

Editorial 427

Magazin 430

Engel steigert Umsatz auf über 800 Mio. EUR..... 438

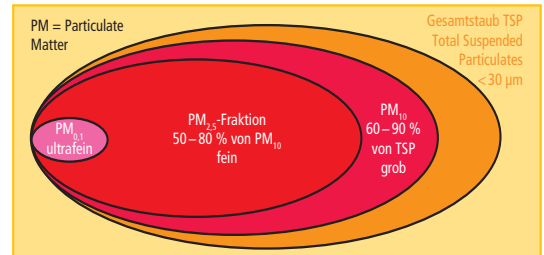
VDMA erwartet 2012 leichten Rückgang und kräftiges Plus 2013 440

G. STEIN, E. WÜNSTEL, W. TRAVNICEK-PAGAIMO

Reifenabrieb in Feinstaub – kein Grund zur Panik! 441

Tyre wear material in particulate matter – no reason to panic

Der genauen Kenntnis der Zusammensetzung von Feinstaub kommt im Rahmen der Umweltgesetzgebung eine immer größere Bedeutung zu. Das Labor Umweltanalytik des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften der Hochschule RheinMain, Studienort Rüsselsheim, in Kooperation mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Wiesbaden, will deshalb einen Beitrag zur messtechnischen Quantifizierung von Reifenabrieb in Feinstaub liefern. Dazu wurde im Rahmen mehrerer Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten eine analytisch-chemische Messmethode auf Basis der Pyrolyse-GC/MS entwickelt und mit einer statistischen Versuchsplannung (Design of Experiments, DoE) anstelle einer klassischen Kalibrierung kombiniert. Anhand kautschukspezifischer Leitsubstanzen bei der Pyrolyse konnte damit der Beitrag des Reifenabriebs zur Feinstaubkonzentration bei real gewonnenen Feinstaubproben an stark verkehrsbelasteten Stellen in den Städten Wiesbaden und Darmstadt bestimmt werden. Als Nebeneffekt lässt sich mit der Analyse-methode darüber hinaus die durchschnittliche Zusammensetzung des Reifenabriebs bezüglich der eingesetzten Polymere NR/IR, BR und SBR (E-SBR + S-SBR) bestimmen. Das bedeutendste Ergebnis der Forschungsarbeiten ist der Nachweis, dass Reifenabrieb zwar in der auf Basis von Modellrechnungen prognostizierten Menge im Feinstaub vorhanden ist, jedoch überwiegend in Form größerer Partikel vorliegt. Er findet sich demnach zur Hauptsache nicht in der PM₁₀- und erst recht nicht in der noch feineren PM_{2,5}-Fraktion (PM=Particulate Matter), sondern im toxiologisch weniger kritischen Gesamtstaub (TSP=Total Suspended Particulates). Für den Reifenabrieb in PM₁₀ wurde unter Bedingungen einer Worst-Case-Betrachtung im Mittel ein Massenanteil von nur 0,5 % gefunden (die Literaturangaben liegen bei durchschnittlich ca. 8 %), der entsprechende Beitrag zur PM₁₀-Fraktion beträgt im Mittel rund 0,1 µg/m³, der höchste gefundene Einzelwert lag bei nur 0,3 µg/m³. Diese Werte sind in Relation zum gesetzlichen Grenzwert von 50 µg/m³, der an höchstens 35 Tagen im Jahr überschritten werden darf, praktisch vernachlässigbar.



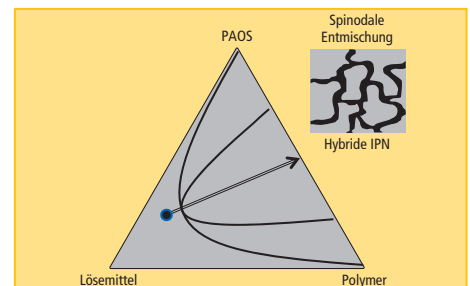
Accurate knowledge of the composition of particulate matter is becoming more and more important within the framework of environmental legislation. For this reason, the Laboratory for Environmental Analysis of the Faculty of Engineering at the RheinMain University of Applied Sciences, Rüsselsheim study site, in cooperation with the Hessian State Office for Environment and Geology (HLUG), Wiesbaden, wants to make a contribution to the analytical quantification of tyre wear material in particulate matter. For this purpose, in the context of several diploma, master and bachelor theses, an analytical chemical measurement method based on pyrolysis-GC/MS was developed and combined with a statistical Design of Experiments (DoE) instead of the classical calibration. On the basis of indicator substances specific for rubber pyrolysis, it was possible to determine both percentage of tyre wear material in the particulate matter as well as contribution of tyre wear material to the particulate matter concentration in µg/m³ for real claimed samples of particulate matter determined at locations exposed to considerable traffic in the towns of Wiesbaden and Darmstadt. As a welcome side effect, this analytical method also allows the determination of the average composition of tyre wear material in terms of the NR/IR, BR and SBR (E-SBR + S-SBR) polymers used. The outstanding result of this research work is the proof that although tyre wear material is in particulate matter as based on modelling, it is predominantly present in the form of larger particles. Hence, while as a rule it is mostly not present in the PM₁₀ fraction and only in traces in the finer PM_{2,5} fraction (PM=Particulate Matter), it is found in the toxicologically less critical TSP (Total Suspended Particulates). Under conditions of a "worst case scenario" an average of only 0.5 % of tyre wear material in PM₁₀ was found (the literature indicates an average of about 8 %). The corresponding contribution to the concentration of PM₁₀ was on the average roughly 0.1 µg/m³; the highest single value found was 0.3 µg/m³. These values are practically negligible in relation to the corresponding critical value of 50 µg/m³ which may be exceeded at the most on 35 days per year.

