

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen der Computertomographie	7
2.1	Parallelstrahlgeometrie	9
2.2	Fächerstrahlgeometrie	13
2.3	Kegelstrahlgeometrie	15
2.4	FDK-Algorithmus für planare Detektoren	17
2.5	Bewegungsartefakte in der Computertomographie	20
3	Dental-CT	25
3.1	Technische Realisierung	26
3.2	Diskretisierung und Rückprojektion	28
3.3	Projektionsmatrix und deren Bestimmung	33
3.4	Rekonstruktion mit Projektionsmatrizen	37
3.5	Spezielle Herausforderungen eines Dental-CT	39
3.5.1	Short-Scan Geometrie	40
3.5.2	Begrenztes FOV	44
3.6	Details der Implementierung des FDK-Algorithmus für das Galileos Dental-CT	51
3.7	Vorwärtsprojektion	53
3.8	Bewegung in der Dental-CT: Eingrenzung des Problems	57
4	Bisherige Arbeiten zur Bewegungsdetektion und Bewegungskorrektur	61
4.1	Verwendung externer Sensoren	63
4.2	Bewegungsdetektion basierend auf Konsistenzbedingungen	65
4.3	Sinogrammbasierte Verfahren	66
4.4	Vergleichen der aufeinanderfolgenden Projektionen	69
4.5	Verwendung der Vorwärtsprojektion	70
4.6	Verwendung mehrerer Metallmarker	73
5	Erstellung einer Datenbank mit Bewegungsartefakten	77
5.1	Durchführung der Datenerstellung	78

5.2	Ergebnisse	79
5.3	Simulierte Daten	80
6	Detektion der Bewegungspositionen	89
6.1	Bewegungspositionen Detektion mit referenzbasierten Metriken . .	91
6.1.1	Vorgehensweise	91
6.1.2	Referenzbasierte Metriken	94
6.1.3	Ergebnisse und Diskussionn	106
6.2	Beschränkung des Raumes möglicher Bewegungen	113
6.2.1	Massezentrum und landmarkenbasierte Registrierung	113
6.2.2	Grauwertbasierte Registrierung	119
6.2.3	Optischer Fluss	129
6.2.4	Ergebnisse und Diskussion	141
6.3	Verwendung eines Markers	147
6.3.1	Vorgehensweise der Bewegungsdetektion	148
6.3.2	Ergebnisse und Diskussion	161
6.4	Zusammenfassung	170
7	Bewegungskorrektur	173
7.1	Verwendung der Vorwärtsprojektion	174
7.1.1	Vorgehensweise	174
7.1.2	Ergebnisse und Diskussion	188
7.2	Korrektur basierend auf der Rekonstruktion eines Metallmarkers . .	195
7.2.1	Verwendung eines Referenzvolumens	195
7.2.2	Referenzfreie Maße	198
7.2.3	Ergebnisse	199
7.3	Korrekturen durch Beurteilung der Stärke der Bewegungsartefakte .	201
7.3.1	Vorgehensweise	204
7.3.2	Referenzlose Maße	205
7.3.3	Ergebnisse	212
7.4	Zusammenfassung	228
8	Diskussion	231
8.1	Zusammenfassung	231
8.2	Ausblick	233
9	Literaturverzeichnis	235