

ENTSCHLÜSSELUNG VON FEHLGERÜCHEN IN POLYPROPYLEN – EINFLUSS VON ADDITIVEN UND VERARBEITUNG

BMW IGF 19066 BG | Laufzeit: 03.2016 – 02.2019 | Ute Morgenstern, Haiko Schulz, FILK Freiberg; Klaas Reglitz, Leibniz-LSB TU München
Categories: Werkstoffcharakterisierung

AUSGANGSSITUATION

Die Ursachen und Quellen des als chemisch, stechend riechend und lösemittelartig beschriebenen Geruchs von polypropylenbasierten Materialien sind bislang nicht systematisch untersucht worden.

PROJEKTZIEL

Mit diesem Vorhaben wurden die geruchsverursachenden Einzelsubstanzen in polypropylenbasierten Produkten in Abhängigkeit von deren Zusammensetzung und der Verarbeitungstechnologie identifiziert und quantifiziert.

LÖSUNGSWEG

Die Herausforderung des Vorhabens bestand in der systematischen Betrachtung der einzelnen Verarbeitungsschritte vom Granulat bis zum Compound und dem spritzgegossenen Produkt in Abhängigkeit vom eingesetzten Additiv. Nur so können Geruchsstoffe im Kunststoff identifiziert werden und Zusammenhänge zwischen den gefundenen Strukturen, den Fehlgerüchen und der Bildung während des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses gefunden werden. Der aus den Untersuchungen abzuleitende Verfahrensvorschlag ermöglicht, gezielt Produkte mit einem verbesserten, d. h. signifikant geminderten Geruch herzustellen.

ERGEBNISSE

Es ist gelungen, 1-Hexen-3-on für die untersuchten Materialien als die Komponente zu identifizieren, die den wichtigsten Beitrag zum plastikartigen Geruch liefert. Weitere Verbindungen weisen eine phenolische Struktur auf.

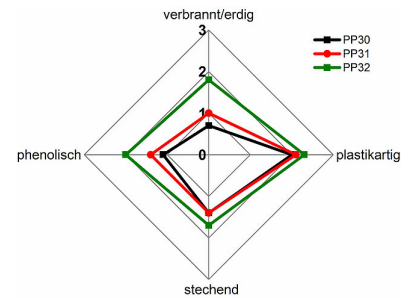
Die für die Untersuchung der geruchsverursachenden Substanzen hergestellten Compounds bestehend aus einem minimal stabilisiertem Polypropylen (PP) und den jeweils einzelnen Additiven Irganox® 1010 FF, Irgafos® 168 FF, Tinuvin® 770 DF sowie den Füllstoffen Talkum und Wollastonit als auch deren Gesamtmischung nach einer optimierten Technologie wurden vergleichend mit kommerziell verfügbaren PP-Homopolymeren auf geruchsverursachende Substanzen untersucht.

Die erforderlichen Masterbatches wurden materialschonend hinsichtlich Abbau des Polymerträgers bei optimiertem Durchsatz sowie Drehmomentauslastung hergestellt. Es wurde ein optimales „Proben-work-up“ für die Identifizierung und Quantifizierung der geruchsverursachenden Substanzen erarbeitet. Das optimierte „Proben-work-up“ wurde in Vorversuchen auf drei unterschiedlich stabilisierte kommerzielle Homopolymere (PP30, PP31 und PP32) angewandt. Eine vergleichende Aromaextraktverdünnungsanalyse (vAEVA) dieser drei Polymere zeigte eindeutige Geruchsunterschiede, die qualitativ und quantitativ belegt werden konnten. Die Zahl der geruchsaktiven Verbindungen stieg vom minimal stabilisiertem PP von 21 auf 33 für ein mit Talkum gefülltes kommerzielles PP. Das Geruchsprofil ist in der Grafik dargestellt.

In einer vAEVA wurden zwischen den gezielt hergestellten Compounds zum Teil deutliche Unterschiede festgestellt. Größere Unterschiede lagen gerade in den „plastikartigen“ bzw. „phenolischen“ Geruchsnoten. Diese Unterschiede bestätigten sich durch die exakte Quantifizierung der Geruchsstoffe sowie durch die Berechnung der Odour Activity Values (OAVs). In den meisten Proben lieferte nur das nach Plastik riechende 1-Hexen-3-on einen Geruchsbeitrag. Proben, denen nur ein Additiv zugesetzt wurde, wiesen lediglich einen leichten Plastikgeruch auf. Der intensivste Plastikgeruch wurde bei dem talkumhaltigen Compound ermittelt. Hier wurde das plastikartige 2-tert-Butylphenol mit höchstem OAV ermittelt.

Der Füllstoff Talkum katalysiert die Bildung der Butylphenole, deren Bildung sich aus dem Abbau der der Additive Irganox® 1010 FF und Irgafos® 168 FF erklärt. Zudem wird vermutet, dass im Polymer vorhandene Fette bzw. Öle zur Bildung von 1-Hexen-3-on führen.

Ein sensorischer Vergleich der Proben mit der Mischung aus den geruchsaktiven Substanzen zeigte, dass die Geruchssimulation der Proben tendenziell gut nachgestellt werden konnte. Das Forschungsziel wurde erreicht.



Geruchsprofil der untersuchten kommerziellen Polymere (Quelle: Leibniz-LSB)

[Bericht anfragen](#)



DANKSAGUNG

Das IGF-Vorhaben 19066 BG der Forschungsvereinigung „Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen gGmbH“, Meißner Ring 1-5, 09599 Freiberg wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages
