

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Deskriptive Statistik</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Statistik - Begriff, Anwendung, Historie</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Grundbegriffe</b>	<b>4</b>
	Statistische Einheit	4
	Statistische Gesamtheit	5
	Statistisches Merkmal	5
	Merkmalsausprägung und Zustandsmenge	6
	Statistische Skala	6
	Nominalskala	7
	Ordinalskala	8
	Kardinalskala	9
	Diskrete und stetige Merkmale	12
	Zusammenfassung	14
<b>3</b>	<b>Statistische Erhebung</b>	<b>15</b>
	Datenerhebung	15
	Urliste	16
	Geordnete Urliste	17
	Zeitreihe	18
<b>4</b>	<b>Verteilungsanalyse</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Häufigkeiten und Häufigkeitsverteilungen</b>	<b>19</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Auf der Basis von Urlistendaten</b>	<b>19</b>
	Häufigkeitsverteilung	20
	Summenhäufigkeit und empirische Verteilungsfunktion	21
	Häufigkeitsverteilung eines nominalen Merkmals	22
	Häufbarkeit und Analyse von Mehrfachantworten	24
	Häufigkeitsverteilung eines ordinalen Merkmals	25
	Häufigkeitsverteilung eines absolutskalierten Merkmals	27
<b>4.1.2</b>	<b>Auf der Basis von klassierten Daten</b>	<b>29</b>
	Klassierung	29
	Merkmalswerteklasse	30
	Klassenbreite und Klassenhäufigkeit	30
	Klassenmittel, Klassenmitte und Häufigkeitsdichte	31
	Empirische Verteilungsfunktion	32
	Histogramm und normiertes Histogramm	32
	Häufigkeitsdichtepolygon und Verteilungsfunktion	35
	Stem-and-Leaf-Plot	36

4.2	Lagemaße .....	39
	Modus .....	39
	Quantilsbegriff und spezielle Quantile .....	41
	Box-and-Whisker-Plot .....	42
	Arithmetisches Mittel .....	45
	Exkurs: Mittelwertmagie .....	49
4.3	Disparitäts- und Streuungsmaße .....	53
	Disparitätsmaß nach HERFINDAHL .....	53
	Spannweite .....	55
	Zentraler Quantilsabstand und Interquartilsabstand .....	56
	Empirische Varianz .....	57
	Empirische Standardabweichung .....	58
	Variationskoeffizient .....	62
4.4	Schiefe- und Wölbungsmaße .....	63
	Empirisches Moment .....	63
	Schiefemaß nach CHARLIER .....	64
	Quartilskoeffizient der Schiefe .....	64
	Wölbungsmaß nach CHARLIER .....	65
4.5	Lineare Transformationen .....	66
	Lineartransformation .....	66
	Zentrierung, Normierung und Standardisierung .....	67
<b>5</b>	<b>Konzentrationsanalyse</b> .....	<b>69</b>
5.1	Grundbegriffe .....	69
	Extensives und intensives Merkmal .....	69
	Statistische Konzentration .....	69
5.2	Absolute statistische Konzentration .....	70
	Konzentrationskoeffizient .....	70
	HERFINDAHL-Index .....	70
5.3	Relative statistische Konzentration .....	73
	LORENZ-Kurve .....	73
	GINI-Koeffizient .....	74
<b>6</b>	<b>Zusammenhangsanalyse</b> .....	<b>79</b>
6.1	Kontingenztabelle .....	79
	Kontingenztabelle .....	79
	Statistische Unabhängigkeit .....	81
	Assoziationsmaß nach YULE .....	81
	Kontingenzmaß nach CRAMÉR .....	82
	Bivariate Häufigkeitsverteilung .....	83
	Konditionalverteilungen und normierte Struktogramme .....	86

