

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	11
<b>1 Grundlagen</b>	13
1.1 Grundgesamtheit und Untersuchungseinheit . . . . .	13
1.2 Merkmal oder statistische Variable . . . . .	14
1.3 Datenerhebung . . . . .	20
1.4 Datenaufbereitung . . . . .	26
1.5 Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	31
<b>2 Häufigkeitsverteilungen</b>	33
2.1 Absolute und relative Häufigkeiten . . . . .	33
2.2 Empirische Verteilungsfunktion . . . . .	37
2.3 Grafische Darstellung . . . . .	42
2.3.1 Stab- oder Balkendiagramme . . . . .	42
2.3.2 Kreisdiagramme . . . . .	43
2.3.3 Stamm-und-Blatt-Diagramme . . . . .	44
2.3.4 Histogramme . . . . .	46
2.3.5 Kerndichteschätzer . . . . .	47
2.4 Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	50
<b>3 Maßzahlen für eindimensionale Merkmale</b>	55
3.1 Lagemaße . . . . .	55

3.1.1	Modus oder Modalwert . . . . .	56
3.1.2	Median und Quantile . . . . .	59
3.1.3	Quantil-Quantil-Diagramme (Q-Q-Plots) . . . . .	63
3.1.4	Arithmetisches Mittel . . . . .	66
3.1.5	Geometrisches Mittel . . . . .	71
3.1.6	Harmonisches Mittel . . . . .	76
3.2	Streuungsmaße . . . . .	79
3.2.1	Spannweite und Quartilsabstand . . . . .	79
3.2.2	Mittlere absolute Abweichung vom Median . . . . .	80
3.2.3	Varianz und Standardabweichung . . . . .	81
3.2.4	Variationskoeffizient . . . . .	87
3.3	Schiefe und Wölbung . . . . .	87
3.3.1	Schiefe . . . . .	88
3.3.2	Wölbung . . . . .	88
3.4	Box-Plots . . . . .	89
3.5	Konzentrationsmaße . . . . .	91
3.5.1	Lorenzkurven . . . . .	92
3.5.2	Gini-Koeffizient . . . . .	94
3.6	Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	98
<b>4</b>	<b>Maßzahlen für den Zusammenhang zweier Merkmale</b>	<b>103</b>
4.1	Darstellung der Verteilung zweidimensionaler Merkmale . . . . .	103
4.1.1	Kontingenztafeln bei diskreten Merkmalen . . . . .	103
4.1.2	Grafische Darstellung bei diskreten Merkmalen . . . . .	107
4.1.3	Maßzahlen zur Beschreibung der Verteilung bei stetigen und gemischt stetig-diskreten Merkmalen . . . . .	109
4.1.4	Grafische Darstellung der Verteilung stetiger bzw. gemischt stetig-diskreter Merkmale . . . . .	111
4.2	Maßzahlen für den Zusammenhang zweier nominaler Merkmale . . . . .	114
4.2.1	Pearsons $\chi^2$ -Statistik . . . . .	115

---

4.2.2	Phi-Koeffizient . . . . .	118
4.2.3	Kontingenzmaß von Crámer . . . . .	120
4.2.4	Kontingenzkoeffizient $C$ . . . . .	121
4.2.5	Lambda-Maße . . . . .	122
4.2.6	Der Yule-Koeffizient . . . . .	125
4.2.7	Der Odds-Ratio . . . . .	126
4.3	Maßzahlen für den Zusammenhang ordinaler Merkmale . . . . .	128
4.3.1	Gamma . . . . .	129
4.3.2	Kendalls tau- $b$ und Stuarts tau- $c$ . . . . .	131
4.3.3	Rangkorrelationskoeffizient von Spearman . . . . .	132
4.4	Zusammenhang zwischen zwei stetigen Merkmalen . . . . .	136
4.5	Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	142
<b>5</b>	<b>Zweidimensionale quantitative Merkmale: Lineare Regression</b> . . . . .	<b>147</b>
5.1	Einleitung . . . . .	147
5.2	Plots und Hypothesen . . . . .	149
5.3	Prinzip der kleinsten Quadrate . . . . .	151
5.3.1	Bestimmung der Schätzungen . . . . .	153
5.3.2	Herleitung der Kleinste-Quadrate-Schätzungen . . . . .	153
5.3.3	Eigenschaften der Regressionsgeraden . . . . .	155
5.4	Güte der Anpassung . . . . .	159
5.4.1	Varianzanalyse . . . . .	159
5.4.2	Korrelation . . . . .	161
5.5	Residualanalyse . . . . .	166
5.6	Lineare Transformation der Originaldaten . . . . .	168
5.7	Multiple lineare Regression und nichtlineare Regression . . . . .	169
5.8	Polynomiale Regression . . . . .	171
5.9	Lineare Regression mit kategorialen Regressoren . . . . .	173
5.10	Spezielle nichtlineare Modelle – Wachstumskurven . . . . .	177
5.11	Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	178

<b>6</b>	<b>Zeitreihen</b>	183
6.1	Kurvendiagramme . . . . .	183
6.2	Zerlegung von Zeitreihen . . . . .	184
6.3	Fehlende Werte, äquidistante Zeitpunkte . . . . .	185
6.4	Gleitende Durchschnitte . . . . .	185
6.5	Saisonale Komponente, konstante Saisonfigur . . . . .	188
6.6	Modell für den linearen Trend . . . . .	191
6.7	Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	193
<b>7</b>	<b>Verhältniszahlen und Indizes</b>	195
7.1	Einleitung . . . . .	195
7.2	Einfache Indexpzahlen . . . . .	197
7.2.1	Veränderung des Basisjahres . . . . .	198
7.3	Preisindizes . . . . .	200
7.3.1	Preisindex nach Laspeyres . . . . .	201
7.3.2	Preisindex nach Paasche . . . . .	202
7.3.3	Alternative Preisindizes . . . . .	203
7.4	Mengenindizes . . . . .	204
7.4.1	Laspeyres-Mengenindex . . . . .	204
7.4.2	Paasche-Mengenindex . . . . .	204
7.5	Umsatzindizes (Wertindizes) . . . . .	204
7.6	Verknüpfung von Indizes . . . . .	205
7.7	Spezielle Probleme der Indexrechnung . . . . .	207
7.7.1	Erweiterung des Warenkorbs . . . . .	207
7.7.2	Substitution einer Ware . . . . .	209
7.7.3	Subindizes . . . . .	210
7.8	Standardisierung von Raten und Quoten . . . . .	212
7.8.1	Datengestaltung für die Standardisierung von Raten . . . . .	214
7.8.2	Indirekte Methode der Standardisierung . . . . .	215
7.8.3	Direkte Standardisierung . . . . .	218

---

7.9	Ereignisanalyse . . . . .	222
7.9.1	Problemstellung . . . . .	222
7.9.2	Grundbegriffe der Lebensdaueranalyse . . . . .	225
7.9.3	Empirische Hazardrate und Überlebensrate . . . . .	226
7.10	Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	229
	<b>Lösungen zu den Übungsaufgaben</b>	<b>235</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>293</b>
	<b>Index</b>	<b>295</b>