

**Editorial** ..... 3

**Magazin** ..... 6

**Konjunktur 2013: Der Gegenwind lässt nach** ..... 14

**Dünnes Wachstum im Weltautomarkt – Rezession in Europa** ..... 15

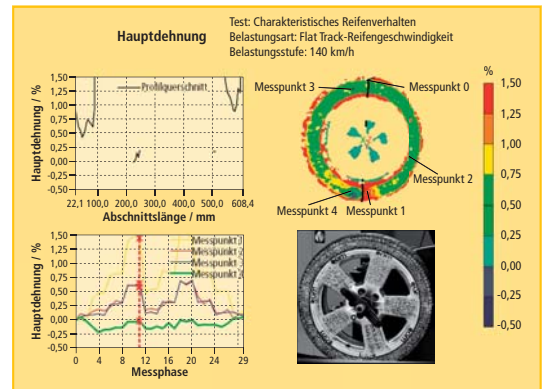
**Interview mit Professor Ferdinand Dudenhöffer** ..... 18

E. NEISE, C. ZEPP

**Optische Deformationsanalyse von Fahrzeugreifen** ..... 23

*Optical deformation analysis of vehicle tyres*

Die messtechnische Erfassung der charakteristischen Eigenschaften von Werkstoffen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Nicht nur der Zeitpunkt des Versagens sondern insbesondere das differenzierte Verhalten bei verschiedenen Belastungen ist von großem Interesse. Für eine Aussage über das Verhalten bei bestimmter Belastung wird meist ein Finite-Elemente-Modell erzeugt. Es entsteht eine genäherte Simulation der Charakteristika. Zur Verifikation des Modells kann ein Proband erzeugt, in einer Prüfvorrichtung getestet und das Verhalten messtechnisch erfasst werden. In den letzten Jahren hat das optische Verfahren der 3D-Bildkorrelation zur flächenhaften Verformungsanalyse Einzug gehalten und gewinnt gegenüber den konventionellen Methoden immer mehr an Bedeutung. Zu den konventionellen Methoden lässt sich vor allem die Messung von Deformation mittels Dehnmessstreifen zählen. Auch berührungslose 1-D Streckenmesssysteme finden oft noch Anwendung. Zunehmend wächst der Bedarf, die hochdynamischen Verformungen eines Fahrzeugreifens zu verstehen. Die charakteristische Verformung beeinflusst Fahrsicherheit, Komfort und aerodynamische Eigenschaften. Im Folgenden soll die Erfassung der sich ändernden Geometrie eines sich drehenden Reifens unter Belastung dargestellt werden. Besonders geeignet für eine solche Messung sind berührungslose Messverfahren. Die digitale Bildkorrelation, im Englischen als Digital Image Correlation oder kurz mit DIC bezeichnet, ist ein kommerzielles Standardprodukt. Im Einzelnen sollen nachfolgend das Prinzip von DIC, die Konfiguration der Messung eines sich drehenden Fahrzeugreifens und die Ergebnisse beispielhaft dargestellt werden.



Measurement and assessment of material characteristics are more and more important. Not only the point of failure but also a detailed description for different load cases is of great interest. For the prediction of material behaviour under different loads using finite element models is state-of-the-art. These simulate approximately the material or component behaviour. As standard procedure for verifying such models, a specimen can be produced, loaded in a test fixture and the deformation can be captured. In the last years optical measurement processes like 3D-image correlation gained more importance for the extensive deformation analysis compared to conventional methods such as the use of strain gauges or one-dimensional touchless or touching measurement systems. There is an increasing need to predict the highly dynamical deformations of automotive tyres. The characteristic deformations influence driving safety, comfort and aerodynamic characteristics. The following paper describes the measurement of changing geometry of a rotating tyre under load. Especially helpful for such measurements are touchless metrology processes. Digital image correlation or DIC systems are standard commercial systems. The principles of DIC, the configuration of a measurement for a rotating wheel and examples of test results are described in this article in more detail.

