

Abstract

Um die Einflüsse der Elektronenstrahlensterilisation auf die Beständigkeit von PP-Materialien zu untersuchen, wurden handelsübliche Spritzen mit unterschiedlich hohen Elektronenbestrahlungsdosen (0, 1 und 15 kGy) im Autoklaven beschleunigt gealtert. Bei den Lagerungen wurden zudem die Einflüsse unterschiedlicher Lagerungsfaktoren (Temperatur, Druck und Lagermedium) genauer betrachtet. Während des Alterungsprozesses wurden die Proben hauptsächlich mit Zugversuch, DSC, FTIR und TDS-GC/MS begleitend untersucht. Alle Faktoren sind für das Alterungsverhalten von Bedeutung und bis auf das Lagermedium beschleunigen alle mit steigender Höhe diesen Vorgang. Degradierbare Antioxidantien können weiterhin antioxidativ tätig sein, dabei sind Phenolderivate im Gegensatz zu Spiroderivaten bessere Migranten. Beim nassen Lagerungsmedium wird während der Degradationszeit die oxidierte Oberfläche des Materials abgewaschen oder gelöst. Für eine möglichst realitätsnahe beschleunigte Alterung im Autoklaven sollte eine Lagerungstemperatur von $T_L \leq 80 \text{ °C}$, Lagerungsdruck von $p_L \leq 10 \text{ bar}$, möglichst niedrige Bestrahlungsdosen, damit sowohl intakte als auch degradierte Antioxidantien im Material vorhanden sind, und ein Lagermedium, welches dem tatsächlichen Einsatzort am nächsten kommt verwendet werden. Mit der TDS-GC/MS-Methode können Rückschlüsse auf das Versagen, bzw. auf das Erreichen der Servicezeit gezogen werden. Zusätzlich wurden die mikroskopischen Veränderungen durch die Dampfsterilisation untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass die erste DSC-Heizkurve als Nachweis für die Dampfsterilisation von Polyolefinen dienen kann. Außerdem wurde die Flüchtigkeit von kleinen PA 6-Molekülen während der Sterilisation (Dampf- und EO-Sterilisation) untersucht und bestätigt.