

Inhaltsverzeichnis

Normen zur Thermischen Analyse	XI
Liste der verwendeten Abkürzungen und Formelzeichen.....	XIII
Abkürzungen der verwendeten Kunststoffe.....	XVI
1 DYNAMISCHE DIFFERENZKALORIMETRIE - DDK, DSC	1
1.1 Grundlagen der Dynamischen Differenzkalorimetrie	1
1.1.1 Einleitung	1
1.1.2 Meßprinzip	2
1.1.3 Meßablauf und Einflußfaktoren	5
1.1.4 Auswertung.....	5
1.1.4.1 Glasübergang.....	5
1.1.4.2 Schmelzen	8
1.1.4.3 Kristallisation	14
1.1.4.4 Chemische Reaktion - dynamisches Verfahren	17
1.1.4.5 Spezifische Wärmekapazität	18
1.1.4.6 Prüfbericht.....	19
1.1.5 Kalibrierung	20
1.1.5.1 Temperaturkalibrierung	20
1.1.5.2 Wärmekalibrierung (Enthalpiekalibrierung)	21
1.1.5.3 Wärmestromkalibrierung mittels bekannter Wärmekapazität	21
1.1.6 Temperaturmodulierte DSC (TMDSC)	23
1.1.7 Übersicht praktischer Anwendungen	27
1.2 Praktische Vorgehensweise	29
1.2.1 Das Wichtigste in Kürze	29
1.2.2 Einflußfaktoren und Fehlermöglichkeiten bei der Meßdurchführung	31
1.2.2.1 Probenvorbereitung.....	31
1.2.2.2 Einwaagemenge	37
1.2.2.3 Tiegel	40
1.2.2.4 Spülgas	41
1.2.2.5 Meßprogramm.....	43
1.2.2.6 Auswertung	50
1.2.3 Beispiele aus der Praxis	55
1.2.3.1 Identifizierung von Kunststoffen	55
1.2.3.2 Kristallisationsgrad	56
1.2.3.3 Thermische und mechanische Vorgeschichte	58
1.2.3.4 Wasseraufnahme	63
1.2.3.5 Nukleierung	64
1.2.3.6 Alterung	66
1.2.3.7 Mischungen, Blends und Verunreinigungen	69
1.2.3.8 Aushärtung von Duroplasten.....	76
1.2.3.9 Beispiele zur Temperaturmodulierten DSC (TMDSC)	81
1.3 Literatur.....	83

2 OXIDATIVE INDUKTIONSZEIT/-TEMPERATUR - OIT.....	87
2.1 Grundlagen der OIT- Methode	87
2.1.1 Einleitung	87
2.1.2 Meßprinzip	88
2.1.3 Meßablauf und Einflußfaktoren	89
2.1.4 Auswertung.....	90
2.1.4.1 Dynamisches Verfahren	90
2.1.4.2 Statisches Verfahren	90
2.1.4.3 Prüfbericht.....	91
2.1.5 Übersicht praktischer Anwendungen	92
2.2 Praktische Vorgehensweise	93
2.2.1 Das Wichtigste in Kürze	93
2.2.2 Einflußfaktoren und Fehlermöglichkeiten bei der Meßdurchführung	94
2.2.2.1 Probenvorbereitung.....	94
2.2.2.2 Einwaagemenge	97
2.2.2.3 Tiegel	98
2.2.2.4 Spülgas	98
2.2.2.5 Meßprogramm.....	99
2.2.2.6 Auswertung	102
2.2.3 Beispiele aus der Praxis	106
2.2.3.1 Vergleich der beiden Meßmethoden	106
2.2.3.2 Stabilisatorabbau durch Verarbeitung	107
2.2.3.3 Stabilisatorabbau durch Medieneinfluß	108
2.3 Literatur	109
3 THERMOGRAVIMETRIE - TG	111
3.1 Grundlagen der Thermogravimetrie	111
3.1.1 Einleitung	111
3.1.2 Meßprinzip	111
3.1.3 Meßablauf und Einflußfaktoren	112
3.1.4 Auswertung.....	112
3.1.4.1 Einstufige Massenänderung.....	112
3.1.4.2 Mehrstufige Massenänderung	114
3.1.4.3 Prüfbericht.....	116
3.1.5 Kalibrierung	117
3.1.5.1 Auftriebskorrektur	117
3.1.5.2 Kalibrierung der Masse	117
3.1.5.3 Temperaturkalibrierung	117
3.1.6 Übersicht praktischer Anwendungen	119
3.2 Praktische Vorgehensweise	120
3.2.1 Das Wichtigste in Kürze	120
3.2.2 Einflußfaktoren und Fehlermöglichkeiten bei der Meßdurchführung	121
3.2.2.1 Probenvorbereitung.....	121
3.2.2.2 Einwaagemenge	123
3.2.2.3 Tiegel	124
3.2.2.4 Spülgas	124