**Euromold mit weniger Ausstellern** ..... 26

**Styron eröffnet neue S-SBR-Linie in Schkopau** ..... 27

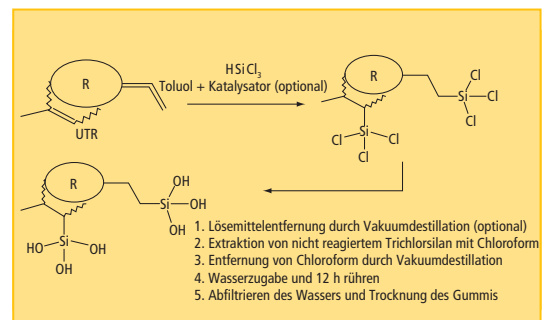
S. YAGNESWARAN, U. BULUT, M. BANDA, A. K. NASKAR, K. P. U. PERERA, C. MORELAND, T. HODGE, K. WALLACE, H. BECKHAM, D. W. SMITH JR.

**Funktionalisierung von Altreifengummi durch Hydrosilylierung** ..... 30

*Functionalisation of used tyre rubber by hydrosilylation*

Es wurde eine neue Methode zur Oberflächenmodifizierung von Altreifengummi (UTR = used tyre rubber) entwickelt. Die Methode besteht in der Hydrosilylierung gemahlene Reifengummi mit Trichlorsilan (TCS) unter verschiedenen Reaktionsbedingungen. Die Untersuchung der Reaktion erfolgte mit und ohne Lösemittel/Katalysatoren (Karstedt-Katalysator/Pt-Katalysator). Bei Hydrolyse der mit TCS behandelten UTR-Partikel bildet sich hydrosilyliertes Gummipulver, das durch Silanolgruppen funktionalisiert ist. Zum Nachweis der Hydrosilylierung der Gummiteilchen dienten ATR-FTIR, <sup>13</sup>C NMR-Festkörperspektroskopie und TGA.

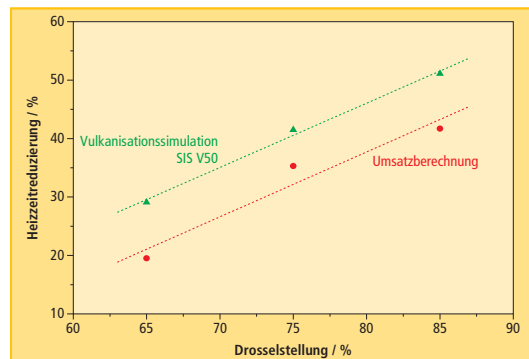
A new method for the surface modification of used tyre rubber (UTR) has been developed. The method involves hydrosilylation of ground tyre rubber with trichlorosilane (TCS) under various reaction conditions. The reaction has been carried out with and without solvents/catalysts (Karstedt's catalyst/Pt catalyst). Hydrosilylation of TCS-treated UTR particles generated hydrosilylated rubber powder being functionalised with silanol groups. ATR-FTIR, solid state <sup>13</sup>C NMR spectroscopy, and TGA evidenced the hydrosilylation of the rubber particles.



**Einfluss des EFE-Spritzsystems auf Heizzeitreduzierung und Eigenschaften der gespritzten Bauteile.....**

*Influence of the EFE injection system on cure time reduction and properties of moulded parts*

Anhand eines dickwandigen Gummizylinders wurden die Heizzeitreduzierungen ermittelt, die mit dem EFE-System an einer Injektionspresse möglich sind. Dabei halfen unterschiedliche Berechnungsverfahren (reaktionskinetische Rechnung, Vulkanisationssimulation). Abhängig von der Art der Feststellung der Heizzeitreduzierung betrug diese für die höchsten Drosselstellungen zwischen 40 und 50 %, wobei hier noch kein Bezug zu der Beschaffenheit der Zylinder hergestellt ist. Eine genauere Inspektion der Zylinder offenbarte für die untersuchten Heizzeiten jedoch Blasen in der Bauteilmitte. Rechnet man mit in der Praxis üblichen Sicherheiten, so verringern sich die Heizzeitreduzierungen um einige Prozent. Die Methode der NMR-Bildgebung illustriert den Gradienten der Vernetzungsdichte über den Probenquerschnitt. Dabei wurde deutlich, dass der Einsatz der Drossel des EFE-Systems neben einer kürzeren Heizzeit zudem generell die Möglichkeit eröffnet, das Profil der Vernetzungsdichte über dem Probenquerschnitt homogener einzustellen. Dies bestätigte sich durch begleitende Härtemessungen an aufgeschnittenen Zylindern. Daneben ist außerdem der Effekt einer abnehmenden Oberflächenreversion eines schwefelvernetzten Bauteils aus Naturkautschuk dargestellt.



