

Inhaltsverzeichnis

I	Deskriptive Statistik	1
1	Einführung	3
1.1	Gegenstand der Statistik	3
1.2	Ein kurzer Überblick über Erhebung, Aufbereitung, Auswertung, Fehler und Kontrollen von statistischen Daten	5
1.3	Einige kritische Bemerkungen zur Anwendung statistischer Verfahren	9
1.4	Zur geschichtlichen Entwicklung der Statistik	11
1.5	Eine Übersicht über statistische Institutionen und wirtschaftsstatistische Erhebungen	13
2	Statistische Einheiten und statistische Massen, Merkmale und Skalen	17
2.1	Statistische Einheiten und Massen	17
2.2	Merkmale und Skalen	18
3	Eindimensionale Datensätze	23
3.1	Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen	23
3.1.1	Nominalskalierte Merkmale	23
3.1.2	Nicht klassierte, metrisch skalierte Merkmale	28
3.1.3	Klassierte, metrisch skalierte Merkmale	29
3.1.4	Stamm-Blatt-Diagramm	35
3.1.5	Übersicht über häufig verwendete Darstellungsmöglichkeiten	38
3.2	Maßzahlen	38
3.3	Lagemaße	40
3.3.1	Der häufigste Wert (Modus, Modalwert)	41
3.3.2	Zentralwert (Median) und Quantile	43
3.3.3	Das arithmetische Mittel	45
3.3.4	Das geometrische Mittel	48
3.3.5	Das harmonische Mittel	49
3.3.6	Abschließende Bemerkungen	51
3.4	Streuungsmaße	53
3.4.1	Spannweite (Variationsbreite, Range)	53
3.4.2	Quartilsabstände, Perzentilsabstände	54

3.4.3	Mittlere absolute Abweichung	54
3.4.4	Varianz	56
3.4.5	Standardabweichung	58
3.4.6	Mittlere Differenz (Streuungsmaß von GINI)	59
3.4.7	Relative Streuungsmaße	59
3.4.8	Entropie	59
3.5	Maßzahlen der Schiefe und der Wölbung, empirische Momente	61
3.5.1	Maßzahlen der Schiefe	61
3.5.2	Maßzahlen der Wölbung	62
3.5.3	Empirische Momente	64
3.6	Fünf-Zahlen-Zusammenfassung, Schachtel-zeichnung (Box-Plot), Quantil-Quantil-Dia-gramm (QQ-Diagramm)	66
3.6.1	Fünf-Zahlen-Zusammenfassung, Schachtelzeichnung (Box- Plot)	66
3.6.2	Quantil-Quantil-Diagramm (QQ-Diagramm)	68
4	Zwei- und mehrdimensionale Datensätze	71
4.1	Einführung	71
4.2	Zweidimensionale Datensätze	72
4.2.1	Häufigkeitsverteilungen	73
4.2.2	Statistische Unabhängigkeit	80
4.2.3	Korrelation, kardinale Merkmale	82
4.2.4	Rangkorrelation, ordinale Merkmale	86
4.2.5	Assoziation, nominale Merkmale	88
4.3	Mehrdimensionale Datensätze	92
4.3.1	Mehrdimensionale Häufigkeitsverteilungen	92
4.3.2	Darstellung mehrdimensionaler Häufigkeitsverteilungen	94
5	Einfache und multiple empirische Regression	99
5.1	Einführung	99
5.2	Einfache lineare empirische KQ-Regression	100
5.2.1	Einige konkurrierende Schätzverfahren	100
5.2.2	Die KQ-Gerade	101
5.2.3	Eigenschaften der KQ-Gerade	102
5.2.4	Die Güte der Anpassung der KQ-Gerade	103
5.3	Multiple lineare empirische KQ-Regression	105
5.3.1	KQ-Ebene	105
5.3.2	Eigenschaften der KQ-Ebene	107
5.3.3	Die Güte der Anpassung der KQ-Ebene	109
5.4	Bemerkungen zum Beitrag der unabhängigen Variablen zur Er- klärung von Y	111
5.4.1	Übersicht über die verwendeten Hypothesen und Schätz- werte, Koeffizientenschätzer, Korrelationskoeffizienten und Transformationen	111
5.4.2	Interpretation der Regressionskoeffizienten	113
5.4.3	Interpretation des Bestimmtheitsmaßes R^2	117

