

Optimierung ^{oo} geodätischer Meßoperationen

VON

[714] ✓
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. E. Grafarend, Astronomische und Physikalische Geodäsie, HSBw München

Dr.-Ing. H. Heister, Geodätisches Labor, HSBw München

Dr.-Ing. R. Kelm, Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut bei der Bayerischen Akademie
der Wissenschaften, München

Dr.-Ing. H. Kropff, Wunstdorf

Dipl.-Ing. Dipl.-Math. B. Schaffrin, Institut für Theoretische Geodäsie, Universität Bonn



HERBERT WICHMANN VERLAG KARLSRUHE

1979

Teil I	Seite
<u>Mathematische Optimierung</u>	1
§ 1. Einführung	2
a) Was ist mathematische Optimierung?	2
b) Überblick der wichtigsten Optimierungsprobleme und Rechenverfahren	3
c) Geodätische Beiträge zur mathematischen Optimierung	5
§ 2. Mathematische Grundlagen	5
a) Der lineare Raum	5
b) Die elementare Basistransformation	11
c) Quadratische Formen und Definitheit	12
d) Konvexe Bereiche und Funktionen	13
§ 3. Optimierungsmethoden	16
a) Simplexverfahren	16
b) Approximationsmethode	21
c) Konvexe und quadratische Optimierung	24
d) Dynamische Optimierung	26
Teil II	32
<u>Optimierung geodätischer Netze</u>	32
Kapitel I	33
<u>Zielfunktionen und Strategien</u>	
§ 1. Die Problemstellung	35
§ 2. Genauigkeitskriterien	36
a) skalare Zielfunktionen	37
b) Kriterium-Matrizen	56
§ 3. Aufwandskriterien	79
§ 4. Zuverlässigkeitskriterien	85
Beispiel I a : Optimierung einer Streckenmessung	102
Beispiel I b : Optimierung eines kreiselorientierten Polygonzuges	107
Beispiel I c : Optimierung eines Theodolit-Polygonzuges	112
Beispiel I d : Optimierung eines Vorwärtsschnittes	114
Anhang I a : Sätze aus der Invariantentheorie von Tensoren	137
Anhang I b : Rechenprogramm Taylor-Karman Matrix aus Längs- und Querkorrelation	141

Kapitel II	
Design nullter Ordnung (Datumproblem)	143
§ 5. Die Problemstellung	144
§ 6. Optimierung rangdefekter Beobachtungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate und minimaler Norm	155
a) $d_s \neq 0$, $d_i = 0$	155
b) $d_s = 0$, $d_i \neq 0$	157
c) $d_s \neq 0$, $d_i \neq 0$	158
§ 7. Optimierung rangdefekter Beobachtungsgleichungen nach der Methode der besten Schätzer und minimaler Verzerrtheit	163
a) $d_s \neq 0$, $d_i = 0$	164
b) $d_s \neq 0$, $d_i \neq 0$	167
c) andere Rangdefekttypen	172
§ 8. Darstellung der Pseudoinversen	175
a) Rangpartitionierung	176
b) Rangfaktorisierung	187
c) Bedingungsgleichungen	189
d) Kanonik	195
e) Hybride Zielfunktionen	197
§ 9. Schätzbare Größen und Invariante	198
Beispiel II : Optimales Design nullter Ordnung eines Anteils des europäischen Triangulationsnetzes	207
Kapitel III	
Design erster Ordnung (Optimierung der Konfiguration)	211
§ 10. Die Problemstellung	212
§ 11. Direkte Verfahren auf der Basis von Genauigkeitskriterien	212
a) skalare Zielfunktionen	213
a 1) Nichtlineare Programmierung	217
a 2) Graphentheoretische Methoden	223
b) Kriterium-Matrizen	241
§ 12. Indirekte Verfahren auf der Basis von Genauigkeitskriterien	241
a) Simulation	241
b) Elektrische Analogika	247
Beispiel III a : Optimierung eines Rückwärtsschnittes	256
Beispiel III b : Optimierung von Satellitennetzen	269
Beispiel III c : Optimierung von VLBI-Netzen	280
Beispiel III d : Optimierung einer Navigationskette	299

Anhang III a : Satz von der impliziten Funktion (Implicit Function Theorem)	306
Anhang III b : Berechnung von Determinanten durch Verdichtung	307
Anhang III c : Laplacescher Entwicklungssatz	309
Anhang III d : Vollständiges Invariantensystem zu einer Menge von geometrischen Punkten	312
Kapitel IV Design zweiter Ordnung <u>(Optimierung des Beobachtungsplanes)</u>	314
§ 13. Die Problemstellung	315
§ 14. Direkte Verfahren auf der Basis von Genauigkeitskriterien	316
a) skalare Zielfunktionen	317
b) Kriterium-Matrizen	325
§ 15. Indirekte Verfahren auf der Basis von Genauigkeitskriterien	338
a) Simulation	338
b) Kontinuumsmechanische Analogika	339
§ 16. Optimierung des Aufwandes	365
Beispiel IV a : Optimierung von ebenen Netzen	381
Beispiel IV b : Optimierung von Testnetzen zur Deformationsanalyse	414
Beispiel IV c : Optimierung von Schwerenetzen	418
Kapitel V Design dritter Ordnung <u>(Optimierung eines Planes von zusätzlichen Beobachtungen)</u>	423
Beispiel V : Design dritter Ordnung für ein Richtungsnetz, ein Streckennetz und ein kombiniertes Netz	427
Kapitel VI <u>Hybrides Design</u>	433

Teil III	436
<u>Optimierung in der Flurbereinigung</u>	436
§ 1. Optimierung und Automatisierung	437
§ 2. Automatisierung in der Flurbereinigung	439
a) Verfahrensablauf bei Flurbereinigungsverfahren	439
b) Planungsaufgaben in Flurbereinigungsverfahren	441
b1) Arbeitsablaufplanung	441
b2) Entwerfen von Wege- und Gewässerplänen	441
b3) Zuteilungsplanung	442
§ 3. Aufstellung eines Zuteilungsmodells	443
a) Betriebswirtschaftliche Aufwandsrechnung in Abhängigkeit geometrischer Größen	443
b) Bedingungen für die Zuteilung	445
c) Optmierbares Zuteilungsmodell	450
§ 4. Auflösung der Optimierungsaufgabe	456
§ 5. Überprüfung von Zuteilungsmodellen	457
a) Empirische Modellabstraktion	457
b) Statistische Untersuchung der Abhängigkeit im Modell	458
c) Kontrolle des Zuteilungsergebnisses	459
§ 6. Ein automatisches Zuteilungssystem	459
§ 7. Bewertung der derzeitigen Einsatzfähigkeit	461
Literatur	462
Autorenverzeichnis	495
Sachwortverzeichnis	498