



**Kein Mangel
an Herausforderungen** 16



**Produktion und „Forschung“
kombinieren** 20



**Finger weg, wenn man die
Regeln nicht kennt** 36

D I C H T !

TRIALOG DER DICHTUNGS-, KLEBE- UND ELASTOMERTECHNIK

03-2014 | € 8,50



Kompetenzen bündeln, in Kreisläufen denken

Neue Maßstäbe für Fluorpolymere

WERKSTOFFE – Die Anforderungen an Dichtungswerkstoffe steigen quer durch alle Branchen. Aber auch ihre nachhaltige Produktion wird immer wichtiger. Über aktuelle Ansätze, die diesen Anforderungen Rechnung tragen, unterhielt sich DICHT! mit René Krämer, Marketing Manager West Europe der 3M Advanced Materials Division.

Bei Werkstoffen ist derzeit vieles in Bewegung. So wurde z.B. Ende letzten Jahres die New Sealing Technology (NST) vorgestellt. Welche Perspektiven bietet sie?

Krämer: Die neue Technologie bietet Verarbeitern, Anwendern unterschiedlicher Branchen, Verbrauchern und der Umwelt eine Reihe deutlicher Vorteile. Hierzu ein Beispiel aus dem Automotive-Bereich: Bislang enthalten PTFE-Lippendichtungen i.d.R. Glasfasern als Füllstoff, z.B. für den Einsatz als Radialwellendichtring für Kurbel- und Nockenwellen in PKW- und LKW-Motoren. Diese verstärken zwar einerseits die Dichtung und verringern deren Verschleiß, tragen aber andererseits zur Ölpermeation und durch ihr abrasives Verhalten zu erhöhtem Abrieb und Verschleiß des Gegenlaufpartners bei. Der Hochleistungswerkstoff 3M Dyneon Compound NST 1111R bietet hier deutlich verbesserte Eigenschaften, z.B. verringerte Permeation und verbessertes Abriebverhalten, und entspricht damit aktuellen und künftigen Anforderungen im Dichtungsbe- reich.

Weiterhin haben wir extern diverse PTFE-Compound-Proben in einem 240-h-Ausdauer- test untersuchen lassen. Der neue Werkstoff zeigte im Test optimiertes Abnutzungsverhalten, reduzierten Reibungswiderstand sowie geringere Leckageraten trotz Stärkeverring- erung der Dichtungsscheiben und hat die Leistung der herkömmlichen Materialien im Test deutlich übertroffen. Für NST 1111R zeigen sich hier interessante Perspektiven für den Einsatz als Radialwellendichtungen, speziell in der Automobilin- dustrie sowie auch im Maschinenbau.

Derzeit steht die Technologie für dynamische Dichtungen zur Verfügung, für statische Dichtungen ist sie angekündigt. Wie ist hier

der Stand und wo liegt das Potenzial für sta- tische Dichtungen?

Krämer: Das erste Compound für statische Dichtungen, das wir auf den Markt bringen, wurde speziell für Anwendungen in der chemischen Industrie entwickelt. Das 3M Dyneon Compound NST 2212S bietet eine verbesserte Diffusionsbeständigkeit insbe- sondere bei dünnen Wandstärken. In Ver- bindung mit hervorragenden Eigenschaften bei der Deformation unter Last empfiehlt sich der Einsatz dieser neuen Materialgene- ration für statische Dichtungen. Anders als bei NST 1111R sind die mikroskopisch kleinen Glaskugeln beim Compound NST 2212S hohl. Während die Untersuchung der anwendungstechnischen Eigenschaf- ten von statischen Dichtungen auf Basis von NST 2212S derzeit noch andauert, las- sen bereits vorliegende Materialkennwerte hier eine Leistungssteigerung gegenüber dem Stand der Technik erwarten.

Welche Rolle spielt der Konzernverbund bei der Entwicklung dieser Technologie?

Krämer: Wesentlich ist hier die Synergie des Compoundierungs-Know-hows und des Hochleistungs-PTFE von Dyneon, kombi- niert mit Füllstoffen von 3M. Der erste PTFE-Compound in dieser Produktreihe basiert auf dem Beimischen von festen, ke- ramischen Mikrokugel-Füllstoffen in Hoch- leistungs-PTFE und letztendlich macht das Compoundierungs-Know-how dieses neue Produkt möglich. Der Fertigung gingen erhebliche finanzielle Investitionen, Zeit und technische Expertise voraus, was heute nur in einem Konzern möglich ist, der Innovati- onen in einer sich ständig verändernden Welt konsequent verfolgt. Insofern ist die Be- deutung des Konzernverbundes sehr hoch.

