

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----|
| Einleitung | |
| § 1. Problemstellung und charakteristische Beispiele | 1 |
| § 2. Kurzer historischer Überblick | 11 |
| Kapitel I. Notwendige Hilfsmittel aus der Algebra | |
| § 1. Vektoren | 12 |
| § 2. Lineare Gleichungen. Matrizen | 13 |
| § 3. Einige Sätze über Determinanten. Die Gramsche Determinante | 20 |
| § 4. Symmetrische Matrizen. Quadratische Formen. Orthogonale Matrizen | 25 |
| Kapitel II. Notwendige Hilfsmittel aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung | |
| § 1. Zufallsgrößen | 28 |
| § 2. Normalverteilte zufällige Vektoren | 33 |
| § 3. Lineare Funktionen eines n -dimensionalen normalverteilten Vektors | 39 |
| § 4. Transformation eines normalverteilten Vektors auf kanonische Gestalt. Korrelationsellipsoid und Ellipsoid konstanter Streuung | 49 |
| § 5. Vergleich verschiedener Normalverteilungen | 52 |
| § 6. Verteilungen von Zufallsgrößen, die mit der Normalverteilung zusammen- hängen und in der mathematischen Statistik vorkommen | 55 |
| § 7. Angenähert normalverteilte Zufallsgrößen und ihre Rolle in der Wahr- scheinlichkeitsrechnung | 62 |
| Kapitel III. Notwendige Hilfsmittel aus der mathematischen Statistik | |
| § 1. Stichprobe. Statistik | 66 |
| § 2. Parameterschätzung | 67 |
| § 3. Genauigkeit der Parameterschätzung bei gegebener Anzahl von Beobachtungen | 69 |
| § 4. Weitere Hilfsmittel aus der Schätztheorie. Die grundlegenden Schät- zungsmethoden | 78 |
| Kapitel IV. Direkte Messungen mit gleicher Genauigkeit | |
| § 1. Punktschätzungen einer Meßgröße | 81 |
| § 2. Schätzung mit Hilfe von Konfidenzintervallen | 83 |
| § 3. Schätzung der Genauigkeit von Messungen gleicher Genauigkeit ... | 87 |
| § 4. Beispiele | 88 |
| § 5. Extreme Beobachtungswerte | 94 |
| § 6. Eine Präzisierung des Abbeschen Kriteriums | 96 |
| § 7. Direkte Gruppenmessungen gleicher Genauigkeit | 99 |
| § 8. Beispiel | 103 |
| Kapitel V. Direkte Messungen mit verschiedener Genauigkeit | |
| § 1. Problemstellung | 105 |
| § 2. Punktschätzung von a und σ^2 | 106 |

