

Untersuchungen zur Haftvermittlung von Kunststoffen insbesondere TPU zu reaktiven Bindemittelsystemen

Das Ziel dieser Bachelorarbeit war es, einen Haftvermittler für Polyurethan (PU) zu finden. Der Haftvermittler soll an der PU Oberfläche kovalent anbinden und kompatibel zu polaren Beschichtungen (wie zum Beispiel: Sol-Gel-Beschichtungen) sein. Es wurden zwei mögliche Reaktionswege verfolgt: Zum einen die Anbindung an das sekundäre Amin des Urethans und zum anderen die Anbindung an die aliphatischen Ketten der Weichsegmente im PU.

Für den ersten Reaktionsweg wurde ein Haftvermittler mit einer Iso-cyanat-Gruppe gewählt. Dieser Haftvermittler erwies sich aber als ungeeignet. Er war mit den vorhandenen Methoden (XPS) nicht auf der Oberfläche des PUs nachweisbar. Es konnte nicht geklärt werden, ob der Haftvermittler an das PU angebunden hat. In XPS-Untersuchungen wurde sehr wenig Stickstoff, welcher ein Mass für die Anzahl Urethan-Gruppen ist, gefunden. Somit gibt es kaum Punkte, an denen der Haftvermittler anbinden kann. In weiteren Schritten könnte die Oberfläche mit einem Ammoniak-Plasma behandelt werden. So würden mehr Amine geschaffen und der Haftvermittler könnte gut anbinden.

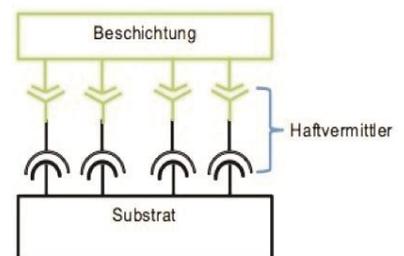
Für den zweiten Reaktionsweg wurden ein temperaturaktivierbarer und ein UV aktivierbarer Azid-Haftvermittler gewählt. Eine Temperaturreihe zeigte, dass der temperaturaktivierbare Haftvermittler Temperaturen über 170 °C benötigt, um zu reagieren. Diese Temperatur ist für ein PU zu hoch, da sein Schmelzbereich zwischen 120 °C und 160 °C liegt. Der UV aktivierbare Haftvermittler erwies sich als geeignet. Mittels IR-Spektroskopie wurde eine Belichtungszeit von nur 30 s als genügend ermittelt. Um die Haftung zu messen, wurden Stirnabzugsproben nach EN ISO 4624 hergestellt. Dazu wurden Proben mit und ohne Haftvermittler mit einer Sol-Gel-Beschichtung versehen und mit Klebstoff zwischen zwei Zugstäben geklebt. Mit einer Zugprüfmaschine wurde die Bruchspannung und mit dem Lichtmikroskop die Art des Bruches ermittelt. Die Proben mit Haftvermittler wiesen mit 3.9 ± 0.2 MPa eine signifikant höhere Bruchspannung auf, als die Proben ohne Haftvermittler mit 1.7 ± 0.9 MPa. Die Beschichtung zeigte dank Haftvermittler eine gute Haftung auf dem Substrat.

In weiteren Experimenten sollte die Konzentration der Haftvermittlerlösung optimiert werden, um ein Maximum an Haftung zu erreichen. Auch die Eignung des Azid-Haftvermittlers für andere Beschichtungen ist zu prüfen. Mit der Stirnabzugsprüfung wurde ein einfaches und reproduzierbares Messsystem für diese Anwendungen gefunden.

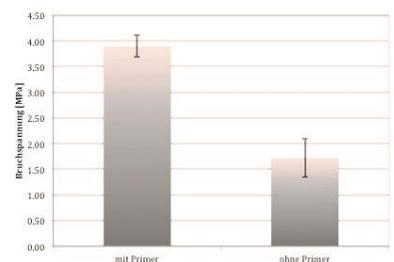


Diplomierende
Steven Müller
Daniel Schmid

Dozierende
Toni Schneider
Martin Winkler



Der Haftvermittler verbindet die Beschichtung mit dem Substrat. Um eine möglichst gute Haftung zu erreichen, sollte er kovalent anbinden.



Die Proben mit UV aktivierbarem Haftvermittler zeigen signifikant höhere Bruchspannungen als die Proben ohne Haftvermittler. Die Haftung der Beschichtung kann durch die Verwendung des Haftvermittlers gesteigert werden.