Welche anderen Werkstoffe fokussieren Sie unter dem Aspekt „High-Performance-Werk- stoffe“?

Krämer: Die ersten Werkstoffe, an die ich in diesem Zusammenhang denke, sind Per- fluorelastomere. Zu unseren neuesten Ent- wicklungen auf diesem Gebiet zählen 3M Dyneon Perfluorelastomer E-21464 (Heat- Shield), ein Triazin vernetzbarer Hochtem-

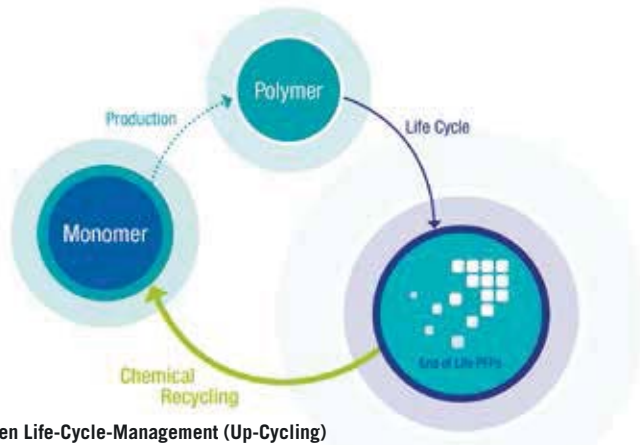


peraturtyp mit überragender Temperaturbe- ständigigkeit (bis 316 °C) als auch weiter verbessertem Druckverformungsrest, und 3M Dyneon Perfluorelastomer PFE 7502BZ (ChemShield), geeignet für den kontinuier- lichen Einsatz bei 275 °C in unterschied- lichen chemischen Prozessen. Zuletzt ge- nanntes FFKM wurde entwickelt, um die Nachfrage nach einem Werkstoff zu bedie- nen, der sich zum Einsatz in Lösemitteln, Säuren, Basen, Aminen, Wasser und Heiß- dampf, also für extreme Bedingungen in der chemischen Industrie, eignet. Dieses neue Produkt wurde übrigens im Rahmen von Anforderungen der Food and Drug Adminis- tration (FDA) umfassend getestet und für die Pharma- und Lebensmittelindustrie zu- gelassen.

Gute Aussichten versprechen wir uns auch von der Kooperation mit DSM Engineering Plastics. Gemeinsam entwickelten wir eine Leichtbaumaterialkombination aus 3M Dyneon Fluorelastomern und Stanyl® Polyamid 46. Sie ermöglicht es, neue Leichtbaumateria- lien für den Einsatz im Motorraum im wirt- schaftlichen 2K-Spritzgussverfahren zu fertigen und zu vulkanisieren. Diese Mate- rialkombination eignet sich besonders für Kurbelwellendichtungen sowie andere dy- namische und statische Dichtungen, bei denen ein existentes Metallträger- teil durch Stanyl® ersetzt werden kann.

Ein weiteres Werkstoffthema ist die nach- haltige Fertigung. Sie setzen hier auf „Up- Cycling“. Was unterscheidet dieses vom klassischen Werkstoffrecycling?

Krämer: Ehrlich gesagt, eigentlich alles. Im Gegensatz zu den konventionellen Recyc- ling-Verfahren für Fluorkunststoffe steht am Ende unseres Prozesses nicht etwa die Her- stellung eines Rezyklats, sondern die eines Neustoffs. In der Fluorpolymerwelt werden diese Neustoffe, die noch keinen Verarbei- tungsprozess durchlaufen haben, auch als virginales (reines) PTFE, PFA oder FEP be- zeichnet. In unserem neuen Hochtemperatur- Up-Cycling-Verfahren werden vollfluorierte Polymere am Ende ihres Lebenszyklus, nach Durchlaufen einer Zerkleinerungsstu- fe, bei Temperaturen über 600 °C in ihre



... einem konsequenten Life-Cycle-Management (Up-Cycling) entstehen für Werkstoffe interessante Perspektiven

