

Betriebsoptimierte und umweltverträgliche Formulierungen für Nanopartikel zur Einarbeitung in Kunststoffe

16127 BG

In diesem Projekt ist eine Prozesskette evaluiert worden, die es ermöglicht, aus kommerziell erhältlichen Ausgangsprodukten (Nanopartikel, Wachse und Polymere) hochwertige Nanokompositgranulate herzustellen. Ein wichtiger Aspekt war dabei auch, dass die Einzelprozesse eine möglichst geringe Komplexität aufweisen und einfach umzusetzen sind. Die Prozesskette wurde an den Beispielsystemen Zinkoxid, Böhmit, Montanwachs und Polyethylen erprobt. Sie setzte sich aus folgenden Einzelprozessen zusammen: Dispergierung der Nanopartikel direkt in der Wachsschmelze durch Einsatz einer Kolloidmühle und anschließendes Erstarren; Grob- und Feinzerkleinerung des Materials mit Hilfe eines Backenbrechers und einer Stiftmühle zu fließfähigem NanoFix-Pulver; Verarbeitung des NanoFix-Pulvers zusammen mit herkömmlichen Polymeren über einfache Seitenstrangzugabe in einem Doppelschneckenextruder; Granulieren von Nanokompositen aus der Extrudermasse.

Durch den Einsatz dieser Verfahrensschritte konnten Nanokompositgranulate mit vergleichsweise hoher Qualität hergestellt werden. Die Referenzproben wurden hierbei unter Anwendung bereits industriell etablierter Herstellungsprozesse (Masterbatch, Seitenstrangzugabe) erzeugt. Bildgebende Analysen der Materialien zeigten, dass Nanokomposite, welche mit NanoFix Additiven hoher Qualität hergestellt werden, eine deutlich bessere Qualität als die Referenzproben aufweisen. Dabei ist insbesondere die Anzahl an großen Partikelagglomeraten innerhalb der Kunststoffmatrix geringer. Die verschiedenen Nanokomposite wurden zum Herstellen geeigneter Produktmuster in einem Kalandrierer zu Folien weiterverarbeitet. An diesen Testmustern konnte gezeigt werden, dass die UV-Absorption durch Zinkoxidnanopartikel als angestrebtes Qualitätsmerkmal der Folien in den NanoFix Produkten deutlich höher ist. Die Anzahl der Folienfehlstellen ist dabei signifikant geringer. Da der Dispersionsgrad der Nanopartikel innerhalb der Schmelze die Qualität des Endproduktes maßgeblich bestimmt, wurde für dessen Überprüfung ein innovatives, analytisches Verfahren eingesetzt, das mit einfachen Labormitteln durchgeführt werden kann.

Unter dem Gesichtspunkt des Arbeitsschutzes bietet das NanoFix Pulver den großen Vorteil, dass die Nanopartikel bereits im ersten Prozessschritt in einer Matrix eingeschlossen werden. Das vereinfacht die weitere Verarbeitung, da die Exposition der Partikel signifikant reduziert wird.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 07/09 bis 06/12 von der **TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik**, (Agricolastraße 1, 09596 Freiberg, Tel.: 03731/39-2916) unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Urs Peuker (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr.-Ing. Urs A. Peuker) und der **Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Umwelt-,Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT**, (Osterfelderstraße 3, 46047 Oberhausen, Tel.: 0208/8598-1179) unter der Leitung von Frau Dipl.-Ing. Christina Eloo (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 16127 BG der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages