	49
1.5.3	Relative Konzentration klassierter Daten	51
1.5.4	Absolute Konzentration	52
1.5.5	Zusammenfassung	55
1.5.6	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	56
1.6	Verhältniszahlen	61
1.6.1	Einfache Indizes	61
1.6.2	Zusammengesetzte Indizes	63
1.6.2.1	Preisindizes	63
1.6.2.2	Mengenindizes	65
1.6.2.3	Wertindex	66
1.6.3	Börsen-Indizes	67
1.6.4	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	70
1.7	Mehrdimensionale Daten	73
1.7.1	Kreuztabelle	73
1.7.2	Bedingte Häufigkeiten	76
1.7.3	Unabhängigkeit zwischen zwei Merkmalen	77
1.7.4	Kontingenzmaße	78
1.7.5	Zusammenfassung von Kreuztabellen	80
1.7.6	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	81
1.8	Korrelation	84
1.8.1	Rangkorrelation nach Kendall	84
1.8.2	Korrelation nach Bravais-Pearson	88
1.8.2.1	Scatterplot	88
1.8.2.2	Empirische Kovarianz	89
1.8.2.3	Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson	90
1.8.2.4	Ausreißerabhängigkeit	95
1.8.2.5	Korrelation klassierter Daten	96
1.8.3	Schein- und Nonsensekorrelation	97
1.8.4	Zusammenfassung zur Abhängigkeitsanalyse	97
1.8.5	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	98
1.9	Regression	102
1.9.1	Methode der kleinsten Quadrate	103
1.9.2	Deutung der Regressionsgeraden	108
1.9.3	Ausreißer in den Daten	109
1.9.4	Schätzgüte der Regressionsgeraden	110
1.9.5	Multiple polynomiale und quasilineare Regression	114
1.9.7	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	116
2.	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung	120
2.1	Grundbegriffe	120

2.1.1	Zufallsexperimente und Ereignisse.....	121
2.1.2	Wahrscheinlichkeiten.....	123
2.1.3	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	127
2.1.4	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	132
2.2	Zufallsvariable	134
2.2.1	Wahrscheinlichkeitsfunktion und Verteilungsfunktion diskreter Zufallsvariabler.....	135
2.2.2	Parameter diskreter Zufallsvariabler.....	137
2.2.3	Zweidimensionale Zufallsvariable.....	141
2.2.4	Unabhängigkeit und gerichtete Abhängigkeit von Zu- fallsvariablen.....	143
2.2.5	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	147
2.3	Diskrete Verteilungen	149
2.3.1	Bernoulli-Verteilung	149
2.3.2	Binomialverteilung	150
2.3.3	Hypergeometrische Verteilung	156
2.3.4	Geometrische Verteilung	157
2.3.5	Poisson-Verteilung.....	158
2.3.6	Zusammenfassung.....	162
2.3.7	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	163
2.4	Stetige Verteilungen.....	165
2.4.1	Gleichverteilung.....	166
2.4.2	Normalverteilung	170
2.4.2.1	Eigenschaften der Normalverteilung	173
2.4.2.2	Standardnormalverteilung.....	174
2.4.2.3	Summation normalverteilter Zufallsvariablen.....	176
2.4.2.4	Zentrale Schwankungsintervalle.....	179
2.4.2.5	Quantil-Plots	180
2.4.2.6	Grenzwertsatz von Moivre-Laplace	182
2.4.3	Exponentialverteilung	184
2.4.4	Zentraler Grenzwertsatz.....	187
2.4.5	Zusammenfassung.....	189
2.4.6	Übungsaufgaben und Kontrollfragen	190
3.	Schätzen und Testen von Parametern spezieller Verteilungen.....	193
3.1	Grundgesamtheit, Stichprobe, Stichprobenverteilung	193
3.2	Statistisches Schätzen	194
3.2.1	Gütekriterien für eine Schätzfunktion	195
3.2.2	Schätzmethoden	196
3.2.3	Punktschätzung	198
3.2.4	Intervallschätzung	201
3.2.4.1	Vertrauensintervall für den Mittelwert einer normal- verteilten Grundgesamtheit.....	202

3.2.4.2	Vertrauensintervall für die Wahrscheinlichkeit einer binomialverteilten Grundgesamtheit	204
3.3	Der statistische Test	206
3.3.1	Allgemeine Vorgehensweise bei der statistischen Prüfung von Hypothesen	206
3.3.2	Die Durchführung eines statistischen Tests	208
3.3.3	Ein- und zweiseitige Fragestellung.....	210
3.4	Spezifische Tests.....	212
3.4.1	Mittelwertvergleiche	212
3.4.2	Zweidimensionale Kontingenztafel-Analyse	215
3.5	Übungen und Kontrollfragen.....	218
4.	Techniken zur Datenerhebung.....	221
4.1	Anforderungen an die zu erhebenden Daten	221
4.1.1	Statistisch auswertbare Daten als Messergebnisse.....	221
4.1.2	Gütekriterien einer Messung.....	223
4.2	Skalierungstechniken.....	226
4.2.1	Rating-Skalen.....	231
4.2.1.1	Arten von Rating-Skalen	231
4.2.1.2	Statistische Auswertung von Rating-Skalen	235
4.2.1.3	Anwendungsprobleme mit Rating-Skalen.....	235
4.2.2	Das semantische Differential	237
4.3	Stichprobenauswahlverfahren.....	239
4.3.1	Zufallsauswahl	243
4.3.1.1	Einfache Zufallsstichprobe	243
4.3.1.2	Geschichtete Zufallsstichprobe.....	245
4.3.1.3	Mehrstufige Auswahlverfahren	246
4.3.1.4	Klumpenstichprobe	248
4.3.2	Zufallsorientierte Auswahlverfahren.....	249
4.3.3	Nicht zufallsgesteuerte Auswahlverfahren.....	250
4.3.3.1	Bewusste Auswahlverfahren.....	250
4.3.3.2	Willkürliche Auswahlverfahren.....	252
4.3.4	Weitere Probleme bei der Stichprobenauswahl.....	253
4.4	Die Befragung als Methode der Datenerhebung	256
4.4.1	Arten von Befragungen.....	256
4.4.2	Erarbeitung eines Fragebogens	260
4.4.2.1	Konzeption der Fragebogengrobstruktur.....	260
4.4.2.2	Anforderungen an die Formulierung der Fragen.....	261
4.4.2.3	Arten von Fragen	263
4.4.2.4	Beispiele für typische Antwortmöglichkeiten	266
4.4.2.5	Zur Fragebogengestaltung	268
4.4.3	Fragebogengestaltung am Beispiel der Studie „Mobilität in Deutschland“ (KONTIV).....	270

4.4.3.1	Der Wegefragebogen der KONTIV.....	272
4.4.3.2	Die Gestaltung des Anschreibens	278
4.4.3.3	Erklärung zum Datenschutz.....	279
4.4.3.4	Die Web-Seite der KONTIV-Studie.....	281
4.5	Kontrollfragen.....	285
5.	Multivariate statistische Verfahren.....	287
5.1.	Multiple lineare Regression.....	288
5.1.1	Das multiple lineare Regressionsmodell, Schätzung und Interpretation der Parameter	288
5.1.2	Die Güte der linearen multiplen Regressionsfunktion in der Stichprobe	291
5.1.3	Statistische Tests und das Vertauensintervall	292
5.1.3.1	Der Globaltest (Overall-F-Test, Goodness of fit-Test)	292
5.1.3.2	Prüfung der partiellen Regressionskoeffizienten (Partieller F-Test)	294
5.1.3.3	Das Vertrauensintervall für den partiellen Regressionskoeffizienten.....	295
5.1.4	Überprüfung der Voraussetzungen für eine multiple lineare Regression	296
5.2.	Exploratorische Faktorenanalyse.....	307
5.2.1	Modelle der Faktorenanalyse.....	308
5.2.2	Das Fundamentaltheorem	311
5.2.3	Praktische Vorgehensweise bei einer Faktorenanalyse...	315
5.2.4	Interpretation der Ergebnisse einer Faktorenanalyse an einem Fallbeispiel	321
5.2.5	Weitere Anwendungshinweise	325
5.3	Exploratorische Clusteranalyse	327
5.3.1	Theoretische Grundlagen der Clusteranalyse	328
5.3.1.1	Messung der Ähnlichkeit bzw. der Distanz.....	329
5.3.1.2	Spezielle Distanz- und Ähnlichkeitsmaße	330
5.3.1.3	Clusterverfahren.....	337
5.3.1.3.1	Spezielle agglomerative hierarchische Verfahren	338
5.3.1.3.2	Spezielle partitionierende Verfahren	342
5.3.2	Praktische Vorgehensweise bei einer exploratorischen Clusteranalyse	344
5.3.3	Interpretation der Ergebnisse einer Clusteranalyse an einem Fallbeispiel	346
5.4	Einführung in die kategoriale Regression	352
5.4.1	Zur Definition kategorialer Variablen	352
5.4.2	Überblick über Methoden zur Behandlung kategorialer Daten	353

5.4.3	Logit- und Probit-Modelle für binär abhängige Variablen	356
5.4.3.1	Der Transformationsansatz	358
5.4.3.2	Hinweise zur Interpretation der Modellparameter	362
5.4.3.3	Schätzen von Probit- und Logit-Modellen	366
5.4.3.4	Maße zur Beschreibung der Modellgüte	368
5.4.3.5	Tests für Logit- und Probit-Modelle.....	372
5.4.4	Regressionsmodelle für ordinal skalierte abhängige Variable	374
5.4.4.1	Kumulative Logit- und Probit-Modelle	376
5.4.4.2	Hinweise zur Interpretation der Modellparameter	384
5.4.4.3	Anpassungsgüte und Tests.....	388
5.5	Übungen und Kontrollfragen.....	390
	Lösungen zu den Übungsaufgaben	397
	Tafelverzeichnis	429
	Datenverzeichnis	444
	Symbolverzeichnis	447
	Bilderverzeichnis.....	452
	Tabellenverzeichnis.....	455
	Literaturverzeichnis.....	459
	Stichworte.....	465