

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Allgemeines zur Polymerchemie	1
1.2 Metallocene als Polymerisationskatalysatoren.....	4
1.3 Methylaluminumoxan (MAO) als Cokatalysator	6
1.4 Fällungskieselgel als Katalysatorträger	7
1.5 Herstellung von Metallocen / MAO / Silica - Katalysatoren	13
1.6 Polymer growth and particle expansion model.....	15
1.7 Problemstellung	18
2 Vergleichende Untersuchung der Ziegler-Katalysatoren ZK 1 und ZK 2	21
2.1 Charakterisierung von ZK 1 und ZK 2	21
2.2 Untersuchung der Suspensionspolymerisation von Propen mit ZK 1 und ZK 2	28
3 Untersuchung der Metallocen / MAO / Silica Katalysatoren MK 1 - MK 5	31
3.1 Charakterisierung von MK 1.....	31
3.2 Polymerisationsverhalten von MK 1	36
3.2.1 Polymerisationsverhalten von MK 1 in der Suspensionspolymerisation	36
3.2.2 Polymerisationsverhalten von MK 1 in der Massepolymerisation	37
3.3 Charakterisierung von MK 2.....	39
3.4 Polymerisationsverhalten von MK 2	44
3.4.1 Polymerisationsverhalten von MK 2 in der Suspensionspolymerisation	44
3.4.2 Polymerisationsverhalten von MK 2 in der Massepolymerisation	46
3.5 Fragmentierungsverhalten von MK 2 in der Massepolymerisation.....	48
3.5.1 Gravimetrie	48
3.5.2 Reaktionskalorimetrische Untersuchung des Masseprozesses	49
3.5.3 Lichtmikroskopische Beurteilung des Katalysators und der Polymerpartikel	53
3.5.4 Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der Trägerfragmentierung	55

3.5.5	Erklärung des individuellen Anspringverhaltens der Katalysatorpartikel.....	63
3.6	Charakterisierung von MK 3, MK 4 und MK 5.....	65
3.7	Polymerisationsverhalten von MK 3, MK 4 und MK 5.....	76
3.7.1	Suspensionspolymerisation mit MK 3, MK 4 und MK 5.....	76
3.7.2	Massepolymerisation mit MK 3, MK 4 und MK 5.....	81
3.8	Aktivierungsenergien und Reaktionsordnungen von MK 1-MK 5.....	87
4	<i>In situ</i> Videomikroskopie.....	89
4.1	<i>In situ</i> Videomikroskopie: Verfahrensentwicklung.....	89
4.1.1	Stand der Technik und einleitende Überlegungen.....	89
4.1.2	Versuchsaufbau und experimentelle Durchführung.....	93
4.2	<i>In situ</i> Videomikroskopie: Untersuchung von MK 1.....	102
4.2.1	<i>In situ</i> videomikroskopische Untersuchung.....	102
4.2.2	Elektronenmikroskopische Untersuchung.....	109
4.3	<i>In situ</i> Videomikroskopie: Vergleichende Untersuchung von MK 1 und MK 2.....	114
4.4	<i>In situ</i> Videomikroskopie: Untersuchung von MK 5, T - und p – Abhängigkeit.....	121
4.5	<i>In situ</i> Videomikroskopie: Untersuchung von MK 6.....	134
4.6	<i>In situ</i> Videomikroskopie: Untersuchung von MK 3 - MK 5.....	136
4.7	<i>In situ</i> Videomikroskopie: Untersuchung von ZK 3.....	148
5	Diskussion und Ausblick.....	153
6	Zusammenfassung.....	159
7	Experimenteller Teil.....	161
7.1	Allgemeines.....	161
7.2	Chemikalien.....	161
7.2.1	Lösungsmittel.....	161
7.2.2	Katalysatoren.....	161
7.2.3	Cokatalysatoren.....	161
7.2.4	Monomere.....	162

7.3 Suspensionspolymerisationen.....	162
7.3.1 Durchführung der Suspensionspolymerisationen	167
7.3.2 Berechnung der Polymerisationsgeschwindigkeit.....	169
7.3.3 Berechnung der Monomerkonzentration.....	169
7.3.4 Polymerisationsabbruch, Aufarbeitung des Polymeren	171
7.4 Massepolymerisation	172
7.4.1 Durchführung der Massepolymerisation	172
7.4.2 Polymerisationsabbruch, Aufarbeitung des Polymeren	173
7.5 Gasphasenpolymerisationen.....	174
7.5.1 Experimenteller Aufbau	174
7.5.2 Durchführung der Gasphasenpolymerisationen.....	178
7.5.3 Quantitative Auswertung mittels automatisierter Bildbearbeitung	179
7.6 Elektronenmikroskopie.....	181
7.6.1 Probenpräparation	181
7.6.2 Rasterelektronenmikroskopie SEM.....	182
7.6.3 Transmissionselektronenmikroskopie TEM	183
8 Literaturverzeichnis	185