

Fogging Test System ohne Öl

Eine saubere Anwendung gemäß DIN 75201 in der Emissionsanalytik von Materialien mit innovativen Möglichkeiten für die weiterführende Emissionsanalytik.

In vielen technischen Branchen, wie z. B. der Automotive Industrie, der Lederindustrie und der Luftfahrtindustrie wird von Kunden zur Freigabe von Einzelmaterialien und Gemischen der Foggingwert verlangt¹.

Der Foggingwert ist ein Summenparameter, der beschreibt, welcher kondensierbare Massenanteil aus der Probe bei einer gegebenen Temperatur über eine definierte Zeit an einem Kondensator entsteht. Die Bewertung erfolgt entweder als Massenanteil der Probe oder als Reflexionswert mittels optischer Vermessung des Kondensators. Die Akzeptanz der Werte wird in der Regel durch Kundennormen, wie z.B. DIN 75201, PV 3920, SAE J 1756, VCS 1027 und VCS 2719, ISO 17071 (Leder), ISO 6452 (beschichtete Textilien), GMW 3236 (GMW 60326) geregelt.

Seit Beginn der Fogging Analysen sind in der Regel öl- oder glycolbefüllte Heizblöcke verwendet worden, wie aus den ersten Versionen (z. B. DIN 75201: 1992-09) der DIN 75201 zu erkennen ist. Das Handling mit ca. 100 °C heißen Ölen bzw. Wärmeträgerflüssigkeiten stellt neben Sicherheitsrisiken und Geruchsbelästigungen auch immer eine Kontaminationsquelle und damit einen Fehlerinflussparameter für die Ergebnisse dar.



Abkehr vom Öl

Das Barkey permatherm geht nun neue Wege. Das Gerät wurde gemäß DIN 75201 konzipiert und verzichtet komplett auf Heizflüssigkeiten. Das in Europa einzigartige Trockentemperiergerät bietet die Möglichkeit, sauber, schnell und ohne potenzielle Kontaminationsgefahren die Kundenanforderungen zu erfüllen. Die Trockentemperier-Technologie bietet den Vorteil effizient zu arbeiten und reduziert zudem die personalgebundenen Kosten. Es ermöglicht kurze Rüstzeiten und mit dem 6-fach Probensystem eine schnelle und effektive Abarbeitung der Kundenaufträge.

Die Möglichkeit des kontaminationsfreien Handlings der Aluminiumfolie wird in der Praxis als entscheidender Vorteil geschätzt. Durch die stabile und homogene Temperaturverteilung des Barkey permatherms bieten alle 6 Meßstellen reproduzierbare Ergebnisse.

Innovative Möglichkeiten

Das Barkey permatherm bietet über die klassische Verwendung zur Ermittlung des Foggingwertes innovative Anwendungsmöglichkeiten in der Grundlagen- und Ursachenanalyse im Bereich von Stoffemissionen aus Materialien.

Vielfach gibt es Problemstellungen, die es sehr detailliert aufzuklären gilt. Zur Veranschaulichung sei im Folgenden ein möglicher Fall skizziert:

An einem dekorativen, optischen System (wie. z. B. einem Bauteil/Baugruppe) sind während der Anwendung beim Kunden sichtbare Fehlstellen oder Kondensate/Ausscheidungen erkennbar. Diese Kondensationen können auch in elektronischen/elektromechanischen Baugruppen entstehen. Jeder Werkstoff aus Polymeren, Elastomeren oder Duromeren erzeugen eine Emission bei Temperaturbelastung. Dies ist ein naturbedingtes, physikalische Verhalten von derartigen Materialien. Dabei handelt es sich um einen sog. dekorativen Mangel, der immer dann entsteht, wenn Ablagerungen durch Kondensation auf optisch relevanten Bauteilen zu visuell erkennbaren Oberflächenbelegungen führen, die physikalisch oder aber auch reaktionschemisch bedingt sind. Bei elektronischen Baugruppen kann ein Kondensat jedoch zur Funktionsstörung bis zum Totalausfall des Systems führen. Dies kann bspw. durch ein Kondensat

in oder an einem Kontaktstecker auftreten. Dieses Kondensat kann zur Erhöhung der Übergangswiderstände führen, wenn dieses isolierend wirkt, wie z. B. bei Mineralölen^{2,3}.

Nun gilt es für den Analytiker herauszufinden, um welches Kondensat es sich handelt, wo die Quelle ist und mit welchem Wirkungsmechanismus sich hier ggf. eine Reaktion eingestellt hat. Als visuelles Beispiel sei in Abbildung 1 ein typisches, flüssiges Kondensat dargestellt.

