

1	KURZZUSAMMENFASSUNG	VII
2	EINLEITUNG UND MOTIVATION	1
3	STAND DES WISSENS	3
3.1	ALLGEMEINES ZUR CELLULOSE	3
3.1.1	<i>Struktur der Cellulose</i>	3
3.1.2	<i>Abbau von Cellulose</i>	10
3.2	UMSETZUNGEN DER CELLULOSE	15
3.2.1	<i>Umsetzungen an den Hydroxylgruppen</i>	15
3.2.2	<i>Umsetzungen an den Aldehydgruppen</i>	16
3.3	REGENERATCELLULOSE – VISKOSEPROZESS UND FASERAUFBAU	19
3.4	ZUCKERRÜBEN – ZUSAMMENSETZUNG UND VERWENDUNG	20
3.4.1	<i>Zusammensetzung und struktureller Aufbau</i>	21
3.4.2	<i>Enzymatischer Abbau von Zuckerrübenresten</i>	24
3.5	POLYURETHANSCHÄUME	25
3.6	RHEOLOGIEADDITIVE – VERWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	26
3.6.1	<i>Rheologieadditive in Lacken</i>	26
3.6.2	<i>Begriffsdefinitionen</i>	27
	ZUCKERRÜBENRESTE ALS ROHSTOFF FÜR POLYURETHANSCHÄUME	31
4	AUFGABE UND ZIELSTELLUNG	33
5	EXPERIMENTELLER TEIL	35
5.1	MATERIAL UND METHODEN	35
5.1.1	<i>Cellulosesubstrate</i>	35
5.1.2	<i>Chemikalien</i>	35
5.1.3	<i>Enzympräparate</i>	35
5.1.4	<i>Geräte</i>	36
5.1.5	<i>Allgemeine Versuchsvorschriften</i>	37
6	ERGEBNISSE UND DISKUSSION	41
6.1	CHARAKTERISIERUNG DES AUSGANGSMATERIALS	43
6.2	HYDROLYSE MIT ULTRAZYM [®] AFP-L	43
6.2.1	<i>Reaktivität und Adsorption von Ultrazym[®] AFP-L</i>	44
6.2.2	<i>Einfluss der Mahlung</i>	46
6.2.3	<i>Einfluss des pH-Wertes</i>	47
6.2.4	<i>Einfluss von Quellung und Gefrierd Trocknung</i>	49
6.2.5	<i>Einfluss der Ammoniak-Behandlung</i>	51
6.2.6	<i>Kombinierte Hydrolyse</i>	53

6.3	HYDROLYSE MIT VISCOZYM® L	56
6.3.1	<i>Einfluss von pH-Wert und Temperatur</i>	57
6.3.2	<i>Einfluss von Quellung und Gefriertrocknung</i>	58
6.4	HYDROLYSE MIT PEKTINEX® 3X L	60
6.4.1	<i>Einfluss von pH-Wert und Temperatur</i>	60
6.5	HYDROLYSE MIT CELLULASE AUS ASPERGILLUS NIGER.....	62
6.5.1	<i>Einfluss von Quellung und Gefriertrocknung</i>	62
6.5.2	<i>Einfluss der Ammoniak-Behandlung</i>	63
6.5.3	<i>Kombinierte Hydrolyse</i>	64
6.6	HYDROLYSE MIT ENZYMMISCHUNGEN.....	67
6.6.1	<i>Einfluss der Temperatur und der Enzymmenge</i>	67
6.6.2	<i>Einfluss der Gefriertrocknung</i>	69
6.6.3	<i>Kombinierte Hydrolyse</i>	70
6.7	PUR-SCHÄUME	72
7	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	78
 POLYSACCHARIDE ALS BASIS FÜR ADDITIVE FÜR LACKVERDICKER		81
8	AUFGABE UND ZIELSTELLUNG	83
9	EXPERIMENTELLER TEIL.....	84
9.1	MATERIAL UND METHODEN.....	84
9.1.1	<i>Cellulosesubstrate</i>	84
9.1.2	<i>Chemikalien</i>	85
9.1.3	<i>Geräte</i>	86
9.1.4	<i>Allgemeine Versuchsvorschriften</i>	87
10	ERGEBNISSE UND DISKUSSION	100
10.1	HYDROLYSEN.....	101
10.1.1	<i>Homogene Hydrolyse mit Trifluoressigsäure</i>	101
10.1.2	<i>Homogene Hydrolyse mit ZnCl₂-Schmelze</i>	102
10.1.3	<i>Homogene Hydrolyse in ionischer Flüssigkeit mit Salzsäure</i>	103
10.1.4	<i>Homogene Hydrolyse in ionischer Flüssigkeit mit Citronen- bzw. Bernsteinsäure</i>	104
10.1.5	<i>Heterogene Hydrolyse in Citronen- bzw. Bernsteinsäure</i>	105
10.1.6	<i>Heterogene Hydrolyse mit Salzsäure</i>	105
10.1.7	<i>Heterogene Hydrolyse mit p-Toluolsulfonsäure</i>	107
10.2	VORBEHANDLUNG DER CELLULOSE.....	109
10.2.1	<i>Behandlung mit Ultraschall</i>	109
10.3	ZUSÄTZLICHE FUNKTIONALISIERUNG DER CELLULOSE	116
10.3.1	<i>Heterogene Oxidation mit NaIO₄</i>	116

10.3.2	<i>Homogene Oxidation von Hydroxymethylcellulose</i>	120
10.4	DERIVATISIERUNGEN VON HYDROLYSIERTER UND OXIDIERTER CELLULOSE	121
10.4.1	<i>Auflösung in DMAc/ LiCl</i>	121
10.4.2	<i>Umsetzung von Cellulose mit kurzkettigen Aminen</i>	121
10.4.3	<i>Aminierung von Regeneratfaser mit Polyamid PA</i>	123
10.4.4	<i>Umsetzungen mit Isocyanat NCO I</i>	128
10.4.5	<i>Homogene Umsetzung von Regeneratfaser mit Isocyanat NCO II</i>	133
10.5	CHARAKTERISIERUNG DER REAKTIONSPRODUKTE	134
10.5.1	<i>Tricarbanilierung für Molmassenbestimmung</i>	134
10.5.2	<i>Rheologische Untersuchungen</i>	135
11	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	137
12	DANKSAGUNG	140
13	ANHANG	I
13.1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	I
13.2	TABELLENVERZEICHNIS	VI
13.3	LITERATURVERZEICHNIS	VIII