

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort .....</b>	<b>V</b>
<b>Vorwort.....</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Technik.....</b>	<b>7</b>
2.1 Einzelbaumerkennung.....	7
2.2 Extraktion und Berechnung von Geländedaten .....	16
2.3 Abgrenzende Geometrien für Waldflächen.....	18
2.4 Generierung von Baumattributen .....	19
2.5 Ableitung forstlicher Attribute aus Fernerkundungsdaten .....	21
<b>3 Datengrundlage .....</b>	<b>27</b>
3.1 Testgebiet 1: Glindfeld.....	27
3.2 Testgebiet 2: Schmallenberg .....	32
3.3 Testgebiet 3: Arnsberg .....	36
3.4 Testgebiet 4: Hoppengarten .....	42
3.5 Testgebiet 5: Steinfurt .....	45
<b>4 Vorgehen bei der Erzeugung von Waldlandschaften .....</b>	<b>49</b>
4.1 Bodenmodell .....	49
4.2 Umringe .....	50
4.3 Einzelbaumsegmentierung und Transfer in eine Datenbank .....	55
4.4 Visualisierung .....	55
<b>5 Erhebung von Einzelbaumdaten .....</b>	<b>57</b>
5.1 Wasserscheidenalgorithmus .....	57
5.2 Volumetrische Baumerkennung .....	60
5.3 Baumerkennung unter Verwendung von Hintergrundwissen .....	70
5.4 Statistische Baumgenerierung .....	76
5.5 Der Schritt zur vollautomatischen Einzelbaumerkennung .....	77
5.6 Einzelbaumattribuierung .....	88
<b>6 Visualisierung.....</b>	<b>93</b>
6.1 2D-Ansicht von oben .....	93
6.2 3D-Ansicht als Säulen.....	93
6.3 Visualisierung als (ausgerichtete) Textur.....	95
6.4 3D-Ansicht mit realitätsnahen Baummodellen .....	96
6.5 Schatten und Bodenbewuchs.....	97

---

<b>7</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>99</b>
7.1	Quantitative Auswertung der Segmentierungsergebnisse .....	99
7.2	Qualitative Auswertung der Attribuierungsergebnisse .....	106
7.3	Analyse der benötigten Datengrundlage .....	115
7.3.1	Analyse der Qualität eines photogrammetrischen DOMs .....	116
7.3.2	Analyse der benötigten Auflösung eines LIDAR-DOMs .....	118
<b>8</b>	<b>Anwendungen .....</b>	<b>127</b>
8.1	Flugsimulator .....	127
8.2	Forstsimulator .....	132
8.3	Lokalisierungsgrundlage .....	134
8.4	Grundlage für die Baumartenklassifikation .....	142
8.5	Forstliche Inventuren .....	142
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>145</b>
<b>Anhang A – Interpolation .....</b>		<b>149</b>
<b>Anhang B – Regressionsergebnisse zur Einzelbaumattribuierung .....</b>		<b>155</b>
B.1	Ableitung des Brusthöhendurchmessers aus Höhe und Kronenschirmfläche .....	155
B.2	Ableitung des Alters aus Höhe und Kronenschirmfläche .....	156
<b>Anhang C – Ergebnisse der Sensorsimulation .....</b>		<b>159</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>		<b>169</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>		<b>175</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>		<b>177</b>
<b>Verzeichnis der Formelzeichen .....</b>		<b>179</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>181</b>