

INHALTSÜBERSICHT

Vorwort zur Erstauflage	VII
Vorwort zur zweiten Auflage	IX

Kapitel I. Grundlagen und einfache Ausgleichungsprobleme

§ 1. Fehlerarten	1
§ 2. Fehlermaße	2
§ 3. Die Fehler von Funktionen der Meßwerte und das Fehlerfortpflanzungsgesetz	6
§ 4. Das einfache arithmetische Mittel	10
§ 5. Das allgemeine arithmetische Mittel	13
§ 6. Mittlerer Fehler von Doppelmessungen	19
§ 7. Verteilung von Abschlußfehlern	22
§ 8. Abgeleitete Beobachtungen	24

Kapitel II. Die vermittelnde Ausgleichung gleichgewichtiger Beobachtungen mit zwei Unbekannten

§ 1. Aufgabenstellung, Methode der kleinsten Quadrate	27
§ 2. Einfaches Beispiel von linearen Verbesserungsgleichungen mit zwei Unbekannten, Maßstabsvergleich	29
§ 3. Allgemeine Formeln für die vermittelnde Ausgleichung gleichgewichtiger Beobachtungen mit zwei Unbekannten	32
§ 4. Beispiel für die Berechnung von mittleren Fehlern	38
§ 5. Nichtlineare Verbesserungsgleichungen	41
§ 6. Beispiel mit nichtlinearen Verbesserungsgleichungen, Punktbestimmung durch Streckenmessungen	42

Kapitel III. Die vermittelnde Ausgleichung mit beliebig vielen Unbekannten

§ 1. Matrizen	47
§ 2. Grundrechenregeln für Matrizen	48
§ 3. Die inverse Matrix	52
§ 4. Weitere Begriffe der Matrizenrechnung	54
§ 5. Normalgleichungen und Unbekannte	60
§ 6. Mittlere Fehler der Unbekannten und der einzelnen Beobachtung	63
§ 7. Reduktion und Auflösung der Normal- und Gewichtsgleichungen	66
§ 8. Summenproben	77
§ 9. Praktische Durchführung einer Ausgleichung mit mehreren Unbekannten, gemeinsame Bestimmung mehrerer Punkte durch Streckenmessungen	80
§ 10. Funktionsgewichte	86
§ 11. Ungleichgewichtige Beobachtungen	90
§ 12. Beispiel zur Ausgleichung ungleichgewichtiger Beobachtungen, Bestimmung von Tachymeterkonstanten	94
§ 13. Partielle Elimination von Unbekannten	100
§ 14. Genaueste Werte der Unbekannten	104

Kapitel IV. Ausgleichung trigonometrischer Punkteinschaltungen

§ 1. Vorwärtseinschnitt	105
§ 2. Die Orientierungsunbekannten in den Festpunkten	108
§ 3. Rückwärtseinschnitt sowie vereinigter Vorwärts- und Rückwärtseinschnitt	111
§ 4. Beispiel einer Punkteinschaltung	113
§ 5. Fehlerellipsen	121

§ 6. Gleichzeitiges Einschalten mehrerer Neupunkte	128
§ 7. Ausgleichung von Richtungssätzen	135
§ 8. Stationsausgleichung bei Winkelmessungen	143
Kapitel V. Die bedingte Ausgleichung	
§ 1. Bedingungsgleichungen, Normalgleichungen, Korrelatengleichungen	147
§ 2. Fehlerrechnung	152
§ 3. Zahlenbeispiel, Winkelausgleichung einer Dreieckskette	156
§ 4. Ungleiche Gewichte	162
§ 5. Ausgleichung von Nivellementsnetzen	165
Kapitel VI. Bedingte Ausgleichung trigonometrischer Netze	
§ 1. Allgemeines	171
§ 2. Zahl der Bedingungen im freien Netz	172
§ 3. Winkelsummengleichungen	174
§ 4. Seitengleichungen	176
§ 5. Bedingungsgleichungen bei überschüssigen Streckenmessungen	181
§ 6. Angeschlossene Netze	184
§ 7. Mittlere Koordinatenfehler und Fehlerellipsen	188
§ 8. Beispiel einer Netzausgleichung	191
§ 9. Günstigste Gewichtsverteilung, Schreiberscher Satz	196
Kapitel VII. Fehlerverteilungen und Fehlerwahrscheinlichkeiten	
§ 1. Grundbegriffe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung	201
§ 2. Mittelwert, Erwartungswert, Momente, Varianz	205
§ 3. Einfache binomiale Verteilung, Normalverteilung, Gaußsches Fehlergesetz	208
§ 4. Eigenschaften der Normalverteilung	211
§ 5. Verteilung einer Summe von normalverteilten Größen	215
§ 6. Verteilung der Summe von Fehlerquadraten, χ^2 -Verteilung	216
§ 7. Die Studentsche Verteilung oder t -Verteilung	222
§ 8. Die Fishersche Verteilung	225
§ 9. Grundbegriffe aus der Statistik	226
§ 10. Punktschätzungen	227
§ 11. Schätzungen der Vertrauensbereiche oder Konfidenzintervalle	229
§ 12. Der mittlere Fehler des mittleren Fehlers	236
§ 13. Vorzeichen-tests	239
§ 14. Untersuchung der Verteilung einer Fehlerreihe	240
Kapitel VIII. Besondere Ausgleichungsprobleme	
§ 1. Vermittelnde Ausgleichung mit Bedingungsgleichungen	249
§ 2. Bedingte Ausgleichung mit Unbekannten	252
§ 3. Ausgleichung korrelierter Beobachtungen	255
§ 4. Ausgleichung mit Aufteilung in Gruppen	260
§ 5. Die Ähnlichkeitstransformation oder Helmerttransformation	264
§ 6. Bestimmung einer ausgleichenden Geraden	268
§ 7. Bestimmung von ausgleichenden Funktionen	270
§ 8. Ausgleichung freier Netze	275
§ 9. Kollokation	282
§ 10. Geodätische Netzoptimierung	288
Tafeln	297
Schrifttumsverzeichnis	306
Verzeichnis der Rechenbeispiele	307
Namen- und Sachverzeichnis	308