

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Vorwarnung.....                                                                                  | XI        |
| <b>ALLGEMEINER TEIL</b>                                                                          |           |
| <b>STATISTIK - HISTORISCHES, INFRASTRUKTUR, GRENZEN.....</b>                                     | <b>1</b>  |
| <b>Kapitel I: Vom Gott zur Ziffer .....</b>                                                      | <b>1</b>  |
| I.1 "Mich dünkt, die Alte spricht im Fieber" .....                                               | 2         |
| I.2 Vorstellung der Hauptdarsteller .....                                                        | 3         |
| I.3 "Summiert sieht vieles doch anders aus..." .....                                             | 22        |
| I.4 Vom Ursprung der Zahlen .....                                                                | 23        |
| I.4.1 Einleitung .....                                                                           | 23        |
| I.4.2 Können Sie bis "3" zählen? .....                                                           | 25        |
| I.4.3 Was haben Sie auf dem Kerbholz?.....                                                       | 26        |
| I.4.4 Vom Zählen zum Rechnen .....                                                               | 26        |
| I.4.5 Was wäre, wenn wir 6 Finger an einer Hand hätten? .....                                    | 27        |
| I.4.6 Der erste Desktop, Typ "Abakus" .....                                                      | 27        |
| I.4.7 Ein indisches "Nichts" als Revolutionär.....                                               | 28        |
| I.4.8 Die Wurzel unserer Ziffern.....                                                            | 29        |
| I.4.9 Eine unglaubliche Begegnung der toleranten Art.....                                        | 30        |
| I.4.10 Hinweg mit dem Teufelszeug! .....                                                         | 31        |
| I.4.11 "Nach Adam Ries..." .....                                                                 | 31        |
| I.4.12 Was heute alles von der Zahlenwelt und den Computern abhängt.....                         | 32        |
| Literarischer Anhang: Vom "Segen" der DIN-Norm.....                                              | 33        |
| Sportlicher Exkurs: Mathematisch-statistisches Geheimnis des Fußballs.....                       | 35        |
| <b>Kapitel II: "Du sollst nicht falsch' Zeugnis ablegen" - Infrastruktur der Statistik .....</b> | <b>39</b> |
| II.1 Was ist 'Statistik'? .....                                                                  | 40        |
| II.2 Institutionalisierte Statistik: Das Statistische Bundesamt .....                            | 43        |
| II.3 Ein Eckpfeiler der amtlichen Statistik: Die Volkszählung .....                              | 48        |
| II.3.1 Die Volkszählung als Basis für eine rationale Politik .....                               | 48        |
| II.3.2 Die Volkszählungskontroverse Mitte der 80er Jahre .....                                   | 52        |
| II.3.3 Das Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz .....                 | 55        |
| II.3.4 Möglichkeiten der Anonymisierung von Daten.....                                           | 59        |
| II.3.5 Öffentlichkeitsarbeit.....                                                                | 61        |
| II.4 Berufskodex für Statistiker .....                                                           | 63        |
| II.4.1 Die Prinzipien im Überblick.....                                                          | 63        |
| II.4.2 Verpflichtungen gegenüber der Gesellschaft.....                                           | 64        |
| II.4.3 Verpflichtungen gegenüber Geld- und Auftrag- bzw. Arbeitgebern .....                      | 65        |
| II.4.4 Verpflichtungen gegenüber Kollegen .....                                                  | 66        |
| II.4.5 Verpflichtungen gegenüber dem Auskunftgebenden.....                                       | 66        |
| Anhang 1: Digitale Prosa oder das Geheimnis von Rosamona.....                                    | 68        |
| Anhang 2: An der statistischen Front: Interviewer und Auskunftspflichtiger.....                  | 71        |

