

Heller Nah-Infrarot Absorber für das selektive Lasersintern mit Faserlasern (1064nm)

Studienarbeit | HS24

Student



Julian Isler

Ausgangslage: Das selektive Lasersintern (SLS) ist aufgrund seiner Flexibilität und Präzision eine ideale Technologie für die Herstellung komplexer Geometrien. Kostengünstige SLS-Faserlasersysteme bei 1064 nm setzen auf Russ als Additiv, da PA12 im NIR-Bereich nur begrenzt absorbiert. Dies führt zu einer dunklen Farbgebung der Pulver, was die Entwicklung heller Varianten erschwert – besonders für Konsumgüter. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines hellen PA12/NIR-Absorber-Pulvergemischs, das für SLS-Faserlasersysteme geeignet ist. Dabei sollten die mechanischen Eigenschaften der hergestellten Bauteile möglichst erhalten bleiben und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens berücksichtigt werden.

Vorgehen: In einer ausführlichen Literaturrecherche wurden potentielle NIR-Absorber identifiziert und anhand einer Nutzwerttabelle bewertet. Die ausgewählten Absorber wurden in unterschiedlichen Konzentrationen mechanisch in das PA2200-Pulver eingebracht und anschliessend mit Methoden wie DSC und NIR analysiert. Nach weiterer Aussortierung folgten Druckversuche, sowie abschliessende mechanische Prüfungen der hergestellten Bauteile.

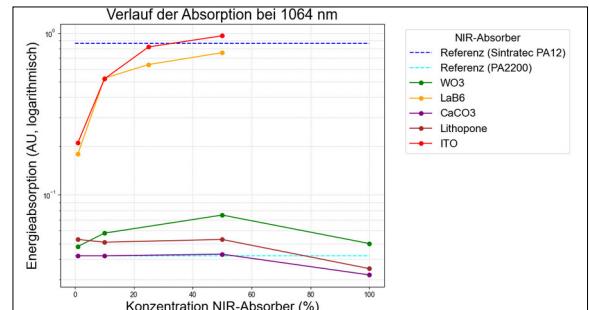
Ergebnis: Indium-Zinn-Oxid (ITO) erweist sich bei einem Massenanteil von 20 Gew.% mit einer Absorption von 83% zum Referenzmaterial PA12 von Sintratec als besonders geeignet. Dies wird trotz nicht optimierten Druckparametern durch stabile Druckergebnisse bestätigt. Kerbschlag- und Zugprüfungen zeigen, dass die Integration von ITO in das PA12-Pulver die mechanischen Eigenschaften vom Ausgangspulver schwächt. Dabei reduziert sich das Zugmodul von 1655 MPa des Ausgangsmaterials PA2200 von EOS auf 536.18 MPa in X-Ausrichtung und 533.79 MPa in Y-Ausrichtung. Jedoch kann

durch die Verwendung von ITO eine deutlich hellere Farbgebung der hergestellten Bauteile erzielt werden. Es wird daher empfohlen, weiterführende Druckversuche und Analysen mit PA12/ITO-Pulvergemischen durchzuführen. Dabei sollte der Fokus darauf gesetzt werden, Druckparameter an die Eigenschaften des Pulvergemisches anzupassen.

Pulver und Druckteile aus PA12 von Sintratec. Der dunkle Farbton ist auf das beige mischte Russ zurückzuführen.
<https://sintratec.com/de/sls-3d-drucker/sintratec-kit/>



Verlauf der Energieabsorption bei 1064nm der Pulvergemische bei unterschiedlichen Konzentrationen.
Eigene Darstellung



Erfolgreich gesinterte Prüfkörper aus dem PA2200/ITO-Gemisch mit 20 Gew.% ITO.
Eigene Darstellung



Referent

Daniel Omidvarkarjan

Themengebiet
Kunststofftechnik