

Keramische Schichten und Lasersintern

J. Baber, Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC), Würzburg

Laser liefern Energie mit hoher Leistungsdichte in einer prozesstechnisch wohlkontrollierbaren Form. Ihr Einfluß in der Materialbearbeitung z.B. beim Trennen und Verbinden nimmt deshalb stark zu. Die lokale Erwärmung durch einen Laser wird auch zum Einbrennen von Beschichtungen auf Gläsern genutzt. Wenn das zu erwärmende Volumen wesentlich kleiner als das Bauteil ist – z.B. bei Produktkennzeichnungen – ist der Laser wirtschaftlicher als ein herkömmlicher Ofen. Darüber hinaus besitzen Laser besondere Vorteile, wenn die zum Einbrennen der Beschichtung benötigten Temperaturen höher sind, als die Transformationstemperaturen der beteiligten Gläser.

Als Beispiel werden Korund- und TiO_2 -Beschichtungen auf Borosilicat- oder Kieselgläsern vorgestellt. Korundschichten z.B. bewirken einen hervorragenden Verschleißschutz. Allerdings liegen die Sintertemperaturen von Al_2O_3 um mehrere hundert Kelvin höher als die Transformationstemperaturen der Gläser. Neben der Verformung der Gläser tritt beim herkömmlichen Sintern außerdem eine starke Diffusion zwischen der Al_2O_3 -Beschichtung und dem Glas auf. Korundschichten können deshalb nur eingebrannt werden, wenn die lokale Erwärmung nur wenige Mikrosekunden andauert. Derart extreme Anforderungen werden durch eine Lasersinteranlage erfüllt, die den Strahl eines CO_2 -Lasers sehr rasch – mit Hilfe von beweglichen Spiegeln - über das Bauteil führt. Auf diese Weise werden optisch homogene nanokristalline Korund- oder TiO_2 -Schichten auf den Gläsern erzeugt. Das Verfahren eignet sich auch für großflächige oder zylindrische Bauteile und kann auf andere Beschichtungs- und Substratmaterialien übertragen werden.