

FIT FÜR DIE ZUKUNFT

Ressourcenschonung, Energieeffizienz und Prozessoptimierung sind gefragter denn je – bei gleichbleibender Performance. Um zusätzliche Potenziale von PMMA zu erschließen, haben sich zwei Firmen zusammengetan, die den Werkstoff verstehen und weiterentwickeln wollen.

VIKTORIA ROTHLEITNER

K 2025



Polytives
Halle 7a /
Stand B28-05
Röhm
Halle 06 /
Stand E23

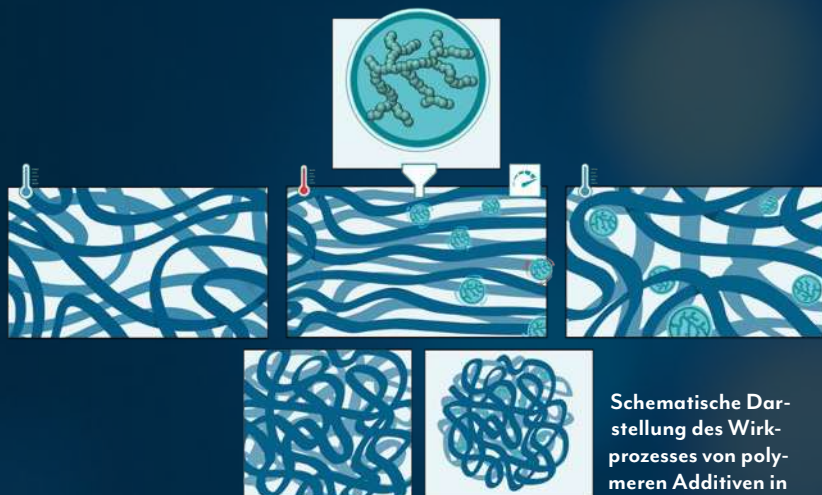


Das polymere Additiv liegt in Granulatform vor.

Selbst ein Werkstoff wie Plexiglas steht heute vor neuen Anforderungen: Mehr Freiheiten im Spritzguss-Design, filigranere Bauteile und kürzere Zykluszeiten sind häufig genannte Wünsche von Kunststoffverarbeitern. Hier setzt das Interesse von Röhm an den Produkten von Polytives an. Bei bisherigen, gemeinsamen Untersuchungen gab es für beide Seiten zahlreiche neue Ergebnisse. Im Fokus der Aufmerksamkeit stehen PMMA-Compounds, die eine verbesserte Vereinbarkeit von Verarbeitbarkeit und Performance mit sich bringen. Ein polymeres Additiv auf Acrylat-Basis, entwickelt von Polytives, ermöglicht diese Optimierung gezielt. Somit erschließen sich neue Perspektiven in Bezug auf Designfreiheit, Nachhaltigkeit und Energieeffizienz – und damit Antworten auf aktuelle Anforderungen. Die enge technische Abstimmung und parallele Mustererprobung führen zu Varianten, die sowohl den modernen Verarbeitungstechniken gerecht werden, als auch regulatorische Anforderungen erfüllen und ökologische Aspekte adressieren.

DIE LÖSUNG LIEGT IM DETAIL

Der Polymerhersteller bietet eine Reihe an Basisformmassen an, die sich hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften (Fließfähigkeit und Wärmeformbeständigkeit) unterscheiden, und jeweils für bestimmte thermoplastische Verfahren empfohlen werden. Die über 30 Serien-Formmassen werden – neben den bekannten Basisformmassen 6N- und 7N-Spritzgusstypen sowie den 8H-Extrusionstypen – durch die schlagzähsten Resist-Qualitäten und das Proterra-Portfolio ergänzt. Im Zentrum der hier folgend beschriebenen Resultate, stehen spezielle PMMA-Compounds, unter anderem auf Basis der Formmassen 6N, 7N und 8N, mit definierten Anteilen des polymeren Polytives Acrylat-Additivs bFI A 3745. Dieses polymergleiche Prozesshilfsmittel besteht aus hyperververzweigtem PMMA mit prozessrelevanter Wirkung. Sein Einsatz führt zu einer deutlichen Reduktion der Schmelzeviskosität beim Verarbeiten. Dies erlaubt es dem Kunststoffverarbeiter, niedrigere Prozesstemperaturen und Prozessdrücke zu nutzen. Eine Temperaturreduktion erweitert beispielsweise im Spritzguss die Möglichkeiten, den Durchsatz zu erhöhen, da von einer niedrigeren Schmelztemperatur aus abgekühlt wird. Begleitend dazu wird eine geringere Materialbelastung und eine insgesamt energieeffiziente Verarbeitung beobachtet. Das wiederum zieht, neben einer CO₂- und Kosteneinsparung, weitere Freiheiten bei der Verarbeitung nach sich.



