

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....XVII

Abbildungsverzeichnis.....XXI

Tabellenverzeichnis XXV

1 Einleitung 1

1.1 Ausgangssituation und Motivation..... 1

1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit 3

2 Stand der Technik..... 7

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

3 Forschungsbedarf 37

3.1 Forschungsbeiträge zur softwareunterstützten Montageplanung 37

3.2 Montageplanung in der industriellen Praxis 40

3.3 Forschungsbedarf zur digital assistierten Montageplanung 48

3.4 Zwischenfazit..... 51

4 Ordnungsrahmen für die assistierte Montageplanung 53

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
5	Aufnahmemethode zur Erfassung des Assistenzgrads.....	71
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
6	Assistenzgrade in der industriellen Praxis	83
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

7	Erhöhung des Assistenzgrads	117
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
8	Auswirkungen durch eine Erhöhung des Assistenzgrads	133
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
9	Zusammenfassung und Ausblick	151
9.1	Zusammenfassung	151
9.2	Ausblick	154
	Literaturverzeichnis	157
	Anhang A: Konfiguration der Aufnahmemethode	171
	Anhang B: Erläuterungen zum Assistenzgrad.....	175
	Anhang C: Ablauf des Expertenworkshops	183
	Anhang D: Grundlagen zum Workflow-Management	185
	Anhang E: Prozessmodell zur Bewertung einer Bauteilintegration.....	195