Monomere zurückgeführt. Dies sind dieselben chemischen Bausteine, aus denen die Fluorpolymere bei ihrer Herstellung produziert worden sind. Hauptsächlich entstehen bei der Pyrolyse Tetrafluorethylen (TFE) und Hexafluorpropylen (HFP), wobei die Wiedergewinnungsrate 90 bis 95% beträgt. Dieses Gasgemisch wird dann in den Reinigungsstrakt der Monomeranlage eingespeist und zusammen mit dem Rohgas der normalen Monomerproduktion destillativ aufgereinigt. Das Hauptprodukt der Monomersynthese, TFE, wird dabei mit einer Reinheit von 99,9999% gewonnen. Daher unterscheiden sich die Folgeprodukte, unabhängig ob es sich hierbei um PTFE, Fluorthermoplaste oder Elastomere handelt, in keiner Weise von den Ausgangswerkstoffen. Aus diesem Grund eignet sich für dieses Verfahren nicht die Bezeichnung „Recycling“, sondern es wird zu Recht als „Up-Cycling“-Prozess bezeichnet: Produkte nach dem Erreichen des Endes ihres Lebenszyklus werden in Ausgangsprodukte überführt.

„Up-Cycling ist kein Recycling, da aus Fertigprodukten Monomere in Ausgangsqualität – also ohne Qualitätseinbußen gewonnen werden.“ – René Krämer



Bringt dieses Verfahren nicht auch völlig neue Prozesse mit sich?

Krämer: Das ist richtig, wir benötigen eine völlig neue Infrastruktur. Bisher wurden die Endprodukte im Wesentlichen über die Deponie oder Verbrennung entsorgt, verbunden mit einem beachtlichen Kostenfaktor. Jetzt müssen sie möglichst am Ort der Entstehung, also nach Durchlaufen ihres Lebenszyklus, erfasst, ggf. aufbereitet und dann zu uns zurücktransportiert werden. Aufbau und Organisation des Logistiksystems werden durch uns bzw. Partner bewerkstelligt. Die Erfassung der Produkte am Entstehungsort muss dann durch den Betreiber der Chemieanlagen erfolgen.

Und wie ist der aktuelle Stand der Entwicklung?

Krämer: Die Laborphase der Prozessentwicklung ist beendet. Derzeit wird eine Pilotanlage mit einer Kapazität von 500 t/a perfluorierter Polymere gebaut, deren Inbetriebnahme für Ende 2014 vorgesehen ist. Die Aufnahme des Betriebs in vollem Umfang ist dann für den Beginn des Jahres 2015 vorgesehen.

Was versprechen Sie sich von diesem Ansatz?

Krämer: Eine Menge – Sie müssen bedenken, dass Produkte aus PTFE, PFA oder FEP bei Erreichen des Endes ihres Lebenszyklus bisher komplett von der Möglichkeit des werkstofflichen Recyclings ausgeschlossen waren. Hierzu zählen z.B. die PTFE-Rohrauskleidungen in Chemieanlagen oder alle anderen Anlagenkomponenten aus diesen Werkstoffen, seien es Pumpen, Behälterauskleidungen, Dichtungen, Schläuche, Kompensatoren und viele weitere Fluorkunststoff-Komponenten und -Systeme. Die Herstellung der TFE/HFP-Monomere erfordert enorme Mengen an Energie – mehr als 10.000 kWh/t TFE sind erforderlich, verbunden mit hohem Ausstoß an CO₂. Als weitere Rohstoffe werden Flussspat, Calciumfluorid, Chlor und Schwefelsäure benötigt, während auf der Abfallseite Gips und Salzsäure anfallen. Bei der Monomerherstellung nach dem Hochtemperatur-Pyrolyseverfahren aus gebrauchten Fluorkunststoff-Produkten werden die Ressourcen entsprechend geschont und die Umwelt wird entlastet. Mit dem neuen Up-Cycling-Verfahren besteht die Möglichkeit, den Werkstoffkreislauf der vollfluorierten Polymere vollständig zu schließen. Erstmals können auch Bauteile am Ende ihres Lebenszyklus sowie Problemabfälle in der Wertschöpfungskette mit hoher Ausbeute in Monomere zurückgeführt werden, ohne dass für die daraus erneut hergestellten Fluorpolymerprodukte Qualitätseinbußen resultieren.

Dyneon GmbH

3M Advanced Materials Division

www.Dyneon.eu



Scheugenpflug

Dosiersversuchstag für einen optimalen Projektstart

Wir bieten ein Hightech-Anwendertechnikum und fachmännische Beratung, um für Ihre Aufgabe die ideale Lösung zu finden.

www.scheugenpflug.de
vertrieb.de@scheugenpflug.de

Bondexpo, Stuttgart
Halle 7, Stand 7419

