

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Zusammenfassung	IX
Summary	XIII
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	4
2.1 Staubfiltration	4
2.1.1 Bewertungsgrößen in der Filtration	4
2.1.2 Abscheidemechanismen	5
2.1.3 Filtrationstheorie	7
2.2 Numerische Strömungssimulation	12
2.2.1 Erhaltungsgleichungen	12
2.2.2 Partikelbewegungsgleichung	15
2.2.3 Numerische Lösung der Erhaltungsgleichungen	17
2.3 Laser-Doppler-Anemometrie	18
3 Literaturübersicht	20
3.1 Arbeiten auf mikroskopischer Ebene	20
3.2 Arbeiten auf makroskopischer Ebene	25
4 Experimentelle Untersuchungen	27
4.1 Planes Filtermedium	27
4.1.1 Filterprüfstand	27
4.1.2 Messverfahren	28
4.1.3 Ergebnisse	29
4.2 Gefaltetes Filtermedium	32
4.2.1 Filtergehäuse zur Aufnahme der Modellfalte	32
4.2.2 Versuchsanlage	34
4.2.3 Versuchsdurchführung und Auswertung	36

4.2.4	Ergebnisse	40
5	Modellierung und Simulation auf Mikroebene	43
5.1	Stoß- und Haftmodell	43
5.1.1	Stoßmodell	44
5.1.2	Haftmodell	47
5.1.3	Diskussion des Stoß- und Haftmodells	50
5.1.4	Implementierung in das Strömungssimulationsprogramm ANSYS Fluent	53
5.2	Einzelfaser	56
5.2.1	Validierung des numerisch bestimmten Auftreffgrads	56
5.2.2	Validierung des Stoß- und Haftmodells	58
5.3	Gewebe und Vliese	59
5.3.1	Vernetzungsstrategie	61
5.3.2	Druckverlust des unbeladenen Filtermediums	63
5.3.3	Anfangsabscheidegrad	67
5.3.4	Beladung	71
6	Modellierung und Simulation auf Makroebene	81
6.1	Numerisches Modell	81
6.1.1	Tiefenfiltrationsmodell	83
6.1.2	Oberflächenfiltrationsmodell	86
6.2	Ergebnisse	87
6.2.1	Planes Medium	87
6.2.2	Modellfalte	89
6.2.3	Filterelement	91
7	Ausblick	95
	Literaturverzeichnis	106