

Aufgabenstellung Masterarbeit

Entwicklung einer spektroskopischen Bewertungsmethode zur Detektierbarkeit und Charakterisierung des Degradationszustands von Kunststoffbauteilen aus dem Automobilexterieur (in Kooperation mit dem Fraunhofer WKI)

Hintergrund

Mit dem Ziel der Förderung einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft sowie der Ressourcenschonung gewinnt der Einsatz von Rezyklaten zunehmend an Bedeutung. Zudem soll durch die Reduzierung der Materialvielfalt, also der Verwendung von weniger verschiedenen Werkstoffe in einem Produkt, die Recyclingfähigkeit verbessert werden. Aus diesem Grund ist eine Aufgabe im Hinblick auf die Ressourcenschonung die Entwicklung von nachhaltigeren Mobilitätslösungen. Besonders mit der kommenden verpflichtenden Altfahrzeugverordnung, in der die Verwendung von Closed-Loop-Rezyklaten in Neuwagen durch Einsatzquoten vorgeschrieben ist, nimmt die Erzeugung von hochwertigen Rezyklaten aus Polypropylen (PP) eine immer wichtigere Rolle ein. Zur Sicherung der Inputquellen muss deswegen eine industriell umsetzbare Recyclingmethode entwickelt werden, die die hohen Qualitätsanforderungen der Automobilindustrie erfüllt.

Problemstellung

Für eine erfolgreiche Umsetzung steht der aktuelle Recyclingprozess vor drei Herausforderungen. Zum einen sind Automobilbauteile aus PP oftmals zur schwarzen Färbung und Stabilisierung mit Ruß versetzt, was zu Problemen bei den herkömmlichen Sortierprozessen zur Detektion der jeweiligen Kunststoffe führt. Diese basieren in der Regel auf spektroskopischen Methoden und basierend auf der Messung der Reflexion von Licht. Da schwarze Kunststoffe das Licht absorbieren stoßen diese Methoden an ihre Grenzen. Das zweite Problem sind die veränderten Materialeigenschaften der Rezyklate im Vergleich zur Neuware in den Bauteilen. Aufgrund der Umwelteinflüsse während des Lebenszyklus eines Autos kommt es zu Veränderungen der Materialeigenschaften. Unter anderem UV-Strahlung und Temperaturwechsel können zu einem unterschiedlichen Grad an Degradation der Polymerketten führen, entsprechend verschlechtern sich die Eigenschaften des Rezyklats. Zuletzt werden bauteilspezifische Compounds mit unterschiedlichen Additiven eingesetzt, die jedoch eine Verwendung in neuen Bauteilen einschränken, da z. B. ein variierender Talkumanteil im Rezyklat zu einer Variation der Maßhaltigkeit führt.

Ziel

Daher sollen im Rahmen dieser Arbeit verschiedene spektroskopische Labormethoden (wie z.B. FTIR, Raman und NIR) angewendet werden, um deren Eignung hinsichtlich der Bestimmung von Alterung in Abhängigkeit der zugesetzten Füllstoffe und deren Massenanteil zu untersuchen. Dafür soll unter anderem eine Parameteroptimierung der Messbedingungen durchgeführt werden, um die Auswirkungen der Degradation optimal untersuchen zu können. Anhand von verschiedenen Methoden zur künstlichen Alterung von Kunststoffen (wie Klimawechselzyklen, Luftfeuchtigkeit oder UV-Strahlung) sollen Degradationszustände simuliert werden und anschließend untersucht und die Messergebnisse ausgewertet werden.

Aufgabenstellung:

- Untersuchung der Mechanismen und Charakterisierungsmethoden zur Degradation von PP-Kunststoffen und Compounds.
- Erstellung eines Anforderungsprofils und einer Zielstellung zur Bewertung der Eignung verschiedener Verfahren.
- Durchführung von Vorversuchen basierend auf der Literaturrecherche an definierten Proben.
- Aufstellung eines detaillierten Versuchsplans für die Hauptuntersuchung, der alle relevanten Parameter (Füllstoffe, Alterungszustände) abdeckt.
- Analyse der hergestellten und gealterten Proben mit den ausgewählten Messmethoden sowie Durchführung weiterführender Materialuntersuchungen zur spezifischen Bestimmung des Degradationszustands und der Eigenschaftsänderungen.
- Auswertung der Messdaten unter Verwendung geeigneter chemometrischer Methoden.
- Bestimmung von Zusammenhängen zwischen den Messdaten und den Materialzuständen.

Dein Profil:

- Grundkenntnisse im Bereich der Kunststofftechnik und/oder Polymerchemie von Vorteil.
- Zuverlässige, selbstständige, strukturierte und eigenverantwortliche Arbeitsweise.
- Spaß am wissenschaftlichen und experimentellen Arbeiten.

Die Arbeit soll in engem Kontakt mit dem Betreuer am IKK und dem Fraunhofer WKI durchgeführt werden.

Du hast Interesse an dem Thema? Dann melde dich bei mir oder schicke direkt deine Bewerbungsunterlagen an:

Felix Mehrens, M.Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Telefon +49 511 762 13398**E-Mail** mehrens@ikk.uni-hannover.de**Niklas Rode, M.Sc.**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Telefon +49 511 762 131688**E-Mail** rode@ikk.uni-hannover.de