Inhaltsverzeichnis	IX
6.2 Rangkorrelationsanalyse .....	88
Rangzahl .....	88
Rangkorrelationskoeffizient nach SPEARMAN .....	88
6.3 Maßkorrelationsanalyse .....	90
Streudiagramm .....	90
Maßkorrelationskoeffizient .....	91
Positive Maßkorrelation .....	92
Negative Maßkorrelation .....	95
<b>7 Regressionsanalyse .....</b>	<b>97</b>
7.1 Bivariate lineare Regression .....	97
Kleinste-Quadrate-Regression .....	98
Grenz- und Elastizitätsfunktion .....	100
Residualanalyse .....	103
7.2 Bivariate nichtlineare Regression .....	105
Bivariate nichtlineare Funktionen mit Linearisierungen .....	105
Grenz- und Elastizitätsfunktionen .....	105
7.3 Gütemaße .....	110
Residualstandardfehler und Bestimmtheitsmaß .....	110
<b>8 Zeitreihenanalyse .....</b>	<b>113</b>
8.1 Zeitreihen .....	113
Zeitintervall- und Zeitpunktreihe .....	114
Sequenzdiagramm .....	115
8.2 Gleitende Durchschnitte .....	116
8.3 Trendfunktionen .....	119
Lineare Trendfunktion .....	120
Nichtlineare Trendfunktion .....	121
8.4 Trend-Saison-Modelle .....	123
Additives Trend-Saison-Modell .....	124
Ex-post-Prognose und JANUS-Koeffizient .....	127
Multiplikatives Trend-Saison-Modell .....	128
<b>9 Indexanalyse .....</b>	<b>131</b>
9.1 Verhältniszahlen .....	131
Beziehungszahl .....	132
Gliederungszahl .....	132
Messzahl .....	132
Indexzahl .....	133
9.2 Wachstumszahlen .....	137
Zuwachs, Wachstumsfaktor und Wachstumsrate .....	137
Geometrisches Mittel und durchschnittliche Wachstumszahlen ..	138

Lineares und nichtlineares Wachstumsmodell .....	141
9.3 Wertindex .....	142
Warenkorb und Kommensurabilität .....	142
Wert und Wertvolumen .....	143
Preis-, Mengen- und Wertmesszahl .....	144
Wertindex .....	145
9.4 Preis- und Mengenindex nach PAASCHE .....	147
Harmonisches Mittel .....	148
Wägungsschema .....	152
9.5 Preis- und Mengenindex nach LASPEYRES .....	153
9.6 Preis- und Strukturindex nach DROBISCH .....	157
SIMPSONsches Paradoxon .....	158
9.7 Indexsysteme .....	160
Preisbereinigung .....	160
Standardisierung von Durchschnittspreisen .....	162
<b>10 Bestandsanalyse</b> .....	164
10.1 Statistische Massen .....	164
Bestands- und Bewegungsmasse .....	165
Korrespondierende Massen und Bestandsfortschreibung .....	165
10.2 Bestands- und Verweildigramm .....	167
10.3 Kennzahlen der Bestandsentwicklung .....	170
Durchschnittsbestand und durchschnittliche Verweildauer .....	171
Zugangs- und Abgangsrate sowie Umschlagshäufigkeit .....	172
<b>II Stochastik</b> .....	175
<b>11 Kombinatorik</b> .....	176
Komplexionen und Permutationen .....	176
Kombinationen und Variationen .....	177
<b>12 Zufallsexperimente und Ereignisse</b> .....	181
Zufallsexperiment, Ergebnis und Ergebnismenge, Ereignis .....	181
Ereignisoperationen und VENN-Diagramme .....	185
Disjunkte Ereignisse und komplementäres Ereignis .....	185
LAPLACESches Ereignisfeld und DE-MORGAN-Formeln .....	186
<b>13 Wahrscheinlichkeitsbegriffe</b> .....	190
13.1 Axiomatische Wahrscheinlichkeit .....	190
13.2 Klassische Wahrscheinlichkeit .....	191
13.3 Geometrische Wahrscheinlichkeit .....	193
13.4 Subjektive Wahrscheinlichkeit .....	195
13.5 Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit .....	197

