

Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	1
1. Mathematische Grundlagen	4
1.1. Funktionenräume	4
1.2. Repräsentation von Bildern	10
1.2.1. Bildmodelle	10
1.2.2. Übergang: digital \rightarrow kontinuierlich	11
1.2.3. Übergang: kontinuierlich \rightarrow digital	11
1.3. Inverse Probleme. Inkorrekt gestellte Probleme.	12
1.4. Variationsprobleme und Probleme der optimalen Steuerung	15
1.4.1. Variationsrechnung	15
1.4.2. Mehrdimensionale Steuerungsprobleme vom Dieudonné-Rashevsky-Typ	18
2. Bildregistrierung mit Variationsmethoden	22
2.1. Grundlagen der Bildregistrierung	22
2.1.1. Aufgabenstellung und Aspekte	22
2.1.2. Vergleich unimodaler Bilddaten	26
2.1.3. Vergleich multimodaler Bilddaten	30
2.2. Ein Variationsproblem zur elastischen Bildregistrierung	33
2.3. Nicht-starre morphologische Registrierung	35
3. Multimodale Registrierung als Steuerungsproblem	38
3.1. Unimodale Bildregistrierung als Steuerungsproblem	38
3.1.1. Definition des Steuerungsproblems	39
3.1.2. Weitere Nebenbedingungen und Existenzsätze	41
3.2. Entrauschung und Kantenerkennung als Steuerungsproblem	42
3.3. Multimodale Bildregistrierung als Steuerungsproblem	44
4. Nichtlineare Optimierung und Innere-Punkte-Methoden	47
4.1. Das Standardproblem der restringierten Optimierung	47
4.2. Lineare Programme und Innere-Punkte-Methoden	48
4.3. Nichtlineare Optimierung und Innere-Punkte-Methoden. IPOPT	53

5. Numerische Behandlung des Registrierungsproblems	56
5.1. Direkter Lösungsansatz und Auswahl der Software	56
5.2. Diskretisierungsschema für das Steuerungsproblem zur multimodalen Bild- registrierung	58
5.3. Bewertungsmasse und Qualitätsindikatoren	62
6. Ergebnisse der numerischen Experimente	65
6.1. Bildpaare	65
6.2. Übersicht über die Experimentreihen	67
6.3. Resultate Experimentreihe 1	70
6.4. Resultate Experimentreihe 2	75
6.5. Resultate Experimentreihe 3	77
6.6. Resultate Experimentreihe 4	86
6.7. Resultate Experimentreihe 5	100
6.8. Resultate Experimentreihe 6	104
6.9. Resultate Experimentreihe 7	115
6.10. Resultate Experimentreihe 8	118
6.11. Referenzverfahren	119
6.12. Zusammenfassung der Ergebnisse	126
A. Beispiel eines AMPL-Modells	128
B. Bemerkungen zur beigefügten CD	134
Literaturverzeichnis	137
Erklärung	143