

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGS- UND SYMBOLVERZEICHNIS	IV
1 EINLEITUNG	1
1.1 MOTIVATION	1
1.2 PROBLEMSTELLUNG.....	4
1.3 ZIELSETZUNG	6
1.4 VORGEHENSWEISE	6
2 STAND DER TECHNIK.....	9
2.1 EINGESETzte WERKSTOFFE	9
2.1.1 Kunststoffe	9
2.1.2 Zersetzungsprozesse der untersuchten Polymere	15
2.1.3 Flammschutzmittel	19
2.2 FÜGEVERFAHREN	30
2.2.1 Heizelementschweißen.....	32
2.2.2 Ultraschallschweißen	38
2.2.3 Laserschweißen.....	42
2.2.4 Vibrationsschweißen.....	48
2.2.5 Infrarotschweißen.....	53
2.2.6 Kleben	58
2.3 FÜGEN VON FLAMMSCHUTZADDITIVIERTEN KUNSTSTOFFEN	63
3 MATERIALANALYSEN.....	69

3.1 MECHANISCHE MATERIALANALYSEN	70
3.2 THERMISCHE MATERIALANALYSEN.....	71
3.2.1 Differential Scanning Calorimetry (DSC)	71
3.2.2 Thermogravimetrische Analyse (TGA).....	74
3.3 BRANDPRÜFUNG.....	83
4 BESTIMMUNG DES FLAMMSCHUTZMITTELABBAUS	87
5 EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN.....	91
5.1 HEIZELEMENTSCHWEIßEN	93
5.1.1 Parameterstudie beim Heizelementschweißen	94
5.1.2 Aktivierungsuntersuchung beim Heizelementschweißen	105
5.2 ULTRASCHALLSCHWEIßEN	110
5.2.1 Parameterstudie beim Ultraschallschweißen.....	110
5.2.2 Aktivierungsuntersuchung beim Ultraschallschweißen.....	114
5.3 LASERSCHWEIßEN	116
5.3.1 Parameterstudie beim Laserschweißen.....	118
5.3.2 Aktivierungsuntersuchung beim Laserschweißen	125
5.4 VIBRATIONSSCHWEIßEN	131
5.4.1 Parameterstudie beim Vibrationsschweißen	132
5.4.2 Aktivierungsuntersuchungen beim Vibrationsschweißen	136
5.5 INFRAROTSCHWEIßEN	139
5.6 KLEBEN.....	148
5.6.1 Parameterstudie beim Kleben.....	149

5.6.2 Aktivierungsuntersuchung beim Kleben.....	151
5.7 OPTIMALE ERGEBNISSE FÜR JEDES VERFAHREN	152
6 ENERGETISCHE BETRACHTUNG.....	157
7 VERGLEICH / BETRACHTUNG DER ERGEBNISSE.....	165
7.1 AKTIVIERUNGSEFFEKTE.....	165
7.2 VERFAHRENSEFFEKTE	167
7.3 MATERIALEFFEKTE.....	175
7.4 PROZESSEFFIZIENZ.....	183
7.5 EFFEKTE DER DIFFERENZTEMPERATUR.....	188
8 ZUSAMMENFASSUNG.....	193
9 AUSBLICK.....	199
10 LITERATURVERZEICHNIS	VII
11 LEBENSLAUF.....	