

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 Versuchumgebung 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	Rinnsale 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 Rinnsalbewegung	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 Rinnsals	101
5.2.10	Simulation des generischen Prüfstands	103
5.3	Rinnsale auf einem Fahrzeug	113
5.3.1	Versuchsaufbau und Datenaufbereitung	113
5.3.2	Beschreibung der Rinnsalbewegung	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 Rinnsal-Filmhöhen	135
5.3.7	Simulation der Rinnsalbewegung am Fahrzeug	137
6	Schlussfolgerungen	145
7	Literaturverzeichnis	149