Inhalt

1. Einleitung 1

2. Polyol-Mikroemulsionen als Ausgangsmaterialien für Polyurethan-Schäume 10

2.1 Mikroemulsionen 10

2.1.1 Phasenverhalten von Mikroemulsionen 12

2.2 Principle of Supercritical Microemulsion Expansion (POSME) 25

2.2.1 CO_2 Akkomodierende Polyol Struktur (POSME-CAPS-Verfahren) 28

2.2.2 CO_2 Adaptierendes Nanoaggregierendes Diisocyanat (CANDI) 30

2.3 Druckabhängigkeit von Mikroemulsionen 32

2.4 Alterungsprozesse in Schäumen 35

2.4.1 Koagulation und Koaleszenz 36

2.4.2 OSTWALD-Reifung 37

2.5 Anti-Aging-Maßnahmen 38

2.5.1 Spinodale Entmischung 39

2.6 Polyurethan-Schäume 41

2.6.1 Ausgangsmaterialien zur Polyurethan-Schaum-Synthese 43

2.6.2 Produktion von PUR-Schaumstoffen 46

2.6.3 POSME-Testanlage zur Produktion von PUR-Nanoschäumen 48

2.7 Experimentelle und analytische Methoden 49

2.7.1 Bestimmung des Phasenverhaltens von Mikroemulsionen 49

2.7.2 Kleinwinkelneutronenstreuung (Small Angle Neutron Scattering) 52

2.7.3 Prozessieren der Daten 58

2.8 Charakterisierung und Strukturaufklärung von verschäumbaren Polyol-Mikroemulsionen 63

2.8.1 Charakterisierung des silikontensid-haltigen Ausgangssystems 63

2.8.2 Kohlenwasserstoff-Tenside zur Formulierung von verschäumbaren Polyol-Mikroemulsionen 67

2.8.3 Optimierung der Struktur von verschäumbaren Polyol-Mikroemulsionen durch Austausch des Tensides 72

2.8.4 Optimierung der Struktur von verschäumbaren Polyol-Mikroemulsionen durch Austausch des Treibmittels 85

3. Minimierung der Porengröße von Polyurethan-Schäumen mithilfe des NF-CID-Verfahrens 95

3.1 Nanofoams by Continuity Inversion of Dispersions (NF-CID) 96

3.2 Aufbau von Polymeren 98

3.2.1 Struktur 98

3.2.2 Klassifizierung von Polymerwerkstoffen anhand ihrer Struktur 99

3.3 Modifizierung des NF-CID-Verfahrens zur Anwendung auf Mehrkomponentensysteme 102

3.3.1 Reactive-Mixture-Verfahren (REMIX) 102

3.3.2 Aus REMIX wird Reactive-Mixture-N_2 (REMIX-N_2) 111

3.4 Polyurethan-Schäume aus thermoplastischen Partikeln 122

3.4.1 Polyurethan-Schäume aus Impranil®-Dispersionen 125

3.5 Polyurethan/Polystyrol-Schäume 130

4. Zusammenfassung 134

5. Anhang 139

5.1 Rasterelektronenmikroskop (REM) 139

5.2 Symbol- und Abkürzungsverzeichnis 140

5.3 Chemikalienverzeichnis 147

6. Literaturverzeichnis 149