

## DMA GABO EPLEXOR®-Serie – Kürzere Messzeiten aufgrund homogener Temperaturverteilung

Dr. Sahbi Aloui und Dr. Horst Deckmann

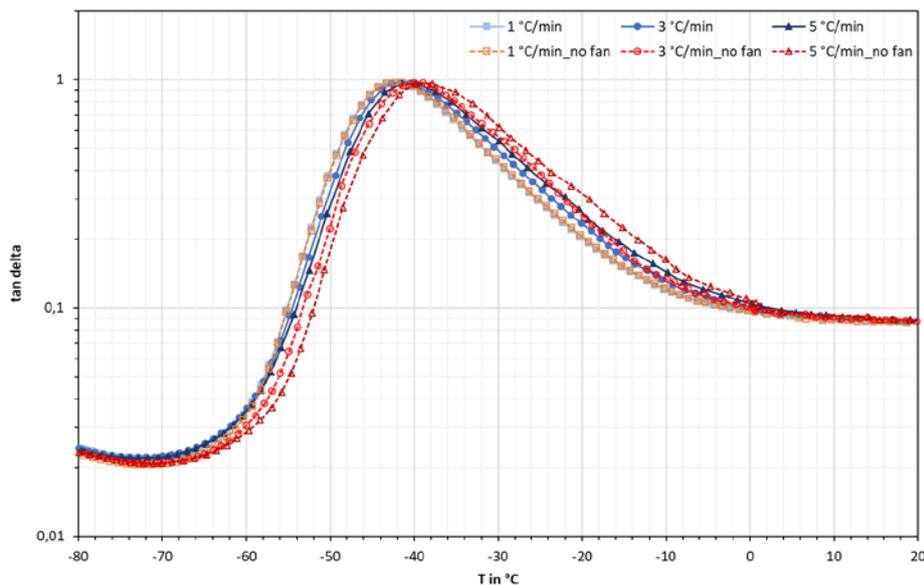
### Einleitung

Dank hoher Elastizität und einstellbarem Dämpfungsverhalten werden elastomere Werkstoffe nahezu in allen technischen Bereichen eingesetzt. Die einzigartige Gummielastizität ist allerdings temperaturabhängig. Das Temperaturverhalten von elastomeren Werkstoffen wird mit Temperatursweeps ermittelt. Neben Anfangs- und Endtemperaturen werden Temperatursweeps mit Heiz- bzw. Abkühlrate eindeutig parametrisiert. Experimentell setzt die verlässliche Bestimmung des Temperaturverhaltens eine genaue Temperaturregelung und einen niedrigen Temperaturgradienten innerhalb der Messkammer voraus. Um für eine hervorragende Temperaturverteilung innerhalb der Messkammer zu sorgen, ist die Messkammer der DMA GABO EPLEXOR®-Serie standardmäßig mit einem Lüfter ausgestattet.

In dieser Applikation Note wird der Einfluss der Temperaturverteilung in der DMA GABO EPLEXOR®-Serie untersucht. Zu diesem Zweck wurden die Temperatursweeps innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalls sowohl mit als auch ohne Lüfter ausgeführt.

### Messergebnisse

Sechs Temperatursweeps an Proben aus der gleichen Gummimischung wurden von  $-80\text{ °C}$  bis  $20\text{ °C}$  mit einer Heizrate von 1, 3 und 5 K/min mit dem DMA GABO EPLEXOR® 500 N durchgeführt. Um den Einfluss des Kammerlüfters auf die Temperaturverteilung in der Messkammer zu prüfen, werden die drei Temperatursweeps einmal mit und einmal ohne Kammerlüfter durchgeführt. Abbildung 1 zeigt die Heizratenabhängigkeit des Verlustfaktors  $\tan \delta$ , mit und ohne Kammerlüfter gemessen.