6	Verhältnis- und Indexzahlen	123
6.1	Einleitung	123
6.2	Gliederungszahlen	123
6.2.1	Definition	123
6.2.2	Standardisierung	124
6.3	Beziehungszahlen	125
6.3.1	Definition	125
6.3.2	Spezielle Beziehungszahlen	126
6.3.3	Spezifische Beziehungszahlen	126
6.3.4	Standardisierte Beziehungszahlen	126
6.4	Meßzahlen	127
6.4.1	Definition	127
6.4.2	Umbasieren	129
6.4.3	Verkettung	129
6.4.4	Eigenschaften von Meßzahlen	130
6.4.5	Meßzahlen mit gleitender Bezugszeit, Wachstumsfaktoren	130
6.5	Preisindizes	133
6.5.1	Einführung	133
6.5.2	Preisindexformeln	133
6.5.3	Weitere Preisindexformeln	135
6.5.4	Indexkriterien	139
6.5.5	Umbasierung	142
6.5.6	Verknüpfung	143
6.5.7	Einführung eines neuen Gutes	143
6.5.8	Substitution eines Gutes im Preisindex	144
6.5.9	Subindizes	145
6.5.10	Indizes auf der Basis von Durchschnittspreisen	146
6.5.11	Indexformeln für internationale bilaterale Preisvergleiche	147
6.5.12	Bemerkungen	148
7	Konzentrationsmessung	151
7.1	Einführung	151
7.2	Absolute Konzentration	152
7.2.1	Merkmalsanteil, Konzentrationsrate, Konzentrationskurve	152
7.2.2	Rosenbluth-Index	154
7.2.3	Herfindahl-Index	155
7.2.4	Exponentialindex und Entropie	155
7.3	Relative Konzentration (Disparität)	156
8	Einführung in die Zeitreihenanalyse und -prognose	161
8.1	Einleitung	161
8.2	Komponenten einer Zeitreihe	163
8.2.1	Komponentenmodell	163
8.2.2	Modelle ohne Saisonkomponente	164
8.2.3	Modelle mit Saisonkomponente	170
8.2.4	Prognose	175

8.2.5	Abschließende Bemerkungen	176
8.3	Exponentielles Glätten	176
8.3.1	Einleitung	176
8.3.2	Exponentielles Glätten - konstantes Modell	177
8.3.3	Exponentielles Glätten - lineare Modelle	180
8.3.4	Saisonales exponentielles Glätten mit dem Holt-Winters- Algorithmus	184
8.3.5	Schlußbemerkungen	187
9	Bestands- und Bewegungsmassen	189
9.1	Einführung	189
9.2	Individuelle Daten	190
9.2.1	Geschlossene Massen	190
9.2.2	Offene Massen	192
9.3	Bestandsdaten	194
9.3.1	Geschlossene Massen	194
9.3.2	Offene Massen	196
10	Bevölkerungsstatistik	201
10.1	Einführung	201
10.2	Statistik des Bevölkerungsstandes	207
10.2.1	Entwicklung der Bevölkerung	207
10.2.2	Gliederung der Bevölkerung nach Alter und Geschlecht	210
10.2.3	Gliederung der Bevölkerung nach dem Familienstand	214
10.2.4	Gliederung der Bevölkerung nach Zugehörigkeit zu Haus- halten und Familien	216
10.2.5	Gliederung der Bevölkerung nach der Beteiligung am Er- werbsleben	218
10.3	Statistik der Bevölkerungsbewegungen	223
10.3.1	Geburten	223
10.3.2	Sterbefälle	228
10.3.3	Sterbetafeln	233
10.3.4	Wanderungen	240
10.4	Bevölkerungsprognosen- und projektionen	243
10.4.1	Einleitung	243
10.4.2	Das Komponentenmodell zur Bevölkerungsvorausrechnung	244
10.4.3	Mikrosimulationsmodell	249
10.4.4	Bevölkerungsvorausschätzung für Deutschland	254
II	Wahrscheinlichkeitsrechnung	259
11	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung	261
11.1	Bemerkungen zum Begriff der Wahrscheinlichkeit	261
11.2	Zur Bedeutung des Wahrscheinlichkeitskonzeptes	262
11.3	Zufallsexperimente, Ergebnisse von Zufallsexperimenten, Ereignisse	262

