

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| VORWORT ZUR DRITTEN AUFLAGE.....                                 | V         |
| VORWORT UND EINLEITUNG.....                                      | VI        |
| <b>DESKRIPTIVE STATISTIK.....</b>                                | <b>1</b>  |
| 1.1    ORGANISATION UND DARSTELLUNG VON DATEN.....               | 2         |
| 1.1.1    Aufbereitung von Messdaten .....                        | 2         |
| 1.1.2    Organisation von Daten.....                             | 4         |
| 1.1.3    Darstellung von Daten .....                             | 6         |
| 1.2    SKALENTYPEN.....  | 8         |
| 1.2.1    Die Nominalskala.....                                   | 9         |
| 1.2.2    Die Ordinalskala.....                                   | 10        |
| 1.2.3    Die Intervallskala.....                                 | 11        |
| 1.2.4    Die Verhältnisskala.....                                | 12        |
| 1.2.5    Festlegung des Skalenniveaus .....                      | 13        |
| 1.3    STATISTISCHE KENNWERTE.....                               | 15        |
| 1.3.1    Maße der zentralen Tendenz.....                         | 15        |
| 1.3.2    Dispersionsmaße .....                                   | 19        |
| 1.3.3    Statistische Kennwerte und lineare Transformation ..... | 22        |
| 1.3.4    Stichprobe und Population.....                          | 23        |
| 1.4    STANDARDISIERUNG VON DATEN.....                           | 24        |
| AUFGABEN ZU KAPITEL 1 .....                                      | 27        |
| <b>INFERENZSTATISTIK.....</b>                                    | <b>29</b> |
| 2.1    DIE NORMALVERTEILUNG .....                                | 29        |
| 2.1.1    Die Normalverteilungsannahme.....                       | 30        |
| 2.1.2    Wahrscheinlichkeiten unter der Normalverteilung.....    | 32        |
| 2.2    DIE STANDARDNORMALVERTEILUNG.....                         | 33        |
| 2.3    DIE STICHPROBENKENNWERTEVERTEILUNG .....                  | 35        |
| AUFGABEN ZU KAPITEL 2 .....                                      | 42        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>DER T-TEST .....</b>   | <b>43</b> |
| 3.1 WAS IST DER T-TEST? .....                                   | 44        |
| 3.1.1 Die Fragestellung des t-Tests.....                        | 44        |
| 3.1.2 Die Nullhypothese.....                                    | 46        |
| 3.1.3 Die t-Verteilung.....                                     | 50        |
| 3.1.4 Die Freiheitsgrade einer t-Verteilung.....                | 51        |
| 3.1.5 Exkurs: Das Konzept der Freiheitsgrade.....               | 53        |
| 3.1.6 Bewertung des t-Werts .....                               | 55        |
| 3.1.7 Entwicklung eines Entscheidungskriteriums.....            | 56        |
| 3.1.8 Population und Stichprobe beim t-Test.....                | 58        |
| 3.1.9 Voraussetzungen für die Anwendung eines t-Tests .....     | 59        |
| 3.2 DIE ALTERNATIVHYPOTHESE .....                               | 61        |
| 3.2.1 Ungerichtete Hypothesen.....                              | 61        |
| 3.2.2 Gerichtete Hypothesen.....                                | 62        |
| 3.2.3 Vergleich von ein- und zweiseitigen Fragestellungen.....  | 63        |
| 3.2.4 Der systematische Effekt.....                             | 64        |
| 3.2.5 Die nonzentrale Verteilung .....                          | 65        |
| 3.3 EFFEKTGRÖßEN.....   | 65        |
| 3.3.1 Effekt als Distanz zwischen Populationsmittelwerten ..... | 66        |
| 3.3.2 Effektgrößen als Varianzquotient.....                     | 69        |
| 3.3.3 Schätzung und Interpretation von Effektgrößen.....        | 72        |
| 3.3.4 Zusammenhang der Effektstärkenmaße .....                  | 74        |
| 3.3.5 Effektgrößen auf der Stichprobenebene .....               | 74        |
| 3.4 DIE ENTSCHEIDUNGSREGEL BEIM T-TEST .....                    | 77        |
| 3.4.1 $\beta$ -Fehler und Teststärke .....                      | 79        |
