1 EINLEITUNG 1

2 HERSTELLUNG GESCHÄUMTER ELASTOMERPROFILE 3

2.1 Siliconelastomere 3
2.1.1 Aufbau und Eigenschaften 3
2.1.2 Vernetzungsarten 7
2.1.3 Anwendung und Verarbeitung von Siliconkautschuken 10
2.2 Grundlagen zur Herstellung geschäumter Siliconelastomere 14
2.2.1 Grundlagen zur Ausbildung einer zellulären Struktur 14
2.2.1.1 Sorption und Diffusion 15
2.2.1.2 Der Prozess der Blasenbildung 24
2.2.2 Schäumverfahren in der Kautschuk- und Kunststoffverarbeitung 29
2.2.2.1 Chemische Treibmittel 30
2.2.2.2 Physikalische Treibmittel 31
2.3 Fazit 35

3 MATERIALIEN UND METHODEN 36

3.1 Materialauswahl 36
3.2 Charakterisierung der Mischungseigenschaften 39
3.2.1 Sorptionseigenschaften 39
3.2.2 Rheologische Eigenschaften 44
3.2.3 Vernetzungskinetik 52
3.3 Aufbau der verwendeten Anlagentechnik 56
3.3.1 Extruder und Schneckengeometrie 56
3.3.2 Gasdosiertechnik und Hochdruckeinheit 58
3.3.3 Vernetzung der geschäumten Profile 60
3.4 Charakterisierung der Extrudateigenschaften 60
3.4.1 Schaumstruktur 61
3.4.2 Oberflächengüte 61
3.4.3 Dichte 62
3.4.4 Mechanische Eigenschaften 62

4 VERFAHRENSTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN 64

4.1 Einfluss der Anlagenkonfiguration 64
4.1.1 Position der Gasinjektion im Aufbau 64
4.1.2 Einfluss der Schneckenlänge und der Geometrie der Verlängerung 66
4.1.3 Einfluss der Mischteillänge 69
4.1.4 Einfluss der Schockvernetzung 76
4.2 Einfluss des Drucks 77
4.2.1 Druck im Zylinder und Mischteil 78
4.2.2 Druck im Werkzeug 80
4.3 Einfluss der Temperatur 88
4.3.1 Massetemperaturen bei variierter Prozesstemperatur 88
4.3.2 Werkzeugtemperatur 92

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1094675814

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

4.4 Einfluss des Treibmittels 94
4.4.1 Einsatz von Stickstoff in variierten Anteilen 95
4.4.2 Einsatz von CO_2 als Treibmittel 102
4.5 Fazit der verfahrenstechnischen Untersuchungen 109

5 UNTERSUCHUNGEN MATERIALSEITIGER EINFLUSSFAKTOREN 111

5.1 Einfluss der Materialviskosität 111
5.2 Einfluss der Vernetzungskinetik 115
5.2.1 Thermische Vernetzung 115
5.2.2 Vernetzung durch UV-Strahlung 118
5.3 Einsatz von Hilfsmitteln zur Blasennukleierung 123
5.3.1 Passive Nukleierungsmittel 123
5.3.2 Menge des Nukleierungsmittels 130
5.4 Fazit der materialbezogenen Untersuchungen 132

6 FAZIT UND AUSBLICK 135

7 ZUSAMMENFASSUNG UND SUMMARY 138

7.1 Zusammenfassung 138
7.2 Summary 139

8 ABKÜRZUNGEN UND FORMELZEICHEN 141

8.1 Abkürzungen 141
8.2 Formelzeichen 143

9 LITERATURVERZEICHNIS 146

10 ANHANG 163

10.1 Abschätzung des sorptionsbedingten Schwellverhaltens 163
10.2 Materialkennwerte der verwendeten Siliconkautschukmischungen 164
10.3 Prozessparameter des zentralen Versuchspunktes 164
10.4 Bestimmung der Viskosität nach Mooney 165
10.5 Ermittlung der Viskositätswerte für HKR und Extrusionsrheometer 166
10.6 Messung von Vernetzungsisothermen mit dem Rubber Process Analyzer (RPA) 169
10.7 Bestimmung der Druckverformungsrestes 172
10.8 Bestimmung des Drucklastspannungswertes 173
10.9 Berechnung des Treibmittelanteils 174
10.10 Berechnung des Füllstoffgehaltes der Siliconkautschukmischungen 174