

Breuer, Jürgen:

## **UV-lasergestütztes Vorbehandlungsverfahren zur gezielten Modifizierung der Oberflächen von Polypropylen**

Strahltechnik Bd. 3, Bremen: BIAS Verlag, 1996. Hrsg.: G. Sepold, W. Jüptner

Zugl.: Bremen, Univ., Diss., 1996.

ISBN 978-3-9805011-2-5

**Schlüsselwörter:** Excimerlaser – Polymerbearbeitung - UV-Strahlung – Oberflächenmodifizierung – Erzeugen polarer Gruppen – Wechselwirkung Laserstrahlung/Polymer - Vorbehandlung

Neben den seit Jahren zum Zwecke der Materialbearbeitung industriell eingesetzten CO<sub>2</sub>-Lasern, die IR-Strahlung emittieren, werden in zunehmendem Maße auch für die UV-Strahlung aussendenden Excimerlaser neue Anwendungsfelder erschlossen. Charakteristisch für diesen Lasertyp sind die zur Verfügung stehenden hohen Photonenenergien in der Größenordnung von ca. 3 – 6 eV. Der Einsatz ist insbesondere für die Bearbeitung von Polymerwerkstoffen sinnvoll, wenn gerade diese Eigenschaft für den Prozess genutzt wird, die beispielsweise im Oberflächenbereich zu photochemischen induzierten Reaktionen führen und dort, ausgehend vom direkten Brechen chemischer Bindungen, bestimmte Werkstoffeigenschaften gezielt ändern. Die hier betrachtete Eigenschaft ist die niedrige Oberflächenenergie der Polyolefine, die dazu führt, dass diese Polymere nur nach geeigneten Vorbehandlungsprozessen geklebt oder beschichtet werden können. Im Rahmen systematischer Untersuchungen wurden stattfindende Wechselwirkungsmechanismen zwischen dem Polymer, hier Polypropylen als Modellwerkstoff, und der UV-Laserstrahlung analysiert und versucht, deren Einfluss auf die Haftungseigenschaften festzustellen.

Ausgehend von einer Modellvorstellung über die ablaufenden Mechanismen bei der Excimerlasereinwirkung wurden experimentelle Untersuchungen zur Absorption, zu thermischen Effekten und zur photolytischen Modifizierung durchgeführt, wobei sich zeigte, dass unter Einhalten bestimmter Bedingungen stark polare und damit für eine Adhäsionsverbesserung günstige Carbonyl- und Carboxylgruppe entstehen. Als einflussnehmende Faktoren wurden insbesondere die Wellenlänge, die Umgebungsatmosphäre und die Energiedichte ermittelt. Bei Klebuntersuchungen konnten deutliche Haftungsverbesserungen erzielt werden; Bruchflächen von laservorbehandelten Zugscherproben wiesen einen hohen kohäsiven Bruchanteil auf. Wesentliche Vorteile des vorgestellten Verfahrens liegen in der guten örtlichen Begrenzbarkeit des Vorbehandlungseffektes und darin, dass aufgrund der hier vorliegenden „Trockenchemie“ davon ausgegangen werden kann, dass das Verfahren umweltschonend ist. Die aufgezeigten Untersuchungen am Modellwerkstoff Polypropylen sind als exemplarisch anzusehen, die Übertragbarkeit auf andere Polymere ist bereits demonstriert worden.