

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Problemstellung Navigierte Leberchirurgie	5
2.1	Motivation	5
2.2	Funktionelle Anatomie der Leber	7
2.3	Leberresektionen	9
2.4	Navigierte Chirurgie	11
3	Medizintechnische Grundlagen	19
3.1	Computertomografie	20
3.1.1	Funktionsweise	20
3.1.2	CT der Leber	24
3.2	Sonografie	26
3.2.1	Funktionsweise	26
3.2.2	Schallköpfe	28
3.2.3	Typische Artefakte	29
3.2.4	Dopplersonografie	30
3.2.5	3D-Ultraschall-Techniken	31
3.3	Trackingsysteme	34
3.3.1	Grundlagen	34
3.3.2	Trackingtechnologien	35
4	Grundlagen der numerischen Optimierung	39
4.1	Allgemeine Grundlagen	40
4.2	Unrestringierte Optimierung	41
4.2.1	Optimalitätskriterien	42
4.2.2	Algorithmen zur Bestimmung lokaler Optimierer	43
4.3	Restringierte Optimierung	54
4.3.1	Algorithmen zur Optimierung mit Nebenbedingungen - Quadratische Penaltyfunktion	57

4.3.2	Optimalitätskriterien für restringierte Minima . . .	59
4.3.3	Algorithmen zur Optimierung mit Nebenbedin- gungen - Augmented Lagrangefunktion	61
5	Grundlagen der Bildregistrierung	73
5.1	Gitter und Interpolation	75
5.1.1	Gitter	76
5.1.2	Interpolation	81
5.2	Distanzmaße	88
5.2.1	Diskretisierung der Distanzmaße	92
5.3	Parametrische Registrierung	97
5.3.1	Affin-lineare Transformationen	97
5.4	Nicht-parametrische Registrierung	107
5.4.1	Regularisierer	110
5.4.2	Messung der Registrierungsgüte	118
5.4.3	Wahl des Regularisierungsparameters α	122
5.4.4	Anzahl der Deformationspunkte	131
5.4.5	Nicht-parametrische Multilevel Registrierung . . .	136
6	Spezialisierte Registrierungsansätze	143
6.1	Landmarken	144
6.1.1	Registrierung mit exakten Landmarken	149
6.1.2	Landmarken mit Unsicherheiten	170
6.1.3	Auswirkungen fehlerhafter Landmarken	182
6.2	Mechanismen zur Beschleunigung und Steigerung der Ro- bustheit	188
6.2.1	Multiskalenansatz	190
6.2.2	Fokussierung	195
6.3	2D-3D-Registrierung	199
6.3.1	Volume-to-Slice Registrierung	201
7	Anwendungen in der navigierten Leberchirurgie	211
7.1	3D CT - 3D Ultraschall Registrierung	212
7.1.1	Datenlage	212

7.1.2	Landmarkenbasierte Registrierung für die navi- gierte Leberchirurgie	215
7.2	3D CT - 2D Ultraschall Registrierung	233
7.2.1	Datenlage	233
7.2.2	Fokussierte Volume-To-Slice-Registrierung	235
7.2.3	Bewertung der erzielten Ergebnisse	238
8	Fazit	249
	Literaturverzeichnis	253
	Danke	265

Bildregistrierung für die navigierte Chirurgie
Spezialisierte Ansätze zur Anwendung in der navigierten
Leberchirurgie

Olesch, J.

2014, XIII, 267 S. 119 Abb., 46 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-05654-4