Die Zukunft hat begonnen

Artikel vom **29. November 2022**
Formen und Werkzeuge

Der Prüfgerätehersteller Bareiss erweitert sein Produktportfolio um ein innovatives RPA, mit dem endlich Materialuntersuchungen durchführbar sind, wie sie bisher nicht möglich waren.

Die neue Messmethode kann auch dazu verwendet werden, um eine Abschätzung über die Verarbeitbarkeit einer neuen Materialmischung zu machen (Bild: Bareiss).

Durch die Rotation der unteren Kammer bietet das neue Messgerät »RPA ultra« völlig neue Möglichkeiten bei hohen Scherraten bis in den Extrusionsbereich hinein. Damit können auch messtechnische Fragen aus der Vergangenheit beantwortet werden, denn das Messsystem ist nach aktuellen Erkenntnissen der erste Rubber Process Analyzer (RPA) weltweit, mit dem es wirklich möglich ist, Prozesse zu analysieren und Materialien vollständig zu charakterisieren – angefangen bei Polymeren, Kautschuk und Kautschukmischungen, bietet es auch in anderen Bereichen und Branchen zahlreiche Möglichkeiten.

Bisherige Technik

In der von der Firma Monsanto bis heute verwendeten Version ihres RPAs können bislang nur oszillatorische Tests mit variabler Frequenz und Dehnung durchgeführt

werden – und damit üblicherweise zur Bestimmung des komplexen Schermoduls und der dynamischen Viskosität eines Materials eingesetzt werden. Der klassische Ansatz, sowohl den Speichermodul als auch den Verlustmodul mit einer einfachen trigonometrischen Gleichung zu berechnen, gilt nur für linear viskoelastisches Verhalten.

Gefüllte Kautschukmischungen zeigen jedoch ein stark nichtlineares rheologisches Verhalten (Payne-Effekt), und das Messsignal ungefüllter Rohkautschuke wird bei höheren Verformungen nichtlinear (LAOS = Large Aplitude Oscillatory Shear). Auch das Thema der Verarbeitbarkeit von Mischungen kann bislang nicht quantifiziert werden.

Als lösungsorientiertes Unternehmen hat Bareiss sich im Rahmen eines vom AiF geförderten Kooperationsprojekts dieses Problems angenommen und ein RPA mit erweiterten Testmöglichkeiten entwickelt. Diese neue Art der fortschrittlichen RPA-Prüfung ermöglicht den Zugang zu wertvollen Informationen, die in höheren Harmonischen, stationärer Scherviskosität oder nicht-elliptischen Lissajous-Figuren enthalten sind.

Innovative Lösung

Durch die rotierende untere Kammer lässt sich die transiente Viskosität von Materialien erstmals in Bereichen ermitteln, die für die Produktion in hohem Maße relevant sind. Im Vergleich zur dynamischen Viskosität spiegelt die transiente Viskosität die realitätsnahe Verarbeitung der Kautschukmischungen wider. Das neue »RPA ultra« kann auch alle Testmethoden von gängigen RPAs durchführen, dazu zählen isotherme und anisotherme Tests, Spannungsrelaxation, Frequenz- und Amplitudensweep.

Das Messsystem ist nicht nur in der Lage, oszillatorische Prüfungen in einem breiteren Frequenz- und Dehnungsbereich durchzuführen ($10^{?3}$ bis 100 Hertz bzw. unbegrenzte Dehnung LAOS), sondern kann auch kontinuierliche Scherraten in voller Rotation von 10^{-3} bis 500 pro Sekunde aufbringen, während dies mit Standard-RPAs nur bis maximal 30 pro Sekunde möglich ist. Mit dieser Art von Test hat das Gerät erfolgreich die konstante Scherviskosität mit hoher Wiederholbarkeit gemessen, ohne die zum Beispiel bei Kapillarrheometern erforderlichen Korrekturen durchführen zu müssen.

Praktische Anwendung

Damit erweitert das neue Gerät den Anwendungsbereich auch um aktuelle Themen der Kautschuktechnologie, um zum Beispiel Wandgleitverhalten, Polymerverzweigung und nachhaltige Füllstoffe (rCB) besser beschreiben zu können. Die Anzahl der pro Zyklus aufgezeichneten Datenpunkte hat sich erheblich erhöht, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis bei der Durchführung der Fourier-Transformations-Rheologie signifikant verbessert werden konnte.

Mit dem neuen Messgerät sind oszillatorische Prüfungen in einem breiteren Frequenz- und Dehnungsbereich als bisher durchführbar (Bild: Bareiss).

Die Bereiche, in denen sich das Gerät mit Scherraten von 500 pro Sekunde bewegt, sind typisch für den Extrusions- und Spritzgussbereich. Erste Untersuchungen haben bereits gezeigt, dass eine solche Messmethode verwendet werden kann, um eine Abschätzung über die Verarbeitbarkeit einer Mischung zu machen. Damit kann der Anwender bei Substitution oder Schwankungen von Rohmaterialqualität sehr frühzeitig erkennen, ob sich diese Mischung gut verarbeiten lässt oder gegebenenfalls weitere Verarbeitungshilfsmittel zugefügt werden müssen. Dies bietet auch entscheidende zeitliche und finanzielle Vorteile bei der Neuentwicklung von Kautschukmischungen.

Hersteller aus dieser Kategorie

© 2025 Kuhn Fachverlag