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Kapitel III: "Den Stein aufheben, unter dem das Unwesen brütet" - Grenzen der Statistik</b> | <b>77</b> |
| III.1 Was sind "gute" Daten? Annäherungen an ein komplexes Thema                               | 78        |
| III.2 Operationalisierungsprobleme                                                             | 79        |
| III.2.1 Grundsätzliches                                                                        | 79        |
| III.2.2 Beispiel des "Magischen Vierecks"                                                      | 79        |
| III.2.2 Beispiel der Arbeitslosenquote                                                         | 83        |
| III.3 Mögliche Fehler in der Statistik                                                         | 87        |
| III.3.1 Einteilung der Fehler                                                                  | 87        |
| III.3.2 Zufalls-/Stichproben-'Fehler'                                                          | 89        |
| III.3.3 Beschreibung systematischer Fehler in der Demographie                                  | 90        |
| III.3.3.1 Überblick                                                                            | 90        |
| III.3.3.2 Beispiel 1: Altersangaben                                                            | 92        |
| III.3.3.3 Beispiel 2: Auf der Suche nach den 'unsichtbaren' Frauen                             | 95        |
| III.3.3.4 Beispiel 3: Quiz: Welche Berufscodierung paßt zum Beruf des Statistikers?            | 97        |
| III.3.3.5 Beispiel 4: Gründe für die Unterschätzung des Einkommens in Interviews               | 99        |
| III.3.4 Diverse unernte Szenarien                                                              | 101       |
| III.3.4.1 Ein höllisches Szenario: Im Inferno der Fehler                                       | 101       |
| III.3.4.2 Ein exotisches Szenario: Von Raubtieren und Giftschlangen                            | 101       |
| III.3.4.3 Ein alltägliches Szenario: Augenzeugen lügen nicht                                   | 101       |
| III.4 Möglichkeiten und Grenzen der empirischen Sozialforschung                                | 102       |
| III.4.1 Zur Abgrenzung der empirischen Sozialforschung                                         | 102       |
| III.4.2 Kritischer Rationalismus: Karl R. Popper                                               | 103       |
| III.4.3 Frankfurter Schule: Theodor W. Adorno                                                  | 105       |
| III.4.4 Die Positivisten                                                                       | 108       |
| III.4.5 Ein Beispiel                                                                           | 109       |
| III.4.6 Die Unlogik der Forschung                                                              | 115       |
| Literarischer Anhang                                                                           | 117       |
| Fälschung I                                                                                    | 117       |
| Fälschung II                                                                                   | 118       |

## METHODISCHER TEIL

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>DESKRIPTIVE STATISTIK</b> | <b>123</b> |
|------------------------------|------------|

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Kapitel IV: Verhältniszahlen</b>                                    | <b>123</b> |
| IV.1 Variablen                                                         | 124        |
| IV.2 Skalentypen                                                       | 124        |
| IV.3 Häufigkeiten                                                      | 125        |
| IV.4 Verhältniszahlen                                                  | 125        |
| IV.5 Aussagemöglichkeiten und -grenzen ausgewählter Verhältniszahlen   | 128        |
| IV.5.1 Wie mißt man "Unfallgefährdung"?                                | 128        |
| IV.5.2 Unterschiedliche Kriminalität von Deutschen und Ausländern?     | 133        |
| IV.5.3 Das Erwerbsquoten-Paradoxon                                     | 134        |
| IV.5.4 Selbstmordquote nimmt mit steigendem Alter zu oder ab oder wie? | 136        |
| IV.5.5 100 Millionen 'fehlende' Frauen                                 | 137        |

