

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gliederung der Arbeit	3
2	Die Computertomographie (CT)	5
2.1	Grundlagen der Computertomographie	6
2.2	2D-Artefakte in der Computertomographie	19
2.3	Rekonstruktionsmethoden	23
2.3.1	Gefilterte Rückprojektion (FBP)	23
2.3.2	Algebraische und statistische Rekonstruktionsverfahren	27
2.3.2.1	Maximum-Likelihood-Expectation-Maximization (MLEM)	31
2.3.2.2	Maximum-A-Posteriori (MAP)	41
2.3.2.3	Ordered-Subset-Expectation-Maximization (OSEM)	54
3	Materialien	61
4	Metallartefaktreduktion (MAR)	67
4.1	Stand der Wissenschaft	67
5	Verfahren zur Sinogrammrestauration	73
5.1	Detektion der inkonsistenten Projektionsdaten	73
5.2	1D-Verfahren	76
5.2.1	Metallartefaktreduktion mittels klassischer Interpolation (KI)	77
5.2.1.1	Polynomiale Interpolation (PI)	79
5.2.1.2	Stückweise kubische Hermite-Interpolation (HI), Hermite-Splines	80
5.2.1.3	Spline-Interpolation (SPI)	84
5.2.2	Direktionale Interpolation	85
5.2.2.1	Linear-senkrechte-Interpolation (LSI)	86
5.3	1.5D-Verfahren	90
5.3.1	Gradienten-basierte-Interpolation (GBI)	91
5.3.2	Richtungsfelderermittlung mittels Hough-Transformation (HBI)	94
5.4	2D-Verfahren	102
5.4.1	PDE-basierte Inpainting-Verfahren	102

5.4.1.1	Image-Inpainting nach Bertalmio (II)	110
5.4.1.2	Numerische Implementierung des Image-Inpaintings nach Bertalmio	114
5.4.1.3	Image-Inpainting mittels Curvature-Driven-Diffusion(CDD)	116
5.4.1.4	Numerische Implementierung des CDD-Inpaintings	123
5.4.1.5	Inpainting mittels Eulers-Elastica (EE)	124
5.4.1.6	Numerische Implementierung des Eulers-Elastica-Inpaintings	126
6	Angepasste Rekonstruktionsverfahren	129
7	Artefaktmaße	131
8	Ergebnisse der unterschiedlichen Interpolationsmethoden	135
8.1	Ergebnisse der 1D-Interpolation	135
8.1.1	Restaurationsergebnisse der Phantomdaten	135
8.1.2	Ergebnisse der Rekonstruktion der Phantomdaten	138
8.1.3	Ergebnisse der Rekonstruktion der klinischen Daten	150
8.2	Ergebnisse der 1.5D-Interpolation	160
8.2.1	Ergebnisse der Rekonstruktion der Phantomdaten	160
8.2.2	Ergebnisse der Rekonstruktion der klinischen Datensätze	168
8.3	Ergebnisse der 2D-Interpolation	177
8.3.1	Ergebnisse der Rekonstruktion der Phantomdaten	179
8.3.2	Ergebnisse der Rekonstruktion der klinischen Daten	193
9	Diskussion der Ergebnisse der Rekonstruktionsalgorithmen	213
10	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	233
11	Ausblick	237
	Abkürzungsverzeichnis	239
	Literaturverzeichnis	241