

# Inhaltsverzeichnis

**Formelzeichen..... VII**

**Abkürzungen und Begriffsdefinitionen..... IX**

**1 Einleitung..... 1**

1.1 Holz-Wertschöpfungskette..... 1

1.2 Einblick in die Holz-Messverfahren ..... 3

1.3 Aufbau der Arbeit..... 6

**2 Grundlagen und Stand der Technik und Forschung..... 8**

2.1 Messtechnische Grundlagen..... 8

2.2 3D-Messverfahren in der Rohholz-Wertschöpfungskette..... 12

2.3 Überblick über die gesetzlich anerkannten Messverfahren..... 22

2.4 Rohholzvermessung in Holzvollernter-Prozessoren ..... 26

2.5 Konturbeschreibung und die Anatomie von Nadelstammholz ..... 41

2.6 Volumenberechnung von Rundholz..... 44

**3 Zielsetzung der Arbeit und Methodik..... 48**

**4 Voruntersuchungen und theoretische Betrachtungen..... 51**

4.1 Systemische Abgrenzung und Anforderungsermittlung ..... 51

4.2 Voruntersuchungen im Holzvollernter-Prozessor..... 59

4.3 Analytische Auswahl der Messverfahren..... 66

4.4 Definition metrologischer Referenzmodelle ..... 76

4.5 Referenzverfahren ..... 78

4.6 Konzeption des Messsystems..... 81

4.7 Aufbau des virtuellen Baumstammmodells ..... 87

4.8 Varianz der Untersuchungsparameter ..... 91

**5 Experimentelle Untersuchungen..... 93**

5.1 Referenzmessungen zur Bestimmung der Baumstamm-Volumina ..... 93

5.1.1 Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung ..... 93

5.1.2 Versuchsauswertung..... 95

5.2 Versuchsstand zur berührungslosen 3D-Rohholzvermessung ..... 99

5.3	Untersuchungen zur Längenvermessung .....	103
5.3.1	Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung .....	103
5.3.2	Referenzmessungen mit dem Längennormal .....	106
5.3.3	Versuchsmessungen am Längennormal und an Baumstämmen .....	107
5.4	Untersuchungen zur Konturvermessung .....	118
5.4.1	Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung .....	118
5.4.2	Referenzmessungen am Konturnormal .....	120
5.4.3	Versuchsmessungen an Baumstämmen .....	129
<b>6</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse und praktischer Nutzen .....</b>	<b>137</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>141</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>143</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>158</b>