|                                                                   | Seite      |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Kapitel V: Konzentrationsmessung</b>                           | <b>141</b> |
| V.1 Einleitung                                                    | 142        |
| V.2 Konzentrationsrate                                            | 143        |
| V.3 Herfindahl-Koeffizient                                        | 144        |
| V.4 Lorenzkurve                                                   | 145        |
| V.5 Gini-Koeffizient                                              | 146        |
| V.6 Rechenbeispiel für den Gini-Koeffizienten                     | 150        |
| V.7 Reale Beispiele                                               | 151        |
| V.8 Vergleich der Konzentrationsmessung mit Streuungsmaßen        | 154        |
| <b>Kapitel VI: Mittelwerte</b>                                    | <b>157</b> |
| VI.1 Überblick                                                    | 158        |
| VI.2 Arithmetisches Mittel                                        | 158        |
| VI.2.1 Einfaches Mittel                                           | 158        |
| VI.2.2 Gewogenes arithmetisches Mittel                            | 159        |
| VI.2.3 Gewogenes arithmetisches Mittel bei gruppierten Daten      | 160        |
| VI.2.4 Charakteristika vom gewogenen arithmetischen Mittel        | 161        |
| VI.3 Median bzw. Zentralwert sowie Quantile                       | 163        |
| VI.4 Modus oder häufigster Wert                                   | 165        |
| VI.5 Geometrisches Mittel                                         | 167        |
| VI.6 Harmonisches Mittel                                          | 169        |
| VI.7 Zusammenfassende Darstellung der Mittelwerte                 | 171        |
| VI.7.1 Typische Lagen der Mittelwerte                             | 171        |
| VI.7.2 Verwendungszwecke und Grenzen der Mittelwerte              | 172        |
| VI.7.3 Eigenschaften der Mittelwerte im Vergleich                 | 173        |
| Anhang: Über Sinn und Unsinn von Mittelwerten bei Umweltrisiken   | 174        |
| <b>Kapitel VII: Streuungsmaße</b>                                 | <b>177</b> |
| VII.1 Einleitung                                                  | 178        |
| VII.2 Spannweite                                                  | 179        |
| VII.3 Mittlere (durchschnittliche) absolute Abweichung            | 180        |
| VII.4 Interquartils- bzw. Quartilsabstand                         | 180        |
| VII.5 Varianz und Standardabweichung                              | 181        |
| VII.5.1 Die Formeln                                               | 181        |
| VII.5.2 Ein Beispiel                                              | 182        |
| VII.5.3 Graphische Darstellung von Varianz und Standardabweichung | 183        |
| VII.5.4 Standardabweichung und mittlere absolute Abweichung       | 184        |
| VII.5.5 Probleme der Genauigkeit bei gruppierten Daten            | 184        |
| VII.5.6 Skalentransformation                                      | 185        |