X. ZHU

Rollwiderstand – Reduzierung mit einem IPN? 446

Rolling resistance – reduction with an IPN?

Der Rollwiderstand eines Luftreifens beeinflusst in hohem Maße den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs. Um den Rollwiderstand und gleichzeitig das Fahrverhalten von Luftreifen auf nasser Fahrbahn zu verbessern, fügt man der Gummimischung für die Lauffläche anstelle des herkömmlichen Rußes Siliziumdioxid als Verstärkungsmittel zu. Hierauf aufbauend wird ein neuartiges Konzept von SiO₂-basierten, hybriden interpenetrierenden Polymernetzwerken (IPN) präsentiert, das auf der Verwendung eines flüssigen Precursorpolymers für SiO₂ – einem hochverzweigten Polyalkoxysiloxan (PAOS) – fußt. Der hohe Anteil an SiO₂ und seine hervorragende Modifizierbarkeit ermöglichen es, die Verträglichkeit zwischen PAOS und Gummimischung deutlich zu erhöhen. Zusätzlich kann durch die In-situ-Umwandlung von PAOS ein SiO₂-Netzwerk erzeugt werden. Die Bildung des IPNs beruht in diesem Fall auf der Kinetik sowohl der PAOS-Konversion als auch der Vulkanisation der Gummimischung. Somit darf man erwarten, dass Reifen, deren Laufflächenmischung mit einem in situ hergestellten, ultrafeinen Silicanetzwerk ausgerüstet ist, einen deutlich reduzierten Rollwiderstand aufweisen sollten.



The rolling resistance of a pneumatic tyre affects the fuel consumption of a car to a great extent. In order to reduce the rolling resistance and at the same time improve the performance of pneumatic tyres on the wet road, the conventional carbon black reinforcement of the tyre tread is substituted by silicon dioxide. In addition to this, a new concept of SiO₂-based hybrid interpenetrating networks is presented. For this purpose a liquid silica precursor polymer – a hyperbranched polyalkoxysiloxane – can be used. Its high content of SiO₂ and its outstanding modifiability allow to increase the compatibility between PAOS and the rubber compound considerably. Via in situ conversion of PAOS a SiO₂ network can be created. The IPN formation depends on the kinetics the PAOS conversion and on the vulcanisation of the rubber compound as well. It can be expected that tyres having treads containing an in situ generated ultra-fine silica network will exhibit reduced rolling resistance.

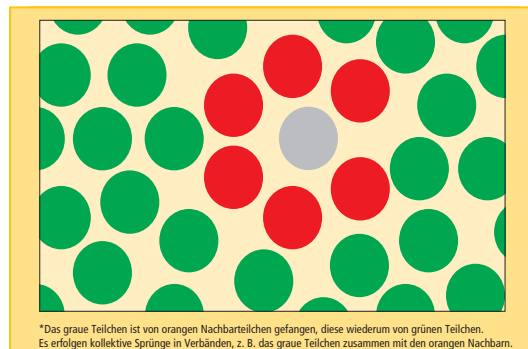
27. Internationale Fachmesse Reifen 2012 in Essen 448

Die Euromold 2012 verspricht ein vielfältiges Programm..... 449

Statisches Kälte-Dichtkraftverhalten amorpher HNBR-Werkstoffe 450

Static cold sealing force behaviour of amorphous HNBR materials

Die Arbeit beschäftigt sich mit dem Einfluss einer zunehmenden Verpressung eines elastomeren Dichtprofils auf die Verschiebung des Kraftnullpunktes bzw. der Reduzierung der Rückfederungskraft bei Temperaturabsenkung und dem Durchlauf des Glasumwandlungsbereiches des Elastomerwerkstoffs. Zunächst werden dazu verschiedene Theorien dargestellt, um die makromolekularen Einfriervorgänge im Werkstoff unter solchen Bedingungen aus kinetischer und thermodynamischer Sichtweise zu betrachten. Weiterhin ist zwischen der Volumenverdichtung bei isobarer Abkühlung und der isothermen Kompression zu unterscheiden. Speziell im Fokus steht der Einfluss der isothermen Kompression auf eine nachfolgende Temperaturabsenkung. Die Auswirkungen des Gough-Joule-Effekts unter Druck und des Ausdehnungskoeffizienten werden für eine zunehmende Druckverformung und nachfolgende Temperaturabsenkung am Beispiel eines amorphen HNBR-Elastomerwerkstoffs behandelt. Anhand von PVT-Diagrammen für die unvernetzte Polymerschmelze und dem chemisch vernetzten Elastomerwerkstoff lässt sich das noch kompressible Verhalten bei Tieftemperaturen darstellen. Mit Hilfe der DSC-, TMA- und DMA-Methode und weiterer statischer Messverfahren für nicht isotherme Relaxationsvorgänge werden Zusammenhänge zwischen den Versuchsergebnissen und den theoretischen Vorstellungen aufgezeigt.