Schematische Darstellung des Wirkprozesses von polymeren Additiven in der Polymerschmelze. Erhitzen, Änderung im Polymerknäuel und Etablierung der polymeren Additive sind hier dargestellt.

Die exzellenten optischen und mechanischen Eigenschaften von dem transparenten Kunststoff gehen durch den Einsatz des polymeren Additivs von Polytives nicht verloren, da dieses chemisch vergleichbar und transparent ist, einzig die reologischen Eigenschaften sind abgewandelt. Weiterhin findet keine Migration statt, da das Additiv als polymerbasierte Entwicklung auch bei den Molekulargewichten keine Abstriche macht.

WAS LÄSST SICH ERREICHEN?

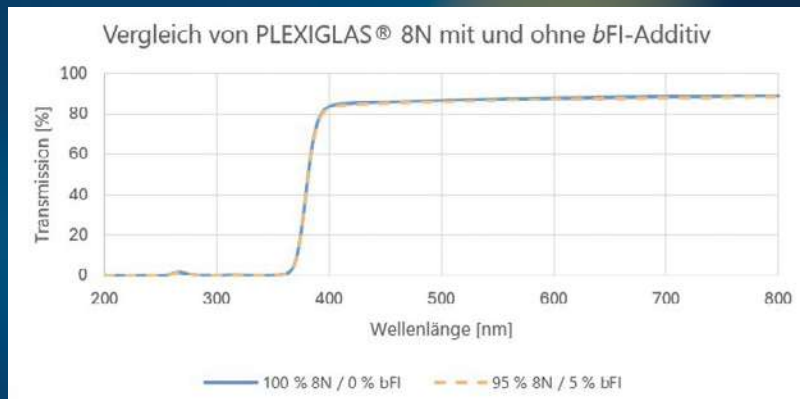
In der Verarbeitung zeigen sich die oben genannten Vorteile deutlich und konkret in der Optimierung unterschiedlicher Prozessparameter. Als Kunststoffverarbeiter erhält man prozessspezifische Stellschrauben, deren Wirkung von einer Temperaturabsenkung um 10 °C bis zu mehr als 35 °C über eine mögliche Druckreduktion im Bereich von 50 % und reduzierten Zykluszeiten von mehr als 20 % reichen. Dabei bleibt die Lichtleitfähigkeit erhalten, da keine Unterschiede in der Transmission festzustellen sind.

AUTORIN

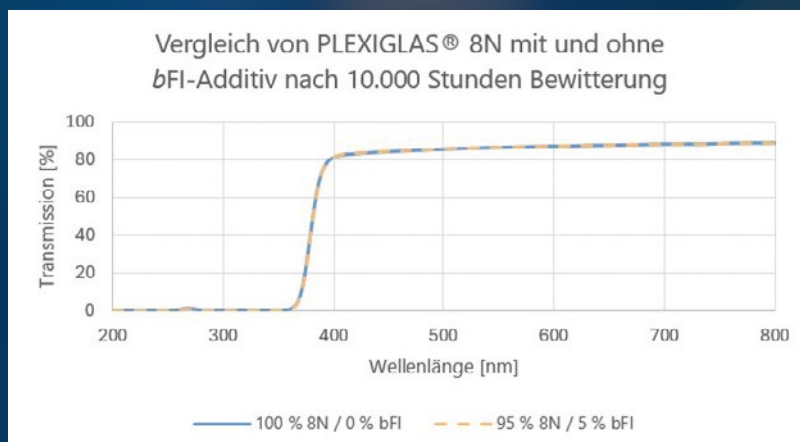
Viktoria Rothleitner
Managing Director
Polytives

Bild: Steffen Walther; KI-generiert





Die Transmissionskurven von Plexiglas 8N mit und ohne 5 % Additiv zeigen im Bereich von 200 bis 800 nm keine signifikanten Unterschiede.



Es zeigt sich in den Bewitterungstests, dass die Transmissionskurve der 4 mm Prüfplatten im Bereich von 200 bis 800 nm unverändert ist.

Eine Reduktion der Zykluszeit um mehr als 20 % bei gleichbleibender Prozessstabilität erweist sich als ein besonders effektiver Ansatz – vor allem für Anwendungen mit hohem Energie- und Kostendruck in der Kunststoffverarbeitung, bei Compoundeuren sowie in der Rohstoffproduktion. Dieses Optimierungspotenzial lässt sich auch anhand der MVR-Werte nachvollziehen. Der MVR-Wert, ein Maß für die Fließfähigkeit, lässt sich durch den gezielten Einsatz der bFI-Additive von Polytives mühelos bis zur Verdopplung steigern.

POLYMERE ADDITIVE: WIRKUNGSWEISE MIT ZUKUNFTSGEDANKEN

Die polymeren Additive von Polytives sind migrationsstabil. Während PMMA aus linearen Polymerknäulen aufgebaut ist, setzt die polymere Additiv-Technologie auf Verzweigungen. Diese hypervverzweigte Moleku-

lar-Architektur sorgt mit Ihrer sphärischen Ausprägung dafür, dass in einer Mischung aus linearem Polymer und Anteilen des hypervverzweigten Polymeradditivs, die linearen Polymerketten in der Schmelze eine größere Beweglichkeit erlangen.

Ein Dosieren im Prozentbereich reicht aus, um einen signifikanten Effekt zu sehen. Aber auch bei hohen Dosierungen bis 10 % bleiben die mechanischen Eigenschaften auf einem guten Level, das, je nach Anwendung, weiterhin die Anforderungen an das Material erfüllt.

DIE 10.000-STUNDEN-CHALLENGE

Es wurden Xenontests nach DIN EN ISO 4892-2:2021-11 im Verfahren A über eine Dauer 10.000 h durchgeführt, um die Langzeit-Bewitterungen der gefertigten Prüfkörper zu untersuchen. Die zu erwartende hohe Witterungsstabilität bestätigte sich. Die Transmissionswerte im sichtbaren Bereich (400 bis 800 nm) blieben über die gesamte Prüfzeit hinweg auf hohem Niveau – auch bei Additivgehalten von bis zu 7 %. Farbänderungen und Vergilbung (YI), berechnet nach ASTM E313 lagen in allen Varianten (0 %, 5 %, 7 %) zum Nullzeitpunkt sowie nach bis zu 10.000 h deutlich unterhalb der, je nach Anwendung als kritisch angesehenen, Schwelle von einem Wert von 5. Die Ergebnisse belegen, dass das polymere Additiv keine relevante Beeinträchtigung der visuellen und lichtoptischen Eigenschaften unter Langzeitbestrahlung verursacht und eröffnet damit neue Möglichkeiten für mit dem polymeren Additiv modifizierte PMMA-Anwendungen.

WARUM MODIFIZIERTE COMPOUNDS EINEN UNTERSCHIED MACHEN

Bereits durch den gezielten Einsatz eines polymeren Additivs lassen sich Compound-Eigenschaften deutlich beeinflussen. Selbst mit geringem Additivanteil angepasste Compounds zeigen beim Verarbeiten ein verändertes Fließverhalten: Die Schmelze Viskosität wird reduziert, was niedrigere Verarbeitungsdrücke und -temperaturen ermöglicht. Neben der energieeffizienteren und schonenderen Verarbeitung können Zykluszeiten deutlich reduziert werden, ohne dass mechanische Kennwerte oder optische Eigenschaften, wie beispielsweise die Lichtleitfähigkeit, negativ beeinflusst werden.

Die technologische Basis erlaubt es, solche Verbesserungen ohne strukturelle Eingriffe in die Polymermatrix zu realisieren. Damit bieten sich Verarbeitern neue Möglichkeiten, bekannte und bewährte Werkstoffe prozesstechnisch effizienter zu nutzen und ihre Anlagen wirtschaftlicher zu betreiben, insbesondere bei Anwendungen mit langen Zykluszeiten oder anspruchsvollen Geometrien. ■