Cure time reductions being enabled by a injection press equipped with an EFE system were evaluated on the basis of a thick-walled rubber cylinder. Different procedures (based on cure kinetics and cure simulation) were used for the calculations needed. Depending on how the cure time reduction was determined, the resulting reductions amounted from 40 to 50 % for the maximum throttle position disregarding the quality of the cylinders. However, a detailed inspection of the cylinders revealed bubbles in the centre of the part for the cure times tested. When calculating the cure time reductions taking the common safety margins into account the reduction decreases for a small percentage. NMR imaging of the cross section of the samples indicates the crosslink density gradient within the cylinders. It could be clearly shown that using the throttle of the EFE system allows both the cure time reduction and the opportunity to adjust a more uniform crosslink density profile within the cylinder. This was verified by cutting the cylinders and measuring the hardness of the inner and outer sections. In addition to that the effect of a decreasing surface reversion of a sulphur crosslinked natural rubber part is being discussed.

**B. KUMMER**

**Umsetzung der REACH- und GHS-Verpflichtungen in der Recyclingwirtschaft.....**

*Implementation of REACH and GHS obligations in the recycling industry*

Die meisten Unternehmen des Recyclingsektors können von der Ausnahme gemäß REACH Art. 2, Abs. 7d, Gebrauch machen. Dies setzt lediglich voraus, dass sie eine Vorregistrierung vorgenommen haben, keine chemische Veränderung im Recyclingprozess auftritt und notwendige Stoffsicherheitsinformationen (z. B. Sicherheitsdatenblatt oder allgemeine Informationen) vorhanden sind. Insofern fällt der Aufwand für die Recyclingwirtschaft höher als früher aus, jedoch dürfte ein deutlicher Imagegewinn für das aufbereitete Recyclingmaterial die Folge sein, weil das Material breiter absetzbar und anwendbar ist. Eine generelle Informationspflicht gilt jedoch hinsichtlich der Transparenz von Stoffströmen und Offenlegung von Stoffdaten, um gefährliche Inhaltsstoffe identifizieren und verfolgen zu können. Diese generelle Informationspflicht gilt bereits seit Inkraftsetzung von REACH und auch für die Unternehmen, die mit ihren Stoffen und Gemischen im Abfallbereich bleiben. Denn mit der weiteren Einführung von GHS (Globally Harmonised System) durch die CLP-Verordnung (Classification, Labelling, and Packaging) für die Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen und Gemischen (letztere bis 2015) und der letzten Registrierungsfrist gemäß REACH im Jahr 2018 wird es weltweit von Bedeutung sein, gefährliche Inhaltsstoffe von der Herstellung über die Weiterverarbeitung bis hin zur Entsorgung transparent zu machen und zu überwachen.

Most of the recycling companies can rely on the exemption of REACH (section 2, paragraph 7d), but only those having applied for a preregistration of the substances handled. Another prerequisite is that the substances resulting from a recycling process are the same as the substances which are registered and that the company has all the safety information (e. g. material safety data sheets or general material information) needed for those materials. For that reason the recycling industry has to expend more effort than before, but will improve its image because the recycled materials will gain more markets and applications. However, a general information obligation must be observed regarding the transparency of supply chains and the disclosure of material data enabling the identification and tracking of hazardous substances. This obligation came into effect with the REACH regulation and covers also companies whose recycled goods stay within the recycling industry. Due to the implementation of GHS (Globally Harmonised System) by the CLP (Classification, Labelling, and Packaging) regulation for substances and compounds (the latter until 2015) and the expiration of the REACH registration period in 2018, it will be a worldwide concern to monitor hazardous substances and to track them transparently from manufacturing via processing until waste management.

**10. Kautschuk-Herbst-Kolloquium des DIK.....**

**Neue Impulse für die Verpackungsentwicklung von der FachPack 2012.....**

**Personelles.....**

**Rezensionen.....**

**Veranstaltungen.....**

**Bezugsquellennachweis.....**

**Impressum.....**