

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>VII</b>
<b>Formelverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>1 Einleitung und Zielsetzung</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Entwicklung Cellulose verstärkender Elastomere</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Ausgangssituation</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 Zielsetzung</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Stand der Technik</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 Elastomere</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 Kautschuk</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 Latex .....	10
2.2.2 Koagulation.....	14
<b>2.3 Füllstoffe</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 Ruß.....	18
2.3.2 Kieselsäure.....	19
2.3.3 Füllstoffe mit natürlichem oder nachwachsendem Charakter.....	20
2.3.4 Cellulose .....	21
<b>2.4 Vulkanisation</b> .....	<b>26</b>
<b>2.5 Dynamische Co-Koagulation</b> .....	<b>29</b>
2.5.1 Verfahrensprinzip .....	29
2.5.2 Koagulationsprozess .....	31
2.5.3 Aufbereitung .....	32
<b>2.6 Transportprozesse und Mehrphasensysteme</b> .....	<b>33</b>
2.6.1 Mischen .....	33
2.6.2 Charakterisierung des Mischprozesses .....	34
2.6.3 Kinetische Mischenergie .....	36
2.6.4 Mischindex und Dehngeschwindigkeit .....	36
2.6.5 Ober- und Grenzflächenspannung.....	38
2.6.6 Tropfendeformation und -zerfall .....	41
<b>2.7 Eigenschaften von Elastomeren</b> .....	<b>43</b>
2.7.1 Lineares Deformationsverhalten.....	43
2.7.2 Thermodynamisches Verhalten von Elastomeren.....	51
2.7.3 Verstärkung durch Füllstoffe.....	52

2.7.4	Quellungsverhalten.....	52
<b>3</b>	<b>Experimenteller Aufbau und Edukte .....</b>	<b>55</b>
3.1	Experimenteller Aufbau .....	55
3.2	Verwendete Edukte.....	57
3.3	Mischkonzept der dynamischen Co-Koagulation .....	58
3.4	Entwickelte Mischprinzipien.....	60
3.4.1	T-Prinzip.....	61
3.4.2	Y-Prinzip.....	62
3.4.3	$\Psi$ -Prinzip.....	63
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Prozessoptimierung.....</b>	<b>64</b>
4.1	Mischprinzip.....	64
4.2	Verweilzeit und Zwangskoagulation .....	72
4.3	Fokussierung der Dehnströmung .....	74
4.4	Viskositätsänderung der Polymeremulsion .....	77
4.5	Stöchiometrisches Mischverhältnis .....	83
4.6	Kinetische Mischenergie .....	86
4.7	Modifizierung des Koagulants mit Zinksulfat .....	89
4.8	Substitution des Latex.....	94
4.9	Zusammenfassung der Prozessoptimierung.....	98
<b>5</b>	<b>Modifikation des Füllstoffvolumenbruchs .....</b>	<b>100</b>
<b>6</b>	<b>Evaluierung des verstärkenden Füllstoffs .....</b>	<b>107</b>
6.1	Vergleich Cellulose und Ruß.....	107
6.2	Binäres Füllstoffsystem .....	112
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>124</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>130</b>
	Literaturverzeichnis.....	133
	Anhang.....	146
A)	Verwendete Rohstoffe und Edukte .....	146
B)	Messgeräte und -methoden .....	148
C)	Compoundieren von Ruß gefüllten Kautschukmischungen .....	153
D)	Ergänzungen .....	153