Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Dimethylcarbonat – ein Beispiel für „Green Chemistry“	9
1.2	Verwendung von Dimethylcarbonat	11
1.3	Stand der Technik	16
1.3.1	Phosgen-Route	16
1.3.2	Direkte oxidative Carbonylierung von Methanol	16
1.3.3	Oxidative Carbonylierung mit Hilfe von Methylnitrit	18
1.3.4	Umesterung von Alkylencarbonaten	19
1.3.5	Harnstoffroute	19
1.3.6	Direkte und indirekte Umsetzung von CO ₂ mit Methanol	21
1.3.7	Weitere Syntheserouten	22
1.3.8	Trenntechniken	23
1.4	Neues Verfahrenskonzept auf Basis von Harnstoff und Methanol	25
1.5	Ziel der Arbeit	26
2	Reaktionsablauf	27
2.1	Carbonatbildung in der ersten Prozessstufe	27
2.2	Thermodynamische Betrachtungen der ersten Stufe	36
3	Analytik	40
3.1	Allgemeines	40
3.2	Gaschromatographie	41
3.3	HPLC	44
4	Verfahrenstechnische Gestaltung der 1. Prozessstufe	49
4.1	Grundlegendes	49
4.2	Katalysatorauswahl	56
4.3	Glykoleauswahl	60
4.4	Kinetische Messungen	64
4.4.1	Versuchsaufbau	64
4.4.2	Carbamatbildung	69
4.4.3	Carbonatbildung	70
4.4.4	Fazit	74
5	Miniplant	78
5.1	Auslegung und Inbetriebnahme der 1. Stufe	79
5.2	Aufbau der gesamten Miniplant	85
5.3	Versuchsergebnisse aus dem Betrieb der Anlage	89
5.3.1	Inbetriebnahme - Versuch VI	89
5.3.2	Weitere Bilanzierungsversuche	93
5.4	Zusammenfassung und allgemeine Erkenntnisse	98

6	Zusammenfassung und Ausblick	101
6.1	Zusammenfassung	101
6.2	Bewertung des Verfahrens	104
6.3	Ausblick / Perspektiven	106
7	Literaturverzeichnis	108
7.1	Literatur	108
7.2	Patente	118
8	Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	124
8.1	Abkürzungen	124
8.2	Symbole	125
8.3	Griechische Symbole	126
Anhang A		127
Anhang B		128
Anhang C		131