

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>XVII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>XXI</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>XXV</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangssituation und Motivation.....	1
1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit.....	3
<b>2 Stand der Technik.....</b>	<b>7</b>
2.1 Produktion .....	7
2.1.1 Montage .....	7
2.1.2 Automobilproduktion.....	12
2.1.3 Fahrzeugendmontage .....	15
2.2 Produktionsplanung.....	18
2.2.1 Planung .....	18
2.2.2 Produktentstehungsprozess .....	18
2.2.3 Montageplanung.....	20
2.2.4 Planungssystematik .....	22
2.3 Softwareunterstützung in der Produktionsplanung.....	29
2.3.1 Digitale Fabrik .....	29
2.3.2 IT-Werkzeuge der Digitalen Fabrik.....	30
2.3.3 Softwareunterstützte Montageplanung.....	33
<b>3 Forschungsbedarf .....</b>	<b>37</b>
3.1 Forschungsbeiträge zur softwareunterstützen Montageplanung .....	37
3.2 Montageplanung in der industriellen Praxis .....	40
3.3 Forschungsbedarf zur digital assistierten Montageplanung .....	48
3.4 Zwischenfazit.....	51
<b>4 Ordnungsrahmen für die assistierte Montageplanung .....</b>	<b>53</b>
4.1 Assistenz .....	53
4.1.1 Grundlagen zur Assistenz .....	53

4.1.2	Stufenmodelle zur Klassifizierung von Assistenzsystemen.....	54
4.2	Herleitung eines Assistenzstufenmodells für die Montageplanung .....	56
4.2.1	Unterstützung hinsichtlich der Vorgehensweise.....	57
4.2.2	Bereitstellung benötigter Daten .....	59
4.2.3	Berechnung von Kennzahlen .....	60
4.2.4	Gestaltung und Vergleich von Planungsvarianten .....	62
4.2.5	Prüfung von Gültigkeiten .....	64
4.2.6	Automatisierte Erzeugung von Vorschlägen .....	66
4.2.7	Automatisierte Erzeugung von Planungsergebnissen.....	67
4.3	Zwischenfazit.....	69
<b>5</b>	<b>Aufnahmemethode zur Erfassung des Assistenzgrads.....</b>	<b>71</b>
5.1	Zielsetzung und Auswahl der Aufnahmemethode.....	71
5.2	Ausarbeitung der Aufnahme- und Auswertungsmethode.....	72
5.2.1	Betrachtete Anwendungsfälle.....	73
5.2.2	Erfassung des Assistenzgrads .....	77
5.2.3	Allgemeine Fragen zur Softwareunterstützung .....	80
5.2.4	Auswertungsmethode.....	81
5.3	Zwischenfazit.....	82
<b>6</b>	<b>Assistenzgrade in der industriellen Praxis .....</b>	<b>83</b>
6.1	Durchführung der Aufnahme .....	83
6.2	Darstellung der Ergebnisse .....	84
6.2.1	Assistenzgrad bei der Bauteilintegration .....	84
6.2.2	Assistenzgrad bei der Taktungsverbesserung .....	88
6.2.3	Assistenzgrad bei der Schraubtechnikplanung .....	91
6.2.4	Assistenzgrad bei der Produktmodularisierung .....	95
6.2.5	Allgemeine Informationen zur Softwareunterstützung.....	98
6.2.6	Assistenzgrade bei weiteren Fahrzeugherstellern .....	103
6.3	Diskussion der Ergebnisse .....	106
6.3.1	Allgemeine Anmerkungen .....	106
6.3.2	Allgemeines zur Softwareunterstützung .....	108
6.3.3	Erreichte Assistenzgrade .....	110
6.4	Zwischenfazit.....	114

<b>7 Erhöhung des Assistenzgrads .....</b>	<b>117</b>
7.1 Methode zur Erhöhung des Assistenzgrads.....	117
7.2 Workflow-Assistenz.....	119
7.2.1 Konzeptionierung .....	120
7.2.2 Einordnung verfügbarer Planungssoftwares .....	124
7.3 Evaluierung .....	127
7.4 Zwischenfazit.....	131
<b>8 Auswirkungen durch eine Erhöhung des Assistenzgrads .....</b>	<b>133</b>
8.1 Demonstration eines höheren Assistenzgrads.....	133
8.2 Assistenzgrad in unterschiedlichen Planungsphasen .....	141
8.3 Veränderungen durch eine Erhöhung des Assistenzgrads .....	142
8.4 Zwischenfazit.....	148
<b>9 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>151</b>
9.1 Zusammenfassung.....	151
9.2 Ausblick .....	154
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>157</b>
<b>Anhang A: Konfiguration der Aufnahmemethode .....</b>	<b>171</b>
<b>Anhang B: Erläuterungen zum Assistenzgrad.....</b>	<b>175</b>
<b>Anhang C: Ablauf des Expertenworkshops .....</b>	<b>183</b>
<b>Anhang D: Grundlagen zum Workflow-Management .....</b>	<b>185</b>
<b>Anhang E: Prozessmodell zur Bewertung einer Bauteilintegration.....</b>	<b>195</b>