

1	EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG.....	1
2	STAND DER TECHNIK.....	4
2.1	Elastomere im Allgemeinen.....	4
2.2	Silikonkautschuke.....	6
2.2.1	Flüssigsilikonkautschuk (LSR).....	14
2.2.1.1	Eigenschaften von LSR.....	14
2.2.1.2	Maschinentchnik in der LSR-Verarbeitung.....	16
2.2.1.3	Werkzeugtechnik in der LSR-Verarbeitung.....	22
2.3	Elastomerschäume.....	24
2.3.1	Chemisches Schäumen.....	25
2.3.2	Physikalisches Schäumen.....	26
2.3.3	Silikonschäume.....	29
2.4	Bisherige Techniken zum physikalischen LSR-Schäumen.....	30
2.4.1	Treibfluidinjektionsdüse (Beladung in der Einspritzphase).....	31
2.4.2	Beladungseinheit (Beladung in der Dosierphase).....	34
2.5	Theoretische Betrachtungen zur Schaumentstehung.....	37
2.5.1	Diffusion.....	38
2.5.2	Sorption.....	39
2.5.3	Zellbildung.....	41
3	MATERIALANALYSEN ZUR ABSCHÄTZUNG DER VERSCHÄUMBARKEIT VON LSR.....	45
3.1	Versuchsmaterialien.....	45
3.2	Sorptionseigenschaften.....	46
3.3	Rheologische Materialeigenschaften.....	55
3.3.1	Hochdruckkapillar-Rheometer (HKR).....	56
3.3.2	Onlinerheometer.....	60
3.4	Vernetzungskinetik.....	67
3.5	Zusammenfassung.....	69
4	PHYSIKALISCHES SCHÄUMEN VON LSR IM SPRITZGIEßPROZESS.....	71
4.1	Anlagenkonzepte.....	71
4.1.1	Beladungseinheit (selbst schließend).....	71
4.1.2	Beladungseinheit (aktiv schließend).....	73
4.2	Verfahrensvarianten beim Schäumen im Spritzgießprozess.....	74
4.2.1	Konventionelles Schäumen.....	74
4.2.2	Schäumen mittels Gasgedrückt.....	76
4.2.3	Schäumen mittels Negativprägen.....	78
4.3	Anlagenaufbau und Prozessführung.....	80
4.3.1	mit selbst schließender Beladungseinheit.....	80

4.3.2	mit aktiv schließender Beladungseinheit.....	82
4.3.3	Werkzeugtechnik	83
4.4	Versuchsdurchführung.....	86
4.4.1	Material	86
4.4.2	Versuchspläne	86
4.4.2.1	Mit selbst schließender Beladungseinheit.....	86
4.4.2.2	Mit aktiv schließender Beladungseinheit.....	90
4.5	Ergebnisse.....	92
4.5.1	Einfluss der Prozessparameter auf die Dosierzeit	92
4.5.2	Einfluss des Schäumens auf die Heizzeitentwicklung	95
4.5.3	Mechanische Eigenschaften	96
4.5.3.1	Einfluss der Prozessparameter auf die statische Federkonstante	97
4.5.3.2	Einfluss der Prozessparameter auf die Relaxation.....	102
4.5.3.3	Einfluss der Prozessparameter auf die Hystereseverlustarbeit	103
4.5.3.4	Druckverformungsrest	109
4.5.4	Optische Beurteilung der Schaumstruktur	115
4.5.4.1	Einfluss der Prozessparameter auf die mittlere Blasengröße.....	118
4.5.4.2	Einfluss der Prozessparameter auf die Blasenanzahl.....	120
4.5.4.3	Einfluss der Prozessparameter auf das Verhältnis Blasenfläche/Gesamtfläche	120
4.5.4.4	Einfluss der Einspritzgeschwindigkeit auf die Schaumstruktur	121
4.5.5	Wärmeleitfähigkeit.....	122
4.5.6	Bauteilgewicht/Dichte.....	126
4.5.7	Schwindung/Abformgenauigkeit	128
4.5.8	Beobachtungen zur Werkzeuggeometrie und zum Negativprägen	130
4.5.8.1	Einfluss der Werkzeuggeometrie auf die Dichte und Schaumstruktur.....	130
4.5.8.2	Einfluss des Negativprägens auf die Schaumstruktur.....	138
5	ZUSAMMENFASSUNG & SUMMARY	141
5.1	Zusammenfassung	141
5.2	Summary.....	144
6	ABKÜRZUNGEN UND FORMELZEICHEN	146
6.1	Abkürzungen.....	146
6.2	Formelzeichen	147
7	LITERATUR.....	149
8	ANHANG	155
8.1	Vorgehensweise bei der statistischen Auswertung.....	155
8.2	Berechnung des prozentualen Effektes	156