

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	III
Formelverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung	2
1.2 Zielsetzung	2
1.3 Aufbau der Arbeit	3
2 Grundlagen	5
2.1 Röntgen-Computertomographie in der industriellen Messtechnik	5
2.1.1 Aufbau der Röntgenröhre	6
2.1.2 Erzeugung von Röntgenstrahlung	9
2.1.3 Wechselwirkung der Röntgenstrahlung mit Materie	11
2.1.4 Schwächungsgesetz	12
2.1.5 Detektion von Röntgenstrahlung	14
2.1.6 Rekonstruktion	15
2.1.7 Oberflächenbestimmung und Koordinatenmessung	18
2.2 Messunsicherheit	20
2.2.1 Ermittlung der Messunsicherheit	20
2.2.2 Messunsicherheitsermittlung in der Computertomographie	24
2.3 Bewertung der Computertomographie anhand der Bildqualität	26
2.3.1 Kontrast	27
2.3.2 Auflösung	29
2.3.3 Rauschen	30
2.3.4 Bildschärfe	33
3 Stand der Forschung	43
3.1 Röntgen-Computertomographie in der Messtechnik	43
3.2 Bildqualität in der computertomographischen Messtechnik	45

3.3	Optimierung von Aufnahmeparametern	46
3.4	Forschungsdefizit	48
4	Methodik zur projektionsbasierten Einstellung von Aufnahmeparametern	51
4.1	Entwicklung von Messobjekten	53
4.1.1	Messobjekte	53
4.1.2	Taktile Referenzmessung	53
4.2	Auswahl von Bildqualitätskenngrößen	59
4.2.1	Effizienz	60
4.2.2	Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit	63
4.2.3	Monotonie und Richtigkeit	68
4.3	Modellbildung	93
4.3.1	Versuchsdurchführung	93
4.3.2	Auswertung der Einzelprojektionen	96
4.3.3	Messdatenauswertung	97
4.3.4	Versuchsergebnisse	98
4.3.5	Exemplarische Messunsicherheitsermittlung	101
4.3.6	Modell	104
4.4	Einstellung von Aufnahmeparametern mittels Optimierungsalgorithmus	110
4.4.1	Vorbereitung vor der Optimierung	110
4.4.2	Nutzenfunktion auf Basis der Bildqualität	112
4.4.3	Nebenbedingungen	113
4.4.4	Lösungsverfahren	115
5	Implementierung und exemplarische Anwendung	117
5.1	Prototypische Implementierung in einem Softwaretool	117
5.2	Messungen mittels automatisierter Parametereinstellung	123
6	Diskussion und Ausblick	130
7	Zusammenfassung	133
Literatur		I
Abbildungsverzeichnis		XX
Tabellenverzeichnis		XXIII
Anhang		XXV