

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	V
Formelzeichen.....	IX
Abkürzungen.....	XIII
Abstract.....	XV
Zusammenfassung.....	XVII
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik und Forschung	3
2.1 Verschmutzungsmechanismen an Fahrzeugen	3
2.1.1 Eigenverschmutzung.....	4
2.1.2 Fremdverschmutzung	5
2.2 Experimentelle Ansätze zur Untersuchung der Fahrzeugverschmutzung	6
2.2.1 Optische Erfassung der Verschmutzung mit Kreideschlamm	7
2.2.2 Optische Erfassung der Verschmutzung mit Fluoreszenzmittel.....	7
2.2.3 Analyse der Verschmutzung mit DiVeAn®	8
2.2.4 Experimentelle Untersuchung der Eigenverschmutzung.....	10
2.2.5 Experimentelle Untersuchung der Fremdverschmutzung	11
2.2.6 Besondere Anwendungsgebiete.....	13
2.3 Modellierung von Zwei-Phasen-Strömung.....	14
2.3.1 Beschreibende Größen der Zwei-Phasen-Strömung.....	15
2.3.2 Tropfenzerfall	17
2.3.3 Tropfen-Wand-Interaktion.....	22
2.3.4 Rinnsale und Wandfilme	30
3 Versuchsumgebung und Messtechnik.....	35
3.1 Der FKFS Thermowindkanal	35
3.2 Optische Erfassungsmethoden.....	36
3.3 Lasermesstechnik.....	37
3.4 Partikelmesstechnik	39
3.5 Druckmesstechnik.....	41
3.6 Filmhöhenermittlung	41

4 Numerische Simulationsmethodik	49
4.1 Exa PowerFLOW®	49
4.2 Particle Tracking in PowerVIZ®	51
4.3 Vollständig integriertes Particle Tracking in PowerFLOW®	55
5 Untersuchungen und Ergebnisse	57
5.1 Tropfengrößenverteilung am Umfang eines freistehenden Rades.....	57
5.1.1 Versuchsaufbau und Datenaufbereitung.....	58
5.1.2 Einfluss des Wasservolumenstroms	61
5.1.3 Einfluss der radialen Position am Radumfang.....	63
5.1.4 Einfluss der Radrotationsgeschwindigkeit	65
5.1.5 Korrelation zur Beschreibung der Tropfengrößenverteilung	66
5.1.6 Fehlerabschätzung	69
5.1.7 Ermittlung des Absprühbilds unter Anströmung mit Laserlichtschnitten	71
5.1.8 Simulation des freistehenden rotierenden Rades	73
5.2 Rinsale auf einem generischem Prüfstand	81
5.2.1 Versuchsaufbau und Datenaufbereitung.....	81
5.2.2 Strömungsvisualisierung und Druckmessungen.....	87
5.2.3 Oberflächenbehandlung	89
5.2.4 Beschreibung der Rinsalbewegung.....	90
5.2.5 Einfluss des Fluid-Volumenstroms	93
5.2.6 Einfluss des Anstellwinkels	95
5.2.7 Einfluss der Anströmgeschwindigkeit	96
5.2.8 Fehlerabschätzung	97
5.2.9 Bestimmung der Filmhöhe des Rinsals	101
5.2.10 Simulation des generischen Prüfstands	103
5.3 Rinsale auf einem Fahrzeug.....	113
5.3.1 Versuchsaufbau und Datenaufbereitung.....	113
5.3.2 Beschreibung der Rinsalbewegung.....	117
5.3.3 Einfluss der Position der Fluidaufbringung	119
5.3.4 Einfluss der Anströmgeschwindigkeit	125
5.3.5 Fehlerabschätzung	130
5.3.6 Bestimmung der Rinsal-Filmhöhen	135
5.3.7 Simulation der Rinsalbewegung am Fahrzeug	137
6 Schlussfolgerungen	145
7 Literaturverzeichnis	149