

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Matrix-Theorie	5
2.1 Matrizen und Vektoren	5
2.2 Matrixverknüpfungen	8
2.2.1 Gleichheit und Addition	8
2.2.2 Skalare Multiplikation	9
2.2.3 Matrizenmultiplikation	9
2.2.4 Zeilen- und Spaltensumme	11
2.2.5 Vektorprodukte	11
2.2.6 Norm eines Vektors und geometrische Definition des Skalarprodukts	12
2.2.7 Orthogonale und orthonormale Vektoren	13
2.2.8 Matrixoperationen mit einer Diagonalmatrix	14
2.2.9 Rechenregeln für das Transponieren einer Matrix	14
2.2.10 Determinanten	15
2.3 Matrixinversion	17
2.3.1 Definition und Rechenregeln	17
2.3.2 Determinantenformel für die Inversion	18
2.3.3 Orthogonalmatrix und orthogonale Transformation	20
2.4 Blockmatrizen	21
2.4.1 Definition	21
2.4.2 Matrix-Inverse über Blockmatrizen	22
2.4.3 Blockdiagonalmatrix und Inverse	24
2.4.4 Determinante über Blockmatrix	25
2.4.5 Kronecker-Produkt	25
2.5 Lineare Abhängigkeit von Vektoren und Rang einer Matrix	26
2.5.1 Lineare Abhängigkeit von Vektoren	26
2.5.2 Rang einer Matrix	26
2.5.3 Reguläre und singuläre Matrix	26
2.5.4 Elementare Umformungen	27
2.6 Lineare Gleichungssysteme	29
2.7 Spur und Eigenwerte einer quadratischen Matrix	31
2.7.1 Spur einer quadratischen Matrix	31
2.7.2 Eigenwerte und Eigenvektoren	31
2.7.3 Eigenwerte und Eigenvektoren symmetrischer Matrizen	32
2.8 Quadratische Formen und definite Matrizen	33

7.2.5 Test zweier Varianzen σ_1^2 und σ_2^2	226
7.2.6 Test der Struktur einer Kovarianzmatrix	228
7.2.7 Testen von Hypothesen über Regressionsparameter	229
7.2.8 Theorie der Fehler 1. und 2. Art	236
8 Übungsbeispiele zur Regressionsanalyse (Ausgleichungsrechnung)	239
8.1 Höhennetzausgleichung	239
8.2 Lagenetzausgleichung	247
8.2.1 Linearisierung der Strecken	247
8.2.2 Linearisierung der Richtungen eines Richtungssatzes	250
8.2.3 Homogenisierung der Beobachtungen	252
8.3 Überbestimmte Koordinatentransformation	258
8.4 Ausgleichung im freien Netz	266
8.5 Analyse der inneren und äußeren Netzzuverlässigkeit	278
8.5.1 Analyse der inneren Zuverlässigkeit im Netz	278
8.5.2 Analyse der äußeren Zuverlässigkeit des Netzes	281
8.5.3 Interpretation von Ausgleichungsergebnissen	281
8.6 Praktische Vorgehensweise bei der Ausgleichung	288
8.6.1 Freie Netzausgleichung	288
8.6.2 Prüfen der Anschlusspunkte / Festpunkte	289
8.6.3 Ausgleichung mit festen Anschlusspunkten / Zwangsanschluss . .	290
8.6.4 Ausgleichung unter Zwangsanschluss durch überbestimmte Trans- formation	290
8.7 Ein tachymetrisches Ausgleichungsprogramm	291
Literaturverzeichnis	301
Verzeichnis der Beispiele	305
Stichwortverzeichnis	308