11.3.1	Zufallsexperiment, Ergebnisraum, zufällige Ergebnisse, Elementarereignisse	262
11.3.2	Operationen, Relationen und Regeln der Mengenlehre . .	265
11.3.3	Ereignisalgebra	268
11.4	Wahrscheinlichkeit zufälliger Ereignisse	271
11.4.1	Axiomatische Festlegung des Wahrscheinlichkeitsbegriffes, Definitionsversuche und numerische Berechnung der Wahrscheinlichkeit	271
11.4.2	Wahrscheinlichkeitsalgebra	275
12	Eindimensionale Zufallsvariablen und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilungen	291
12.1	Eindimensionale Zufallsvariablen	291
12.2	Wahrscheinlichkeitsverteilungen eindimensionaler Zufallsvariablen	293
12.3	Verteilungsfunktionen von Zufallsvariablen	294
12.4	Diskrete, stetige und sonstige Zufallsvariablen und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilungen	295
12.4.1	Diskrete Zufallsvariablen	296
12.4.2	Stetige Zufallsvariablen	298
12.4.3	Sonstige Zufallsvariablen	299
12.5	Kenngößen der Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Zufallsvariablen	300
12.5.1	Erwartungswerte von Zufallsvariablen	300
12.5.2	Erwartungswerte von Funktionen von Zufallsvariablen . .	302
12.5.3	Momente von Zufallsvariablen	304
12.5.4	Quantile	305
12.6	Momenterzeugende Funktionen	307
12.7	Charakteristische Funktionen	309
12.8	Funktionen von Zufallsvariablen	312
12.8.1	Einführung	312
12.8.2	Funktionen mit diskreten Zufallsvariablen als Argument .	314
12.8.3	Funktionen mit stetigen Zufallsvariablen als Argument . .	315
13	Zufallsvektoren und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilungen	319
13.1	Mehrdimensionale Zufallsvariablen (Zufallsvektoren)	319
13.2	Wahrscheinlichkeitsverteilungen von mehrdimensionalen Zufallsvariablen (Zufallsvektoren)	320
13.3	Die Verteilungsfunktion eines Zufallsvektors	321
13.4	Diskrete und stetige Zufallsvektoren und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilungen	323
13.4.1	Diskrete Zufallsvektoren	323
13.4.2	Stetige Zufallsvektoren	327
13.4.3	Stochastisch unabhängige Zufallsvariablen	331
13.4.4	Erwartungswerte und Momente von Zufallsvektoren . . .	332
13.5	Funktionen von Zufallsvektoren	338
13.5.1	Diskrete Zufallsvektoren	338

13.5.2 Stetige Zufallsvektoren	340
--	-----

14 Bemerkungen zur asymptotischen Theorie	345
--	------------

14.1 Die Ungleichungen von Markov und Tschebyscheff	345
14.2 Grenzwerte algebraischer Folgen	347
14.3 Grenzwerte stochastischer Folgen	348
14.4 Gesetze der großen Zahlen	351
14.4.1 Schwache Gesetze der großen Zahlen	351
14.4.2 Starke Gesetze der großen Zahlen	352
14.5 Zentrale Grenzwertsätze	353

15 Urnenverteilungen	359
-----------------------------	------------

15.1 Die Bernoulli-Verteilung	359
15.2 Die Binomialverteilung	360
15.3 Die Multinomialverteilung	366
15.4 Die Poisson-Verteilung	367
15.5 Die geometrische Verteilung	370
15.6 Die negative Binomialverteilung	372
15.7 Die hypergeometrische Verteilung	377

16 Lineare Verteilungen	383
--------------------------------	------------

16.1 Die Rechteckverteilung	383
16.2 Die Dreieckverteilung	386

17 Lebensdauerverteilungen	391
-----------------------------------	------------

17.1 Einführung	391
17.2 Die Exponentialverteilung	393
17.3 Die Weibull-Verteilung	397
17.4 Die Erlang-Verteilung	402

18 Normalverteilung und ihre abgeleiteten Verteilungen	405
---	------------

18.1 Die Normalverteilung	405
18.2 Die Lognormalverteilung	414
18.3 Die χ^2 -Verteilung	418
18.4 Die t -Verteilung	423
18.5 Die F -Verteilung	428
18.6 Die zweidimensionale Normalverteilung	433
18.7 Die mehrdimensionale Normalverteilung	439

19 Weitere Verteilungen	445
--------------------------------	------------

19.1 Die Gammaverteilung	445
19.2 Die Betaverteilung	450
19.3 Extremwertverteilungen	454
19.3.1 Extremwertverteilungen für endliche Stichproben	455
19.3.2 Asymptotische Extremwertverteilungen	456
19.4 Gestutzte Verteilungen	460