

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abbildungsverzeichnis.....	IX
Tabellenverzeichnis.....	XV
Nomenklatur.....	XVII
1 Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	1
2 Einleitung und Stand der Technik.....	3
2.1 Aufbau und Aufgaben einer Automobilserienlackierung nach 5a Prozess...	3
2.2 Prozessschritte in der Automobilserienlackierung nach 5a Prozess.....	4
2.3 Prozessschritte in der Automobilserienlackierung nach integriertem- oder füllerlosen Prozess.....	8
2.4 Prozessschritte in der Automobilserienlackierung nach dem Online- Mischfüllerprozess.....	9
3 Beschreibung der Vielfarbenanlage.....	11
3.1 Membrandosiertechnik.....	11
3.2 Sternmischkopf.....	13
4 Theoretische Betrachtungen.....	16
4.1 Grundlagen der Rheologie, Viskosität.....	16
4.2 Strömungsmechanische Grundlagen.....	20
4.2.1 Beschreibung von Strömungsfeldern.....	20
4.2.2 Kontinuitätsgleichung.....	20
4.2.3 Impulsgleichung.....	21
4.2.4 Navier-Stokes-Gleichungen.....	21
4.2.5 Reynoldssche Spannungen.....	22
4.3 Numerische Simulation.....	24
4.3.1 k- $\epsilon$ -Modell.....	25
4.3.2 k- $\omega$ -Modell.....	26
4.4 Numerische Verfahren.....	28

4.4.1	Finite-Volumen-Methode.....	28
4.4.2	Diskretisierung des Rechengebietes .....	28
4.4.3	Örtliche und zeitliche Diskretisierung .....	29
5	Vorbemerkungen zur rechnerischen Überprüfung und Optimierung der Mischkammer.....	32
6	Rechnerische Überprüfung und Optimierung der Mischkammer mittels Strömungssimulation .....	35
6.1	Modellparameter und Randbedingungen .....	37
6.2	Auswertung der Berechnungsergebnisse .....	42
6.2.1	Berechnung mit Mischkammervolumen von 1,763 cm <sup>3</sup> .....	43
6.2.2	Berechnung mit Mischkammervolumen von 1,592 cm <sup>3</sup> .....	48
6.3	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.....	51
6.4	Verifikation der Berechnungsergebnisse .....	54
6.5	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.....	60
7	Validierung der Berechnungsergebnisse im Technikum der FH Ingolstadt	61
8	Mischungsversuche mit basislackanalog eingefärbten Füllerfarbtönen .....	66
8.1	Farbmetrik.....	68
8.1.1	Grundlagen der Farbmetrik.....	68
8.1.2	Farbmesssysteme .....	70
8.1.3	Farbsysteme .....	71
8.1.4	X,Y,Z-Farbraum .....	71
8.1.5	CIELab-System.....	73
8.2	Farbmetrik.....	80
8.3	Farbmessungen .....	80
8.4	Validierung der Berechnungsergebnisse .....	85
8.5	Fazit zu den Mischungsversuchen mit basislackanalog eingefärbten Füllerfarbtönen .....	88
9	Lackierversuche in der Lacklinie.....	89
9.1	Versuchsdurchführung der Lackierversuche in der Lacklinie .....	89
9.2	Ergebnisse der Serienlackierversuche in der Lacklinie 3.....	94
9.3	Ergebnisse der weiterführenden Lackierversuche in der Lacklinie .....	97
9.4	Fazit zu den Lackierversuchen in der Lacklinie 3 .....	99
10	Einsparpotentialberechnung .....	100
10.1	Einsparpotentialberechnung mit den aktuellen Lieferpreisen.....	100

10.2	Einsparpotentialberechnung mit möglichen OLMV-Preisen.....	103
11	Zusammenfassung und Ausblick .....	108
12	Literaturverzeichnis.....	110
13	Anhang .....	115
13.1	Berechnung mit Mischkammervolumen von 1,754 cm <sup>3</sup> .....	115
13.2	Berechnung mit Mischkammervolumen von 1,735 cm <sup>3</sup> .....	118
13.3	Berechnung mit Mischkammervolumen von 1,710 cm <sup>3</sup> .....	121
13.4	Berechnung mit Mischkammervolumen von 1,679 cm <sup>3</sup> .....	124
13.5	Berechnung mit Mischkammervolumen von 1,640 cm <sup>3</sup> .....	127
13.6	Ergebnisse der Lackierversuche vom 11.07.2009 und 20.07.2009 .....	130
13.7	Stellungnahmen I/GQ-43 zu den weiterführenden Lackierversuchen .....	132
	Lebenslauf.....	135