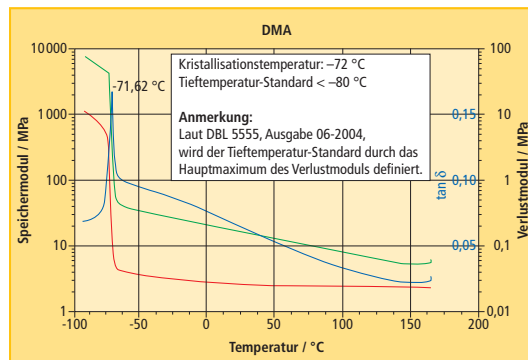


The investigation addresses the influence of increasing the compression of an elastomeric sealing profile on the shifting of the zero point of the sealing force and the reduction of the elastic recovery respectively during lowering the temperature and passing its glass transition point. Different theories are presented to treat the freezing of the macromolecular polymer structure under such conditions from a kinetic as well as a thermodynamic view. In addition a distinction must be made between volume shrinkage by isobaric cooling and isothermal compression. The study is especially focussed on the influence of the isothermal compression on a subsequent decrease in temperature. The impact of the Gough-Joule effect under compression and the influence of the thermal expansion coefficient will be discussed using the example of an amorphous HNBR elastomer under increasing compression followed by cooling. The remaining compressibility at low temperatures can be demonstrated by PVT diagrams for the uncured polymer melt and the chemically crosslinked elastomer material. By means of differential scanning calorimetry (DSC), thermomechanical analysis (TMA), dynamic mechanical analysis (DMA) and other static test procedures for measuring non-isothermal relaxation processes the correlations between experimental results and theoretical models will be shown.

Die Erfolgsgeschichte der Siliconelastomere 462

The success story of silicone elastomers

Im weltweiten Kautschukmarkt stellen Siliconelastomere mit ca. 1,5 % Anteil immer noch eine Nische dar. Gleichzeitig wachsen neue Anwendungen für Silicone schneller als der Durchschnitt der Industrie. Dies wird unterstützt durch „Megatrends“, wie die alternde Gesellschaft für medizinische Anwendungen, den Umweltschutz und die Emissionsverringeringerung für die Bereiche Automobil oder Energie, sowie die steigenden Erwartungen der Endverbraucher oder härtere Gesetzgebung für Konsumartikel. Während Silicone ein fast universelles Spektrum an physikalischen Eigenschaften aufweisen, sind sie manchmal aus Materialkosten-Überlegungen nicht die erste Wahl, wobei eine Systemkostenbetrachtung häufig eben nicht stattfindet. Erfolgreiche Anwendungen für Siliconelastomere ergeben sich, sobald die Entwickler die besonderen Eigenschaften von Siliconen verinnerlicht haben und diese kreativ als Vorteile in neuen Produkten und System einsetzen. Dieser Artikel soll helfen, die Siliconelastomere den Materialien gegenüberzustellen, die in einem funktionellen Wettbewerb zu ihnen stehen. Dazu gehören natürlich Elastomere wie FPM, ACM, EPDM oder NR, aber auch das Metall einer Feder oder transparente Kunststoffe und Glas in optischen Anwendungen. Beispiele sollen dabei verdeutlichen, wie spezifische Eigenschaften der Silicone bei erfolgreichen neuen Produktentwicklungen helfen können.



In the global elastomers market, silicone elastomers continue to be a niche with approximately 1.5 % of the global demand in rubber. However silicones grow faster than many industries and economies. Due to megatrends including aging population, for healthcare applications, environmental awareness in automotive and energy or consumer perception and legislation for example in consumer good applications. While silicones have an almost universal set of physical properties for rubber applications, based on material cost considerations they are often not immediately selected - instead of judging by system costs. Successful silicone elastomer applications can be achieved, when engineers understand the silicone product features and creatively apply their benefits for new applications and designs. This paper will help to position silicone elastomers vs. functionally competing materials including rubber materials like FKM, ACM, EPDM or natural rubber and metal in a spring or thermoplastics and glass in optical applications. Examples show how specific properties of silicone elastomers lead to successful new applications winning against functional competition.

Silicone Elastomers 2012 467

Recht aktuell..... 471

Rezensionen 472

Personelles..... 472

Veranstaltungen..... 474

Bezugsquellennachweis 476

Impressum 482