

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung.....	3
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise .....	3
<b>2 Stand der Forschung .....</b>	<b>5</b>
2.1 Schmelzefiltration .....	5
2.2 Metallische Filtermedien.....	6
2.3 Berechnungsverfahren zum Abbilden des Druckverlustes über dem Filtermedium .....	8
2.4 Berechnungsverfahren zum Abbilden einer Filterverschmutzung .....	11
2.5 Grundlagen der Simulation der Strömungsmechanik (CFD- Simulation) .....	13
2.6 Erzeugung von CAD-Geometriedaten aus realen Strukturen.....	16
<b>3 Experimentelle Untersuchungen zur Filtration von Kunststoffen .....</b>	<b>19</b>
3.1 Konzipierung einer Schnellprüfvorschrift zur Filterverschmutzung .....	19
3.1.1 Auswahl eines Ersatzstoffes zur Simulation einer Feststoffverschmutzung .....	20
3.1.2 Auswahl eines Ersatzmediums zur Simulation einer Gelverschmutzung.....	23
3.1.3 Festlegung und Prüfung der Reproduzierbarkeit einer Test- kontamination zur Simulation einer realen Filterverschmutzung .	27
3.2 Experimentelle Untersuchungen zum Verschmutzungsverhalten von Polymerschmelzefiltern.....	30
<b>4 Modellierung des Verschmutzungsverhaltens von Vliesfiltern zur     Schmelzefiltration.....</b>	<b>33</b>
4.1 Experimentelle Untersuchungen des Verschmutzungsverhaltens von Polymerschmelzefiltern.....	33
4.1.1 Ermittlung des Druckverlustes durch das Filtergehäuse.....	36
4.1.2 Untersuchung des Verschmutzungsverhaltens unterschiedlicher Polymerschmelzefilter .....	37

---

4.2	Mathematische Modellierung des Druckanstiegsverhaltens durch eine Verschmutzung.....	40
4.3	Anwendung der neu entwickelten Möglichkeit zur Filterstandzeitermittlung .....	44
4.4	Berechnung des Druckverlustes eines unverschmutzten Schmelzefilters mit Hilfe herkömmlicher analytischer Modelle .....	45
<b>5</b>	<b>Simulative Ermittlung des Druckverlustes von unverschmutzten Polymerschmelzefiltern.....</b>	<b>51</b>
5.1	Erzeugen von CAD-Filtergeometrien für die CFD-Strömungssimulation .....	52
5.1.1	Manuelle Erzeugung von Ersatzgeometrien für die Filtersimulation .....	53
5.1.2	Automatisierte Erstellung von Computergenerierten CAD-Daten von Filtermedien.....	55
5.1.3	Reverse Engineering zur Abbildung bereits real vorliegender Filtermedien.....	56
5.2	Randbedingungen für die Simulation von Filtermedien .....	60
5.2.1	Grundgleichungen der Strömungsmechanik.....	61
5.2.2	Herangehensweise an die Simulation komplexer Filtergeometrien .....	63
5.2.3	Festlegen der Boundary Conditions zur Simulation von Filtermedien	65
5.2.4	Verwendete Materialien für die simulativen und experimentellen Untersuchungen .....	66
5.3	Netzanalyse für die Strömungssimulation .....	70
5.4	Simulative Ermittlung von Druckverlusten .....	73
5.4.1	Ermittlung von experimentellen Referenzwerten für die Filtersimulation .....	73
5.4.2	Simulation von Strömungsvorgängen durch Drahtgewebefilter ...	75
5.4.3	Simulation von Strömungsvorgängen durch Vliesfiltermedien .....	82
5.4.4	Simulation von Strömungsvorgängen durch ein im CT-vermessenes Realgewebe.....	84
5.5	Abgleich der experimentellen und simulierten Ergebnisse .....	86

---

5.6	Weitergehende Anwendung der Simulation von Filterdruckverlusten	90
<b>6</b>	<b>Ausblick: Simulative Abbildung des Verschmutzungsverhaltens von Polymerschmelzefiltern</b>	<b>95</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>99</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>105</b>
<b>9</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>111</b>
9.1	Römische Symbole:	111
9.2	Griechische Symbole:	113
9.3	Sonstige Abkürzungen	113
<b>Anhang</b>		<b>115</b>
<b>A1</b>	<b>Verwendeter Extruderaufbau</b>	<b>116</b>
<b>A2</b>	<b>Untersuchungsprotokolle und Simulationsergebnisse - PET Invista Polyclear 1101</b>	<b>117</b>
<b>A3</b>	<b>Untersuchungsprotokolle und Simulationsergebnisse - PP Moplen HP420M</b>	<b>130</b>
<b>A4</b>	<b>Materialdaten</b>	<b>143</b>
A4.1	PET Invista Polyclear 1101	143
A4.2	PP Moplen HP 420M	146