



Entspiegelung hochbrechender Polymere für optische Anwendungen

Dr. Ulrike Schulz
Fraunhofer IOF Jena

ulrike.schulz@iof.fraunhofer.de

Transparente Kunststoffe haben sich bereits am Ende des 20. Jahrhunderts für optische Anwendungen fest etabliert. Sie sind leichter als Glas und bieten die Möglichkeit der kostengünstigen Massenproduktion in Spritzgieß- und Prägeprozessen. Komplizierte Formen wie asphärische Flächen sowie die Integration von Halterungselementen lassen sich einfach realisieren. Transparente Thermoplaste wie Polycarbonat werden deshalb insbesondere für die Fertigung von komplexen optischen Elementen in den Bereichen Präzisionsoptik, Beleuchtung und Display eingesetzt. Eine Voraussetzung für optische Anwendungen ist dabei die Verfügbarkeit von Antireflex (AR) - Beschichtungen zur Entspiegelung der Oberflächen. Daneben ist es wichtig, den weichen Materialien durch dünne Schichten auch eine dauerhaft hohe mechanische Beständigkeit zu verleihen.

Poly-Bisphenol-A-Carbonat (PC, Markennamen z.B. Makrolon® und Lexan®) ist lange etabliert und das am häufigsten verwendete transparente Polymermaterial mit relativ hoher Brechzahl. Im Rahmen eines von der IGF geförderten Forschungsprojektes wurden am IOF einige neuere hochbrechende Polymere im direkten Vergleich mit PC untersucht, um Vorteile herauszustellen, und eventuell Limitierungen für die Vakuumbeschichtung zu ermitteln [1]. Beide neueren Materialgruppen, die EP-Polycarbonate der Firma Mitsubishi Engineering-Plastics Corp. (u.a. Iupizeta™ EP-6000 und EP-8000), sowie die OKP-Polyester entwickelt von Osaka Gas Chemicals (u.a. OKP-1, OKP-4) enthalten im Gegensatz zu PC auch Diphenyl-Fluoren-Gruppen. Einige Eigenschaften der Polymere, die im Rahmen der vergleichenden Untersuchungen ermittelt wurden, sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Auf alle Polymere konnten Entspiegelungsschichten mit hoher Schichthaftung abgeschieden werden.

Tabelle 1: Wichtige beschichtungsrelevante Eigenschaften der neuen hochbrechenden Polymere im Vergleich zu PC (Makrolon LED2245)

Eigenschaften	LED2245	EP-6000	EP-8000	OKP-1	OKP-4
Brechzahl bei 500 nm	1,59	1,65	1,68	1,65	1,62
Abbezahl v_d	31	25	21	25	29
UV-Absorptionskante [nm]	316	339	385	383	337
Bleistifthärte	4B	HB	HB	B	B
Wassergehalt 24h, DIN EN ISO 62	0,25%	0,24%	0,16%	0,26%	0,30%
Wassergehalt, Maximum	0,42%	0,56%	0,43%	0,60%	0,75%
Statischer Kontaktwinkel H ₂ O	80°	73°	74°	80°	74°

[1] IGF-Projekt 20663 BR »Beschichtung neuartiger Polymere für optische Anwendungen«
<https://www.iof.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/funktionale-oberflaechen-und-schichten/kunststoffoptiken/polymere-2020.html>