

Photoreaktives Wachs – Synthese und Analyse teflonartiger Oberflächen auf Polyethylen

Die Aufgabe dieser Bachelorarbeit bestand darin, zwei Wachse zu synthetisieren und diese anschliessend auf dem Substrat Polyethylen kovalent anzubinden und auf ihre tribologischen Eigenschaften zu testen. Diese Wachse bestehen aus einem chromophoren Teil, der das UV-Licht aufnimmt und an einen reaktiven Teil abgibt, welcher dann die kovalente Bindung eingehen sollte. Die Wachse besitzen zudem eine Verbindungsgruppe (Ester), an dem der hydrophobe Teil aus fluorierten Ketten angehängt ist. Wachs 2 (so nummeriert, weil Wachs 1 in einem früheren Projekt entwickelt wurde) und Wachs 3 wurden synthetisiert. Die Syntheseprodukte wurden mit IR, NMR und MS charakterisiert. In einem zweiten Teil wurden die Wachse auf die Polyethylensubstrate aufgebracht. Hierzu wurde in einer Lösung tauchbeschichtet und mit UV-Licht ausgehärtet. Es wurden für die Lösungen verschiedene Lösungsmittel getestet. In Aceton und Butylacetat waren die Wachse am besten löslich. Das Wachs wurde auch in konzentrierter Form als Feststoff mittels Bügeleisen aufgebügelt. Zum Vergleich wurden ein handelsübliches Universalwachs und ein fluoriertes Wachs heiss aufgetragen.

Um die Beschichtung zu analysieren, wurden Kontaktwinkelmessungen sowie XPS-Messungen durchgeführt, dabei erreichte das Wachs 2 einen maximalen Kontaktwinkel von 128.28 Grad sowie einen Fluoranteil an der Oberfläche von 42 Prozent. Mit Wachs 3 waren die Werte des Waxes 2 nicht zu erreichen, der maximale Kontaktwinkel lag bei 110.75 Grad und der maximale Fluorgehalt an der Oberfläche bei 22.6 Prozent.

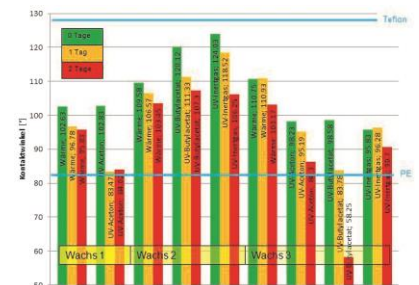
Abschliessend wurden die Wachse auf ihre kovalente Anbindung an das Substrat überprüft. Im eigenständig entwickelten „Soxhlettest“ konnte gezeigt werden, dass auch nach mehreren Tagen Extraktion immer noch ein erheblicher Teil des Waxes auf dem Substrat verblieb. Auch nach 4 Tagen Extraktion wurden noch Kontaktwinkel von 113.33 Grad und Fluoranteile an der Oberfläche von 24.2 Prozent gemessen, was eine Anbindung bestätigt.

Beim Tribometertest zur Bestimmung der Gleitreibung der Wachse auf Eis wurden die Wachse 2 und 3 mit kommerziellem, nicht reaktivem fluoriertem Wachs, PTFE sowie PE verglichen. Dabei konnte festgestellt werden, dass Wachs 2 ausgezeichnete Resultate aufwies und bezüglich Gleitreibung durchaus mit dem käuflichen hochfluorierten Wachs konkurrenzieren konnte.

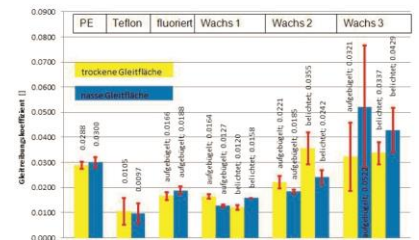


Diplomierende
Jan Inauen
Philemon Sardi

Dozent
Martin Winkler



Resultate der Soxhlettests, welche eine Aussage über die chemische Anbindung ermöglichen.



Resultate der Tribometertests, die eine Aussage über die Gleiteigenschaften der Wachse und Polymere erlauben.