

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungen	IV
Formelzeichen	V
Indizes	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	2
1.2 Problemstellung	4
1.3 Forschungsziel	5
1.4 Aufbau der Arbeit	7
2 Grundlagen	8
2.1 Industrielle Computertomographie (CT) als produktionsintegrierte Messtechnik	8
2.2 CT-Messungen	9
2.2.1 Ablauf einer CT-Messung	9
2.2.2 Erstellung einer Rekonstruktion	9
2.2.3 Verarbeitung einer Rekonstruktion	13
2.3 Bewertung von CT-Messungen	15
2.3.1 Bewertung der Bildeigenschaften einer Rekonstruktion	16
2.3.2 Bewertung der Messunsicherheit einer CT-Messung	17
2.4 Ausgewählte Bildverarbeitungsalgorithmen	19
2.4.1 Grauwertanpassung	19
2.4.2 Filterung	20
2.4.3 Morphologische Operationen	22
2.5 Ausgewählte Machine Learning-Verfahren	23
2.5.1 Entscheidungsbäume	23
2.5.2 Lineare Regression	24
2.6 Versuchsplanung	26
2.7 Expertensysteme	28
3 Stand der Forschung	31
3.1 Versuchsplanung in der industriellen CT	31
3.2 Versuchsteile in der industriellen CT	32
3.2.1 Versuchsteile für Millimeter-Merkmale	32

3.2.2	Versuchsteile für Mikrometer-Merkmale	33
3.2.3	Versuchsteile für industrielle Bauteile	34
3.3	Bewertung von Ergebnissen in der industriellen CT	34
3.3.1	Bewertung der Bildqualität von Projektionen	34
3.3.2	Bewertung der Bildqualität von Rekonstruktionen	35
3.3.3	Bewertung der Messunsicherheit und der systematischen Abweichungen	36
3.3.4	Bewertung der Auflösung	38
3.4	Anwenderunterstützungssysteme in der industriellen CT	38
3.5	Forschungsdefizit	41
4	Methode zur Erzeugung und Verwendung von Anwendungswissen	46
4.1	Systematische Erzeugung von Anwendungswissen	49
4.1.1	Versuchsplanvorbereitung: Auswahl von Faktoren und Zielgrößen . . .	49
4.1.2	Bestimmung der Faktorstufen	52
4.1.3	Bestimmung der Beschreibungsgrößen der Zielgrößen	65
4.1.4	Aggregation der Beschreibungsgrößen zu Zielgrößen	89
4.1.5	Identifikation empfehlenswerter Einstellungen	93
4.2	Verwendung des Wissens in einem Anwenderunterstützungssystem	94
4.2.1	Aufbereitung des Anwendungswissens in Fällen	94
4.2.2	Empfehlung von Einstellungen mit fallbasiertem Schließen	96
4.3	Bewertung des Anwenderunterstützungssystems	98
4.3.1	Konstruktion von Validierungsteilen	98
4.3.2	Verwendung der Validierungsteile zur Bewertung	102
5	Beispielhafte Anwendung der Methoden zur Erzeugung und Verwendung von Anwendungswissen	104
5.1	Systematische Erzeugung von Anwendungswissen	104
5.1.1	Versuchsplanbearbeitung: Messung und Auswertung	104
5.1.2	Bestimmung der Faktorstufen	108
5.1.3	Bestimmung der Beschreibungsgrößen der Zielgrößen	111
5.1.4	Aggregation der Beschreibungsgrößen zu Zielgrößen	117
5.1.5	Identifikation empfehlenswerter Einstellungen	125
5.2	Verwendung des Wissens in einem Anwenderunterstützungssystem	128
5.2.1	Aufbereitung des Anwendungswissens in einer Falldatenbank	128
5.2.2	Empfehlung von Einstellungen mit fallbasiertem Schließen	129
5.3	Bewertung des Anwenderunterstützungssystems	132
5.3.1	Konstruktion von Validierungsteilen	132
5.3.2	Verwendung der Validierungsteile zur Bewertung	133

6 Diskussion und Ausblick	139
6.1 Diskussion	139
6.1.1 Versuchsplan	139
6.1.2 Versuchsteile	140
6.1.3 Bewertungsgrößen	141
6.1.4 Anwenderunterstützungssystem	142
6.2 Ausblick	143
7 Zusammenfassung	146
8 Liste eigener Veröffentlichungen	147
9 Literatur	149
Abbildungsverzeichnis	161
Tabellenverzeichnis	166
Anhang	X
A1 Ergänzungsversuche	X
A2 Liste der Versuche	XIV
A3 Messergebnisse des CT	XXI
A4 Bildqualitätsparameter-Ergebnisse	XXIX
A5 Messergebnisse des taktilen KMGXXXVIII
A6 Technische Zeichnungen	XL