| | |
|--|-----|
| § 3. Schätzung von a und σ^2 mit Hilfe von Konfidenzintervallen | 110 |
| § 4. Beispiele | 114 |
| Kapitel VI. Vermittelnde unbedingte Beobachtungen | |
| § 1. Problemstellung | 119 |
| § 2. Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate | 120 |
| § 3. Anwendung des Matrizenkalküls | 123 |
| § 4. Normalgleichungen. Statistische Eigenschaften ihrer Lösungen | 126 |
| § 5. Die Bedeutung der Punktschätzung nach der Methode der kleinsten Quadrate | 129 |
| § 6. Das statistische Verhalten der Abweichungen \tilde{V} | 130 |
| § 7. Punktschätzung der Größen y_i ($i = 1, 2, \dots, N$) | 137 |
| § 8. Parameterschätzung mit Hilfe von Konfidenzintervallen | 140 |
| § 9. Das Schätzen der Meßgenauigkeit | 141 |
| § 10. Direkte Messungen. Gewichte | 143 |
| § 11. Formelsammlung. Anweisungen zur Durchführung der Schätzung | 145 |
| § 12. Einige numerische Verfahren zur Lösung der Normalgleichungen. Der Gaußsche Algorithmus und das Gauß-Doolittle'sche Verfahren | 147 |
| § 13. Beispiele | 156 |
| Kapitel VII. Schätzung von Linearformen der Hauptparameter bei vermittelnden Beobachtungen. Die Sätze von NEYMAN-DAVID | |
| § 1. Problemstellung | 165 |
| § 2. Die Sätze von NEYMAN-DAVID | 166 |
| § 3. Schätzung von Linearformen | 170 |
| § 4. Formeln und Regeln zur Schätzung linearer Funktionen der Parameter | 171 |
| § 5. Spezialfälle aus der Praxis. Lineare Regression | 173 |
| § 6. Beispiele | 178 |
| Kapitel VIII. Vermittelnde bedingte Messungen (Ausgleichung mit Elementen) | |
| § 1. Problemstellung | 184 |
| § 2. Ausgleichung mit Elementen nach der Methode der kleinsten Quadrate | 187 |
| § 3. Regeln für die Ausgleichung mit Elementen | 190 |
| Kapitel IX. Ausgleichung mit Korrelaten | |
| § 1. Problemstellung | 192 |
| § 2. Die Berechnung der Schätzungen mit Hilfe von Korrelaten | 193 |
| § 3. Beweis der Minimaleigenschaft | 197 |
| § 4. Statistisches Verhalten der Korrelaten und der Schätzungen | 200 |
| § 5. Verschiedene Ausdrücke für $[p\tilde{v}\tilde{v}]$ und ihr statistisches Verhalten | 202 |
| § 6. Schätzen von y_i und σ mit Hilfe von Konfidenzintervallen | 207 |
| § 7. Schätzen einer Linearform der zu messenden Parameter bei vermittelnden Beobachtungen | 208 |
| § 8. Vergleich der Ausgleichung mit Elementen und mit Korrelaten | 209 |
| § 9. Formelsammlung. Regeln für die Ausgleichung mit Korrelaten | 209 |
| § 10. Beispiele | 211 |
| Kapitel X. Auswertung von Beobachtungen in der Geodäsie | |
| § 1. Ausgleichung eines einfachen Nivellements | 219 |
| § 2. Bestimmung eines Höhenpunktes durch mehrere Nivellements | 223 |
| § 3. Winkelmessungen in allen Kombinationen nach GAUSS-SCHREIBER | 227 |

| | |
|---|------------|
| Kapitel XI. Einschätzung der Meßresultate bei Vorwärts- und Rückwärtseinschnitten | |
| § 1. Vorwärtseinschnitte von mehr als zwei Punkten aus. Konfidenzbereiche | 236 |
| § 2. Vorwärtseinschnitte von zwei Punkten aus mit wiederholten Beobachtungen | 244 |
| § 3. Mehrfaches Rückwärtseinschneiden nach mehreren Punkten. Konfidenzbereiche | 249 |
| § 4. Konfidenzbereiche in der Pothenotschen Aufgabe bei mehrfachen Beobachtungen | 251 |
| Kapitel XII. Parabolische Interpolation nach der Methode der kleinsten Quadrate | |
| § 1. Problemstellung | 252 |
| § 2. Normalgleichungen. Tschebyscheffsche Orthogonalpolynome | 253 |
| § 3. Die Prüfung der Hypothese, daß eine parabolische Regression gegebenen Grades vorliegt. Beispiele | 259 |
| Kapitel XIII. Einige Untersuchungen von A. WALD. Die Gerade der orthogonalen Regression und ihre Anwendung | |
| § 1. Problemstellung. Konsistente Schätzungen | 266 |
| § 2. Konfidenzintervalle | 270 |
| § 3. Gruppeneinteilung der Beobachtungen | 274 |
| § 4. Orthogonale Regression und ihre Anwendung | 275 |
| Kapitel XIV. Ergänzungen zur Methode der kleinsten Quadrate | |
| § 1. Konfidenzellipse | 278 |
| § 2. Abhängige Beobachtungen | 283 |
| § 3. Die Rolle der Normalverteilung in der Theorie der Methode der kleinsten Quadrate | 284 |
| § 4. Nicht normalverteilter Fehlervektor. Eine Formel von GAUSS. Ein Satz von KOLMOGOROFF, PETROW und SMIRNOW | 288 |
| § 5. Auswertung von Beobachtungen nach CAUCHY | 294 |
| Anhang | 301 |
| Literaturverzeichnis | 307 |
| Verzeichnis der Beispiele | 311 |
| Namen- und Sachverzeichnis | 312 |