3.2.2.5 Meßprogramm.....	126
3.2.2.6 Auswertung	128
3.2.3 Beispiele aus der Praxis	128
3.2.3.1 Rußgehalt	128
3.2.3.2 Füllstoff Kreide/Talkum	129
3.2.3.3 Stabilisatorabbau	131
3.2.3.4 Mehrfachverarbeitung	131
3.2.3.5 Mehrstufige Zersetzung	132
3.2.3.6 Medieneinfluß	133
3.3 Literatur	135
4 THERMOMECHANISCHE ANALYSE - TMA.....	137
4.1 Grundlagen der Thermomechanischen Analyse	137
4.1.1 Einleitung.....	137
4.1.2 Meßprinzip	139
4.1.3 Meßablauf und Einflußfaktoren	141
4.1.4 Auswertung.....	141
4.1.4.1 Längenausdehnungskoeffizient	141
4.1.4.2 Glasübergangstemperatur	142
4.1.4.3 Prüfbericht.....	144
4.1.5 Kalibrierung	144
4.1.5.1 Längenklibrierung.....	145
4.1.5.2 Temperaturkalibrierung	145
4.1.6 Übersicht praktischer Anwendungen	145
4.2 Praktische Vorgehensweise	147
4.2.1 Das Wichtigste in Kürze	147
4.2.2 Einflußfaktoren und Fehlermöglichkeiten bei der Meßdurchführung	147
4.2.2.1 Probenvorbereitung.....	148
4.2.2.2 Probengeometrie	149
4.2.2.3 Meßstempel	149
4.2.2.4 Auflast	150
4.2.2.5 Meßprogramm.....	153
4.2.2.6 Auswertung	154
4.2.3 Beispiele aus der Praxis	155
4.2.3.1 Thermische und mechanische Vorgeschichte	155
4.2.3.2 Konditionierungseinfluß.....	158
4.2.3.3 Härtung von Duroplasten, Nachhärtung	159
4.2.3.4 Probleme durch Fasereinfluß	161
4.3 Literatur.....	162
5 DYNAMISCH - MECHANISCHE ANALYSE - DMA	163
5.1 Grundlagen der Dynamisch - Mechanischen Analyse	163
5.1.1 Einleitung.....	163
5.1.2 Meßprinzip	166
5.1.2.1 Freie Schwingung	167
5.1.2.2 Erzwungene Schwingung (nichtresonante Schwingung)	167

5.1.3 Meßablauf und Einflußfaktoren	169
5.1.4 Auswertung	170
5.1.4.1 Auswertung des stufenförmigen Modulabfalls	170
5.1.4.2 Auswertung von Kurvenmaxima.....	173
5.1.4.3 Prüfbericht.....	175
5.1.5 Kalibrierung	176
5.1.5.1 Temperaturkalibrierung	176
5.1.5.2 Modulkalibrierung	176
5.1.5.3 Gerätespezifische Kalibrierung	176
5.1.6 Übersicht praktischer Anwendungen	177
5.2 Praktische Vorgehensweise	178
5.2.1 Das Wichtigste in Kürze	178
5.2.2 Einflußfaktoren und Fehlermöglichkeiten bei der Meßdurchführung	179
5.2.2.1 Belastungsart	179
5.2.2.2 Belastungshöhe/Deformation	180
5.2.2.3 Versuchsanordnung/Probengeometrie	181
5.2.2.4 Probenvorbereitung/Einspannung	188
5.2.2.5 Spülgas	191
5.2.2.6 Meßprogramm.....	191
5.2.2.7 T_g - Auswertung	194
5.2.3 Beispiele aus der Praxis	199
5.2.3.1 DMA - Kurven verschiedener Kunststoffe	199
5.2.3.2 Messungen an Polyamid	201
5.2.3.3 Konditionierung - Wassergehalt	202
5.2.3.4 Mischungen	205
5.2.3.5 Tempern	209
5.2.3.6 Härtung von Reaktionsharzen	210
5.2.3.7 Alterung.....	212
5.2.3.8 Einfluß durch Weichmacher	213
5.2.3.9 Temperaturverteilung bei faserverstärkten Kunststoffen	214
5.3 Literatur	217
 6 KURZÜBERSICHT EINIGER KUNSTSTOFFE	 221
7 STICHWORTVERZEICHNIS	237