1 Abhängigkeit der Heizrate des Verlustfaktors  $\tan \delta$ , gemessen mit und ohne Kammerlüfter

## APPLICATIONNOTE DMA-GABO EPLEXOR®-Serie – Kürzere Messzeiten aufgrund homogener Temperaturverteilung

Abbildung 1 belegt, dass der Glasübergangsbereich sowohl von der Heizrate als auch von der Verwendung eines Kammerlüfters abhängt. Um dieses Verhalten genauer zu untersuchen, wird in Abbildung 2 die Glasübergangstemperatur  $T_g$  – definiert als Maximum des Verlustfaktors  $\tan \delta$  – in Abhängigkeit der Heizrate und Einsatz eines Lüfters dargestellt.

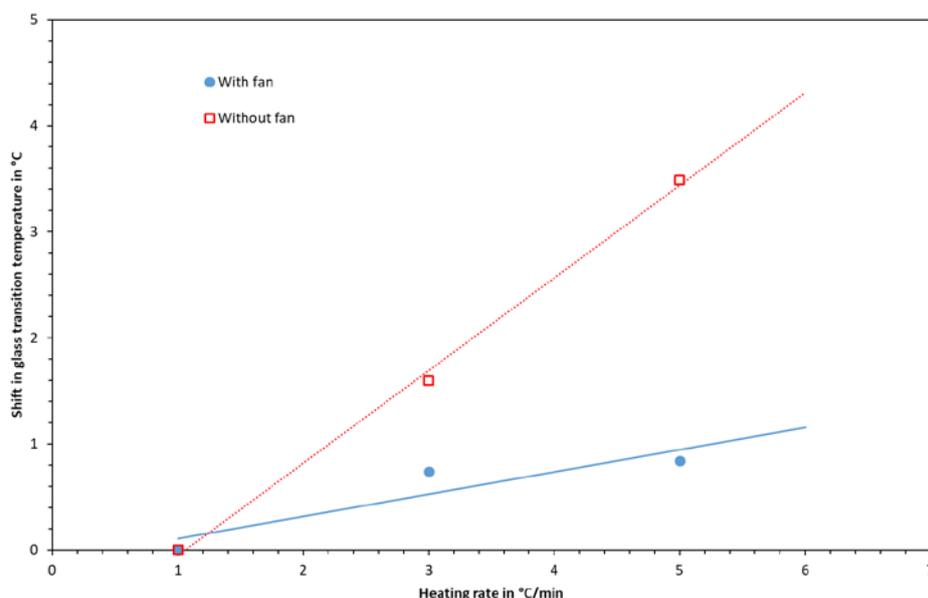
Abbildung 2 zeigt, dass  $T_g$  sich unabhängig vom Einsatz eines Kammerlüfters mit höheren Heizraten zu höheren Temperaturen verschiebt. Die Verschiebung in Abhängigkeit der Heizrate lässt sich mit der geringen Wärmeleitfähigkeit der meisten Kunststoffe erklären. Materialspezifische Übergangseffekte wie Relaxation oder Glaspunkte verschieben sich, weil die Proben der Ofentemperatur hinterherhinken.

Zwischen die Messungen mit den Heizraten 1 K/min und 5 K/min hat sich  $T_g$  unter Einsatz eines Kammerlüfters

um weniger als 1 °C, also äußerst geringfügig, verschoben. Ohne Kammerlüfter beträgt die Verschiebung der Glasübergangstemperatur  $T_g$  circa 4 °C. Somit begünstigt der Kammerlüfter eine sehr gute Temperaturverteilung in der Messkammer, sodass die Verschiebung der Glasübergangstemperatur lediglich auf die niedrige Wärmeleitfähigkeit von Elastomerkompositen zurückzuführen ist.

### Zusammenfassung

Das hat zur Folge, dass die Messdauer von Temperatursweeps mit Hilfe der DMA-GABO EPLEXOR®-Serie aufgrund der guten Temperaturverteilung in der Messkammer verkürzt werden kann, wenn man höhere Heizraten verwendet. Ein Temperatursweep mit einer Heizrate von 5 K/min wird ungefähr ein Fünftel der Messzeit eines Temperatursweeps mit der Heizrate 1 K/min dauern.



2 Verschiebung der Glasübergangstemperatur  $T_g$  in Abhängigkeit der Heizrate