

- 1 Untersuchungen an Kunststoffen.
- 2 Probe DMA.
- 3 Probenwechsler TGA.
- 4 Elastizität.

THERMISCHE ANALYSE

Thermische Analyse in der Beschichtungssystem- und Lackiertechnik

Die Thermische Analyse (TA) bezeichnet eine Gruppe von Methoden, bei denen physikalische und chemische Eigenschaften einer Substanz bzw. eines Substanz- und/oder Reaktionsgemisches als Funktion der Temperatur oder Zeit gemessen werden, während die Substanz einem geregelten Temperaturprogramm unterworfen wird (nach ICTA bzw. DIN 51005).

Unterscheidungen der thermischen Analysemethoden

Mechanische Vorgänge

- dynamisch-mechanische Analyse (DMA)

Volumenänderungen

- Thermomechanische Analyse (TMA)

Massenänderungen

- Thermogravimetrische Analyse (TGA)

Energetische Vorgänge

- Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC)
- Differential-Thermoanalyse (DTA)

Simultane Massenänderungen mit energetischen Vorgängen (STA)

- Thermogravimetrie (TGA) gekoppelt mit Dynamischer Differenzkalorimetrie (DSC)

Einsatz der thermischen Analyse

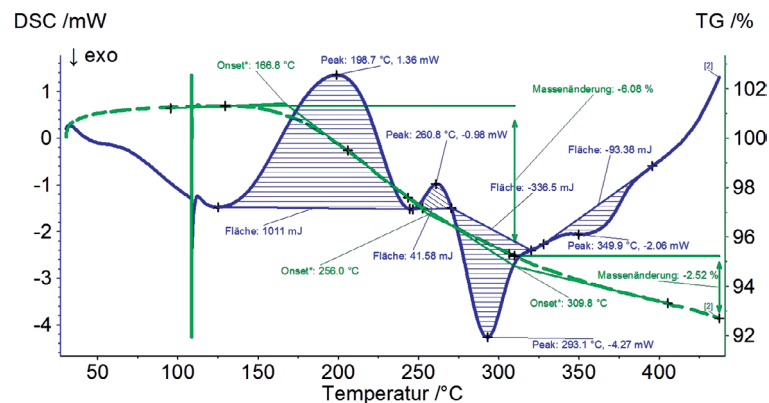
- Aushärteverhalten und Reaktionskinetik bei der Materialentwicklung
- Analyse von Vernetzungsvorgängen
- Haptikuntersuchungen an z.B. Softlacken
- Eigenschaften von Verbundsystemen/lackierten Kunststoffsubstraten
- Prozessoptimierungen durch Ermittlung möglicher Verarbeitungsparameter
- Qualitätssicherung bei der Herstellung und in Prozessen
- Schadensanalytik von Lacken, Beschichtungen und Substraten
- Topfzeitbestimmung von Mehrkomponentensystemen

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Allmandring 37
70569 Stuttgart

Ansprechpartner
Dr. rer. nat. Katharina Weber
Telefon +49 711 970-3831
katharina.weber@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de



5



6

Angebote an thermischen Analysemethoden

Dynamisch-mechanische Analyse (DMA)

Bestimmung des zeit-, temperatur- und/ oder frequenzabhängigen mechanischen Antwortverhaltens einer Probe unter Belastung

- Untersuchungen von Härtungszuständen und deren Abhängigkeit von Verarbeitungs- und Verfilmungsbedingungen
- Einfluss von Rezepturänderungen auf die mechanischen Eigenschaften
- Langzeitverhalten von Beschichtungen und Polymeren unter Einfluss von Feuchte, Temperatur, Licht und Atmosphäre

Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) mit UV-Einheit (Photo-DSC)

Bestimmung der abgegebenen oder aufgenommenen Wärmemenge einer Probe als Funktion der Temperatur oder/und Zeit

- Glasübergangstemperaturen
- Schmelztemperaturen
- Phasenübergänge
- Temperaturen und Enthalpien chemischer Reaktionen (Vernetzungs- oder Härtungsreaktionen)
- Spezifische Wärmekapazitäten
- Kristallisationsvorgänge
- Untersuchung von Aushärtereaktionen, die mittels Belichtung (UV oder sichtbares Licht) initiiert werden

5 Auswertung STA.

6 DSC mit UV-Einheit.

Thermogravimetrische Analyse (TGA)

Bestimmung temperaturabhängiger Massenänderungen aufgrund von Veränderungen

- Massenverlust durch physikalische Prozesse (z. B. Verdampfen, Sublimieren)
- Massenverlust einer Probe durch Zerfall (Zersetzung mit Bildung flüchtiger Produkte)
- Massenverlust durch Reaktion (z. B. Reduktion)
- Massenzunahme durch Reaktion (z. B. Oxidation)

Simultane Thermoanalyse (STA)

Gleichzeitige dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) und thermogravimetrische Analyse (TGA)

- Direkte Korrelation von TGA- und DSC-Ergebnissen
- Darstellung von Prozesssimulationen (chemische Reaktionen, Trocknungsvorgänge)
- Enthalpiebestimmung bei genauer Probenmasse
- Differenzierung zwischen Phasenumwandlungen und Zersetzung, Pyrolyse, Oxidation, Verbrennung etc.
- Bestimmung der Feuchteaufnahme

Schadensanalytik mit der thermischen Analyse (Auswahl)

- Unzureichendes Aushärteverhalten eines neuen 2K-Klebstoffs
- Zersetzbare Anteile einer Gleitbeschichtung (Vergleichsanalyse)
- Prozesssimulation einer mangelhaften Blisterverpackung
- Produktionsschwankungen bei der Herstellung von Acrylatpolymeren
- Haftversagen einer Beschichtung bei Temperaturbelastung aufgrund u. a. einer zu geringen Glasübergangstemperatur

Forschungsprojekte mit der thermischen Analyse

- Untersuchungen der Kratzfestigkeit von Fahrzeug- und Möbellacken
- Bestimmung der Polierfähigkeit von Beschichtungen
- Steinschlaguntersuchungen von Beschichtungen und Kunststoffuntergründen
- Verbesserung der Haftfestigkeit von UV-Lacken und UV-Druckfarben auf Kunststoffen und Metallen
- Zwischenschicht-Haftfestigkeit von Beschichtungssystemen im Mehrschichtaufbau
- Eigenschaften von neuen Doseninnenschutzlacken
- Simulation der Trocknungsprozesse bei Druckfarben