|                                                                                               | Seite      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| VII.6 Variationskoeffizient .....                                                             | 186        |
| VII.7 Schiefe und Wölbung .....                                                               | 186        |
| VII.8 Zusammenfassende Darstellung der Streuungsmaße .....                                    | 189        |
| VII.9 Ausblick auf die Testtheorie .....                                                      | 190        |
| VII.A Ableitungen .....                                                                       | 190        |
| VII.A.1 Ableitung der alternativen Formel für die Varianz .....                               | 190        |
| VII.A.2 Beweis der Invarianz der Standardabweichung bzgl. Transformationen .....              | 191        |
| VII.A.3 Ableitung der Formeln für Schiefe und Wölbung .....                                   | 191        |
| VII.B Beispiele .....                                                                         | 193        |
| VII.B.1 Ungenauigkeiten der Varianzberechnung bei gruppierten Daten .....                     | 193        |
| VII.B.2 Einfaches Beispiel für die Berechnung von Schiefe und Wölbung .....                   | 195        |
| <b>Kapitel VIII: Mittelwerte und Streuungsmaße am Beispiel der Einkommensverteilung .....</b> | <b>199</b> |
| VIII.1 Aussagemöglichkeiten und -grenzen .....                                                | 200        |
| VIII.2 Beispiele .....                                                                        | 201        |
| VIII.2.1 Einkommensverteilung bei Angestellten .....                                          | 201        |
| VIII.2.2 Internationale Einkommensverteilung .....                                            | 204        |
| VIII.3 Durchschaubare Taktiken in der Praxis .....                                            | 206        |
| <b>Kapitel IX: Regression und Korrelation .....</b>                                           | <b>211</b> |
| IX.1 Einführung .....                                                                         | 212        |
| IX.2 Regressionsrechnung .....                                                                | 212        |
| IX.2.1 Methode der kleinsten Quadrate .....                                                   | 213        |
| IX.2.2 Alternative Kriterien der Anpassung .....                                              | 215        |
| IX.2.3 Transformation nicht-linearer Beziehungen .....                                        | 216        |
| IX.3 Korrelationsrechnung .....                                                               | 220        |
| IX.4 Transformation der x- und y-Achse .....                                                  | 225        |
| IX.5 Rangkorrelation .....                                                                    | 226        |
| IX.6 Korrelation versus Kausalität .....                                                      | 227        |
| IX.7 Prognosen .....                                                                          | 228        |
| IX.A Ableitungen .....                                                                        | 230        |
| IX.A.1 Ableitung der Parameter a und b .....                                                  | 230        |
| IX.A.2 Ableitung der Formel für r .....                                                       | 231        |
| IX.B Beispiele .....                                                                          | 232        |
| IX.B.1 Beispiel 1 .....                                                                       | 232        |
| IX.B.2 Beispiel 2 .....                                                                       | 233        |
| IX.B.3 Beispiel 3 .....                                                                       | 233        |
| Anhang 1: Über Kausalitäten in der Naturwissenschaft und bei Umweltrisiken .....              | 235        |
| Anhang 2: Leben mit der Gasmaske? .....                                                       | 236        |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>INDUKTIVE STATISTIK</b> .....                                            | 241 |
| <b>Kapitel X: Stichproben, Wahrscheinlichkeiten und Zufälle</b> .....       | 241 |
| X.1 Stichproben.....                                                        | 242 |
| X.2 Wahrscheinlichkeiten.....                                               | 244 |
| X.3 Zufallsvariable.....                                                    | 247 |
| Anhang 1: Kopf oder Zahl - Zufall oder was? .....                           | 251 |
| Anhang 2: Würfelt Gott? .....                                               | 252 |
| Prosaischer Anhang: Morbid-freche Unwahrscheinlichkeiten .....              | 253 |
| <b>Kapitel XI: Normalverteilung und andere Zufallsverteilungen</b> .....    | 257 |
| XI.1 Die Normalverteilung und ihre Parameter.....                           | 258 |
| XI.2 Die Standard-Normalverteilung.....                                     | 261 |
| XI.3 Rechenbeispiele.....                                                   | 263 |
| XI.4 Zentraler Grenzwertsatz.....                                           | 266 |
| XI.5 Was ist "normal"?.....                                                 | 271 |
| XI.6 Andere Zufallsverteilungen: t- und Chiquadratverteilung.....           | 272 |
| <b>Kapitel XII: Schätz- und Test-Statistik</b> .....                        | 277 |
| XII.1 Grundzüge des Schätzens.....                                          | 278 |
| XII.2 Grundzüge des Testens.....                                            | 283 |
| XII.3 Formalisierung: Der Test in 5 Schritten.....                          | 290 |
| XII Anhang zu Risiko-Bestimmung, -Minimierung und -Vermeidung.....          | 293 |
| Testfall 1: Zur Rationalität von Atomkraft-Risiken.....                     | 293 |
| Testfall 2: Was ist eine fehlerfreundliche Technik?.....                    | 295 |
| Testfall 3: Wie man sich bei einem chemischen Angriff zu verhalten hat..... | 296 |
| <b>Kapitel XIII: Chi-Quadrat</b> .....                                      | 299 |
| XIII.1 Grundsätzliches.....                                                 | 300 |
| XIII.2 Anpassungstest.....                                                  | 300 |
| XIII.3 Unabhängigkeitstest.....                                             | 302 |
| XIII.4 Homogenitätstest.....                                                | 303 |
| XIII.5 Assoziationsmaße.....                                                | 304 |

|                                                                | Seite      |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Anhang</b> .....                                            | <b>309</b> |
| <b>Kleines Deutsch-Englisches Wörterbuch</b> .....             | <b>310</b> |
| <b>Statistische Tabelle 1: Standard-Normalverteilung</b> ..... | <b>312</b> |
| <b>Statistische Tabelle 2: t-Verteilung</b> .....              | <b>313</b> |
| <b>Statistische Tabelle 3: Chiquadrat-Verteilung</b> .....     | <b>314</b> |
| <b>Register</b> .....                                          | <b>315</b> |