| 3.4.2 Die Determinanten des t-Tests .....                       | 82        |
| 3.4.3 Die Stichprobenumfangsplanung .....                       | 85        |
| 3.4.4 Konfidenzintervall für eine Mittelwertsdifferenz.....     | 86        |
| 3.5 WEITERE FORMEN DES T-TESTS .....                            | 88        |
| 3.5.1 Der t-Test für abhängige Stichproben.....                 | 89        |
| 3.5.2 Der t-Test für eine Stichprobe.....                       | 97        |
| 3.6 DIE KONSTRUKTION EINES T-TESTS .....                        | 100       |
| 3.7 UNGEPLANTE T-TESTS.....                                     | 106       |
| AUFGABEN ZU KAPITEL 3.....                                      | 112       |

|  |            |
|--|------------|
| <b>MERKMALSZUSAMMENHÄNGE .....</b>                         | <b>119</b> |
| 4.1 KOVARIANZ UND KORRELATION .....                        | 120        |
| 4.1.1 Der Begriff des Zusammenhangs.....                   | 120        |
| 4.1.2 Die Kovarianz.....                                   | 122        |
| 4.1.3 Die Produkt-Moment-Korrelation.....                  | 125        |
| 4.1.4 Die Fishers Z-Transformation.....                    | 128        |
| 4.1.5 Signifikanz von Korrelationen.....                   | 130        |
| 4.1.6 Konfidenzintervall für eine Korrelation .....        | 131        |
| 4.1.7 Effektstärke.....                                    | 132        |
| 4.1.8 Teststärkeanalyse .....                              | 134        |
| 4.1.9 Stichprobenumfangsplanung.....                       | 134        |
| 4.1.10 Stichprobenfehler .....                             | 135        |
| 4.1.11 Die Partialkorrelation.....                         | 136        |
| 4.2 WEITERE KORRELATIONSTECHNIKEN .....                    | 140        |
| 4.2.1 Die punktbiseriale Korrelation.....                  | 140        |
| 4.2.2 Die Rangkorrelation.....                             | 142        |
| 4.3 EINFACHE LINEARE REGRESSION.....                       | 146        |
| 4.3.1 Die Regressionsgerade.....                           | 147        |
| 4.3.2 Berechnung der Regressionsgleichung.....             | 147        |
| 4.3.3 Wichtige Einsichten und Zusammenhänge .....          | 151        |
| 4.3.4 Dichotom nominalskalierte Prädiktoren .....          | 152        |
| 4.3.5 Nichtlineare Zusammenhänge .....                     | 154        |
| 4.3.6 Regressionsgewichte.....                             | 154        |
| 4.3.7 Signifikanztest von Regressionsgewichten.....        | 156        |
| 4.3.8 Die Güte des Zusammenhangs .....                     | 157        |
| 4.3.9 Teststärkeanalyse und Stichprobenumfangsplanung..... | 162        |
| 4.3.10 Voraussetzungen der linearen Regression.....        | 163        |
| 4.3.11 Ausblick: Multiple Regression.....                  | 163        |
| AUFGABEN ZU KAPITEL 4 .....                                | 167        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>ANHANG.....</b>                                       | <b>173</b> |
| <b>LÖSUNGEN DER AUFGABEN .....</b>                       | <b>174</b> |
| <b>TABELLEN.....</b>                                     | <b>194</b> |
| <i>Anleitung zur Benutzung .....</i>                     | <i>194</i> |
| <i>Tabelle A: Standardnormalverteilung.....</i>          | <i>196</i> |
| <i>Tabelle B: t-Verteilung.....</i>                      | <i>201</i> |
| <i>Tabelle C: TPF-Tabellen .....</i>                     | <i>202</i> |
| <i>Tabelle D: Fishers Z-Werte.....</i>                   | <i>207</i> |
| <i>Tabelle E: F-Verteilung .....</i>                     | <i>208</i> |
| <i>Tabelle F: Q-Tabelle für den Tukey HSD-Test .....</i> | <i>214</i> |
| <i>Tabelle G: U-Test Tabellen.....</i>                   | <i>216</i> |
| <i>Tabelle H: Chi<sup>2</sup>-Verteilung .....</i>       | <i>220</i> |
| <b>FORMELSAMMLUNG.....</b>                               | <b>222</b> |
| <b>GLOSSAR .....</b>                                     | <b>237</b> |
| <b>SACHVERZEICHNIS .....</b>                             | <b>245</b> |
| <b>LITERATUR.....</b>                                    | <b>249</b> |