

Die Methode der Thermischen Analyse (TA) ist der Oberbegriff für Prüfmethode, bei denen physikalische und chemische Eigenschaften einer Substanz als Funktion der Temperatur oder der Zeit gemessen werden, wobei die Probe einem kontrollierten Temperatur/Zeitprogramm unterworfen ist.

**Thermoanalyse**

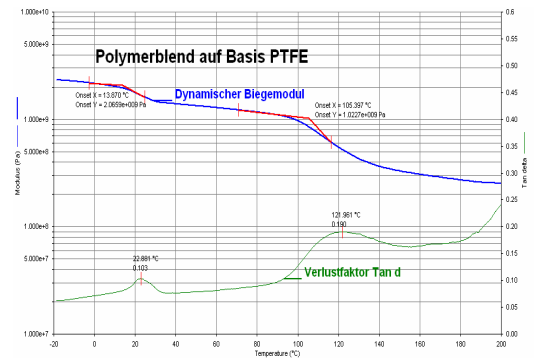
Die Methoden der TA erweisen ihre Leistungsfähigkeit bei der vergleichenden Materialprüfung. Dabei werden charakteristische Temperaturen (Glasübergangstemperatur, Schmelztemperatur, Zersetzungstemperatur), die spezifische Wärmekapazität  $c_p$ , der thermische Ausdehnungskoeffizient  $\alpha$ , die Masseänderung, die Elastizitätsmoduli etc. betrachtet.



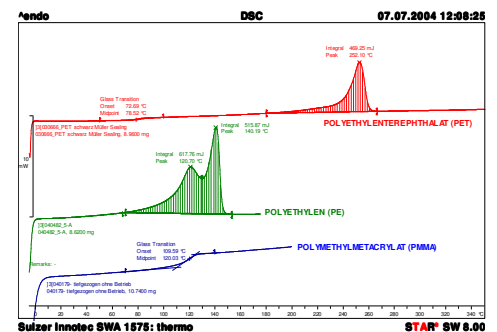
TGA-Analyse: Perkin Elmer

**Prüfmethode**

- **Differential Scanning Calorimetry (DSC):**  
 Durch die Messung der Temperaturdifferenz zwischen Probe und Referenzsubstanz, die demselben Temperaturprogramm unterworfen sind, wird die quantitative Wärmestromdifferenz erfasst. Mittels DSC werden  $T_g$ ,  $T_m$ ,  $T_{ox}$ ,  $\Delta H$ ,  $\alpha$ ,  $c_p$  bestimmt.
- **Thermogravimetrie (TGA):**  
 Mit dieser Methode werden Masseänderungen einer Probe in Abhängigkeit von der Temperatur aufgezeichnet und damit das thermische Abbauverhalten des Werkstoffes analysiert. Mittels TGA werden Zersetzungstemperatur und Gewichtsverlust analysiert.
- **Dynamisch-mechanische Analyse (DMA):**  
 Mittels DMA werden mechanische Eigenschaften quantitativ in Abhängigkeit von Temperatur, Zeit und Frequenz einer aufgetragenen oszillierenden Probenbelastung bestimmt. Dabei wird der viskoelastische Probekörper einer definierten erzwungenen Schwingung ausgesetzt, und das Antwortsignal (phasenverschoben) messtechnisch erfasst.
- **Thermomechanische Analyse (TMA):**  
 Diese Prüfmethode dient zur Bestimmung der Dimensionsänderungen bei Feststoffen und pastösen Stoffen in Abhängigkeit von der Temperatur. Neben der thermischen Längenänderung werden thermomechanische Eigenschaften insbesondere von viskoelastischen Materialien untersucht. Diese zeigen bei Umwandlungen, Relaxationen oder Phasenübergängen deutliche Änderungen im Ausdehnungsverhalten.



E-Modul vs Temperatur an einem Polymerblend mittels Dynamisch-mechanischer-Analyse



DSC-Kurven von PET, PE und PMMA

**Anwendungsgebiete**

- Identifizierung von Polymertypen, Zusammensetzung von Compounds und Polymerblends inkl. Weichmacher und Füllstoffe
- Kriech- und Relaxationseigenschaften, Viskoelastisches Verhalten
- Alterungs- und Zersetzungsverhalten
- Rohstoffkontrolle, Qualitätssicherung, Verunreinigungen, Feuchtigkeit
- Verarbeitungsprozessoptimierung, Schwindung, Verzug, Eigenspannungen
- Kriech- und Relaxationseigenschaften, viskoelastische Eigenschaften