

Inhalt

Vorwort zur 1. Auflage	VII
Vorwort zur 2. Auflage	IX
1 Einführung in die Kunststofftechnik	1
1.1 Polymere Werkstoffe (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere)	5
1.2 Verarbeitung der polymeren Werkstoffe	8
1.2.1 Einflüsse auf die Formteilqualität	8
1.3 Anforderungen an die Prüftechnik für polymere Werkstoffe und Formteile	11
1.4 Prüfverfahren	12
1.5 Thermische Analyse	13
1.5.1 Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC)	13
1.5.2 Thermogravimetrie (TGA)	17
1.5.3 Dynamisch-Mechanische Analyse (DMA)	18
1.5.4 Dilatometrie	19
2 Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC)	21
2.1 Prinzip	21
2.2 Messmethodik	24
2.3 Auswertung	27
2.3.1 Interpretation von Messkurven	33
2.4 Durchführung	36
2.4.1 Probenpräparation	36
2.4.2 Probenentnahme	37
2.4.3 Messapparat	41
2.4.4 Messbedingungen und -parameter	42
2.5 Einflussfaktoren	45
2.5.1 Probenmasse	45
2.5.2 Probenauflagefläche	46
2.5.3 Probenebenheit	47
2.5.4 Heiz- und Kühlrate	49
2.5.5 Endtemperatur	52
2.5.6 Ofenatmosphäre	53
2.5.7 Messartefakte	54

2.6	Messgenauigkeit	55
2.7	Spezielle Verfahren der Dynamischen Differenzkalorimetrie	57
2.7.1	Hochdruck-DSC	57
2.7.2	Temperaturmodulierte DSC	60
2.7.3	Hochgeschwindigkeits-DSC	61
2.7.4	DSC-Fotokalorimetrie	64
2.7.5	DSC-Mikroskopie	65
3	Wareneingangskontrolle – Anwendung der DSC-Prüfung	69
3.1	Werkstoffidentifikation	69
3.2	Detektion von Rezepturkomponenten	73
3.3	Detektion von Chargenunterschieden	77
3.4	Detektion von Mischungen	78
3.4.1	Detektion von Mehrschichtfolien	80
3.5	Detektion und Einfluss von Stabilisatoren	81
3.6	Detektion einer Nukleierung	83
3.7	Detektion und Einfluss von Farbe	86
3.8	Bestimmung der Füllstoffmenge	92
3.9	Detektion der Molmasse	93
3.10	Qualifizierung von Rezyklat	101
4	Fertigungskontrolle – Anwendung der DSC-Prüfung	103
4.1	Einfluss der Verarbeitung	103
4.2	Einfluss der Einspritzgeschwindigkeit	106
4.3	Einfluss der Fließweglänge	110
4.4	Einfluss der Massetemperatur	114
4.5	Einfluss langer Verweilzeiten	119
4.6	Einfluss der Feuchtigkeit	124
4.6.1	Einfluss der Konditionierung	128
4.7	Detektion der Werkzeugtemperatur	131
4.7.1	Einfluss verschiedener Prozessparameter	135
4.8	Unterscheidung von Gut- und Schlechtteil	137
4.9	Detektion der Temperkonditionen	139
4.10	Prozessüberwachung	143
4.11	Bewertung der Formteilqualität	145
4.12	Werkstofftechnische Untersuchungen	147
4.12.1	Korrelation thermomechanische und kalorische Eigenschaften	147
4.12.2	Korrelation Kriechverhalten und kalorische Eigenschaften	148
4.12.3	Korrelation Verarbeitbarkeit und kalorische Eigenschaften	150
4.12.4	Zusammensetzung von Polymer-Blends	152
4.12.5	Vernetzungsverhalten von Elastomeren	153

5 Glossar der Kalorimetrie 155

5.1 Begriffsbestimmungen 155

5.2 Messbedingungen 159

5.3 Kurveninterpretation 162

6 Weiterführende Literatur 167

Grundlagen DSC 167

Werkstoffkunde Polymere 167

Prüftechnik allgemein 168

Normen 168

7 Autoren 169

Prof. Dr.-Ing. Achim Frick 169

Dr. Claudia Stern 170

Index 171