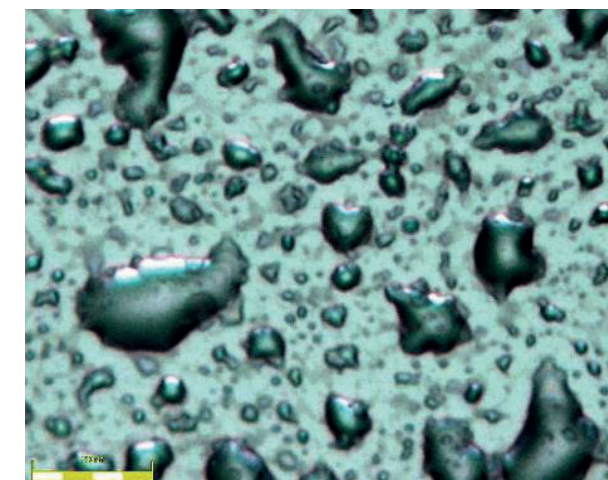


Abb.1: eigene Darstellung, V: ca. 1500:1

Ausgasungen erzeugen Kondensate und können aus einem Einzelstoff bestehen, aus Mehrstoffgemischen, die sich chemisch gleichpolar verhalten oder aufgrund der Polarität als Kondensat separieren. Sie können auch in der Dampf- bzw. in der Kondensatphase mit anderen Stoffen reagieren und damit einen neuen Stoff erzeugen, der nicht im Originalmaterial enthalten ist.

Nun hat der Analytiker die Möglichkeit Einzelkomponenten oder einen Materialmix in die Probengefäße des Barkey permatherms einzubringen. Die flexible Einstellung der verschiedenen Prüfbedingungen, d.h. der Ausgasparameter (Temperierblocktemperatur) und der Kondensationstemperatur (Temperatur des Kühlsystems) ermöglicht es dem Anwender variabel auf die Prüferfordernisse zu reagieren und Realbedingungen abzubilden. Das Ergebnis ist ein Kondensat auf der Aluminium-Folie, das sofort einen optischen Vergleich mit dem Schadensfall zulässt. Somit ist der Analytiker in der Lage die Kondensatfolie ohne Präparationsveränderung zu vermessen; dies kann mittels ATR-FTIR Technik erfol-

gen. Die FTIR-Mikroskopie lässt zudem Erkenntnisse zu inhomogenen Kondensaten zu, wie z. B. Tropfen neben Flächenkondensaten oder Kristallen.

Eine weitere Möglichkeit ist die direkte Eingabe der Kondensatfolie in die Thermogravimetrie zur Erkennung von thermodynamischen Effekten. Auch eine DSC (differential scanning calorimetrie) der Kondensate ist einfach möglich. Dabei werden die Kondensate mit Hilfe eines Skalpells in den DSC-Meßtiegel eingebracht.

Eine dritte hilfreiche Methode zur Substanzaufklärung ist die Thermodesorption in Verbindung mit der GC-MS. Hierbei ist nur ein Foliensegment notwendig. Natürlich sind derartige Kondensate auch als Extrakt mittels UV-VIS oder mittels pH-Bestimmung zu klassifizieren.

Was fängt der Analytiker nun mit den Daten an? Wir erinnern uns, es galt die Ursache, Quelle und den Wirkungsmechanismus einer Beanstandung aufzuklären. Wir haben nun die Möglichkeit die Analysedaten des Schadensfalls (Kondensat) mit den nachgestellten Barkey permatherm Versuchen zu vergleichen. Dabei kommt der Analytiker schnell auf die richtige Emissionsspur und kann den oder die Verursacher/Mechanismen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit benennen. Besonders bei Reaktionen in der Gas- oder Kondensatphase ist dies sehr hilfreich.

Fazit

Das Barkey permatherm bietet dem Analytiker zum einen ein Temperiersystem, mit dem die Fogging Normen bedient werden können. Des weiteren lässt es sich zusätzlich zur Fehlerursachenermittlung und Materialentwicklung einsetzen. Ein noch zu nennender großer Vorteil des Systems ist die mögliche, große Einwaage von Probenmengen. Das heißt, im Vergleich zu den Einwaagemengen die z. B. bei der TGA oder der TD-GCMS mit Original Untersuchungsmaterial genommen werden können (ca. 0,05–0,2 g), ist mit dem Barkey permatherm eine Einwaage von 10 oder 20 g problemlos realisierbar. Darin liegt der Vorteil, dass bei geringeren Anteilen eines emittierenden Stoffes dieser auch noch im Kondensat erkannt werden kann.

Die Grenze des Systems liegt da, wo Kondensate mit der Aluminiumfolie reagieren oder das Probenmaterial stark wässrig ist.

(1) Vgl. DIN Deutsches Institut für Normierung e.V. (2011): DIN 75201:2011-11, Bestimmung des Foggingverhaltens von Werkstoffen der Kraftfahrzeug-Innenausstattung.

(2) Höft, H. (1980): Elektrische Kontakte: Werkstoffe, Einsatzbedingungen, Zuverlässigkeit; Berlin 1. Auflage, Verlag Technik

(3) Blank, T. (2013): Funktionale Schichten in Leiterplatten – Entwicklung von intelligenten Mikrovibrationssensoren in mehrdimensionaler Leiterplattentechnologie, Dissertation, S. 132 ff.