<b>14 Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten</b>	199
14.1 Elementare Rechenregeln	199
14.2 Additionsregel	200
14.3 Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit	201
14.4 Multiplikationsregel	205
14.5 Totale Wahrscheinlichkeit	206
14.6 Formel von BAYES	209
Risikoentscheidung	210
<b>15 Zufallsgrößen</b>	215
15.1 Diskrete Zufallsgrößen	217
Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktion	222
Neun Rechenregeln	223
Bivariater Zufallsvektor	224
15.2 Stetige Zufallsgrößen	228
Dichte- und Verteilungsfunktion einer Dreieckverteilung	232
Bivariater Zufallsvektor	234
<b>16 Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b>	238
16.1 Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	238
16.1.1 Binomialverteilung	238
16.1.2 Hypergeometrische Verteilung	241
16.1.3 POISSON-Verteilung	244
16.2 Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen	248
16.2.1 Normalverteilung	248
Drei-Sigma-Regel und zentrale Schwankungsintervalle	254
Erlöshochrechnung	256
16.2.2 Exponentialverteilung	259
16.2.3 Chi-Quadrat-Verteilung	261
16.2.4 t-Verteilung	263
16.2.5 F-Verteilung	265
<b>17 Grenzwertsätze und das Gesetz großer Zahlen</b>	268
Grenzwertsatz von DE MOIVRE-LAPLACE	268
Zentraler Grenzwertsatz	269
TSCHEBYSCHEV-Ungleichung	270
Schwaches Gesetz großer Zahlen	271
GALTON-Brett	272
<b>III Induktive Statistik</b>	275
<b>18 Stichprobentheorie</b>	276
18.1 Grundbegriffe und Auswahlverfahren	276

Grundgesamtheit und Stichprobe .....	276
Reine, systematische und geschichtete Zufallsauswahl .....	277
18.2 Stichprobenvariablen und Stichprobenfunktionen .....	284
18.3 Stichprobenverteilungen .....	292
<b>19 Schätztheorie</b> .....	294
19.1 Punktschätzung .....	294
Schätzfunktionen und ihre Güteeigenschaften .....	294
Kleinste-Quadrate- und Maximum-Likelihood-Schätzer .....	296
19.2 Intervallschätzung .....	300
Konfidenzintervall für einen Erwartungswert .....	301
Konfidenzintervall für einen Anteil .....	306
<b>20 Testtheorie</b> .....	310
20.1 Grundbegriffe .....	310
20.2 Ein-Stichproben-Tests .....	314
20.2.1 Chi-Quadrat-Anpassungstest .....	314
Auf eine Gleichverteilung .....	316
Klassisches Testkonzept versus p-value-Konzept .....	321
Auf eine POISSON-Verteilung .....	322
Auf eine Normalverteilung .....	324
Auf eine theoretische Verteilung .....	326
20.2.2 KOLMOGOROV-SMIRNOV-Anpassungstest .....	328
20.2.3 Einfacher t-Test .....	331
20.2.4 Einfacher Anteilstest .....	337
20.2.5 Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest .....	341
20.2.6 Unabhängigkeitstest für einen bivariaten Zufallsvektor .....	344
20.3 Zwei-Stichproben-Tests .....	346
20.3.1 Einfacher Varianzhomogenitätstest .....	346
20.3.2 Doppelter t-Test .....	350
20.3.3 t-Test für gepaarte Stichproben .....	354
20.3.4 MANN-WHITNEY-Test .....	357
20.3.5 Doppelter Anteilstest .....	361
20.4 k-Stichproben-Tests .....	364
Einfache Varianzanalyse .....	364
<b>Anhang</b> .....	371
Tafeln und Tabellen .....	372
Symbolverzeichnis .....	391
Literaturempfehlungen .....	394
Stichwortverzeichnis .....	395