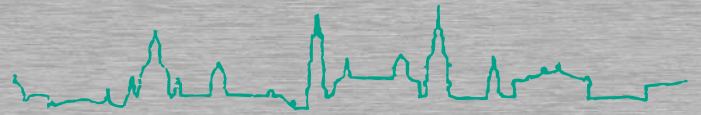




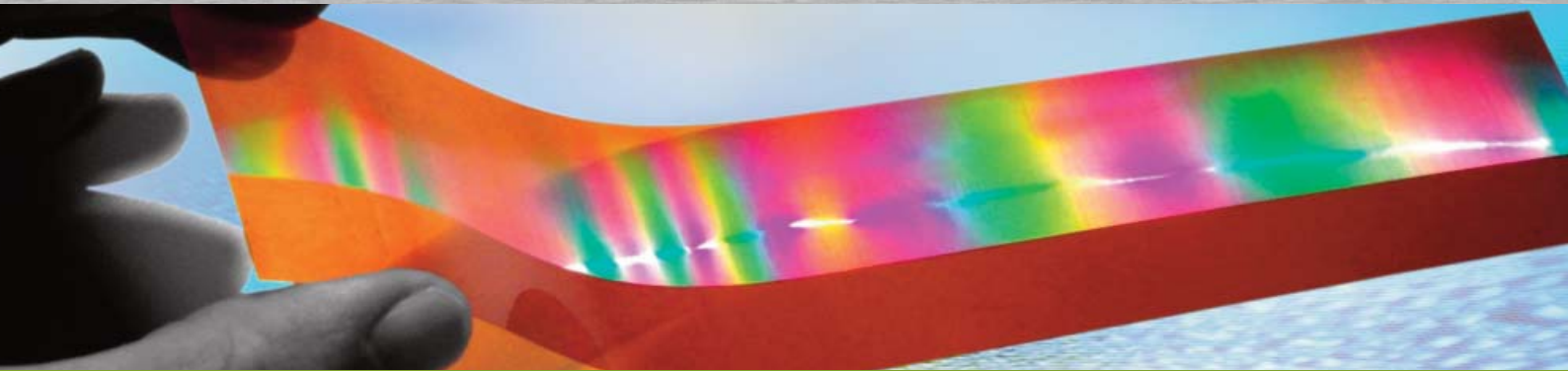
Fraunhofer

IWS



Dresden

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS



GROSSFLÄCHIGE HERSTELLUNG VON MIKRO- UND SUBMIKROMETERSTRUKTUREN

Oberflächenfunktionalisierung mit direkter Interferenz



Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28, 01277 Dresden

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Andrés F. Lasagni

Telefon +49 351 83391-3007

Fax +49 351 83391-3300

andres-fabian.lasagni@iws.fraunhofer.de

www.iws.fraunhofer.de

Aufgabe

Strukturierte Oberflächen besitzen nicht nur einzigartige Merkmale, sondern agieren intelligent mit vielfältigen Funktionalitäten und finden u.a.

Anwendung in der Medizin-, Photovoltaik- und Automobilbranche.

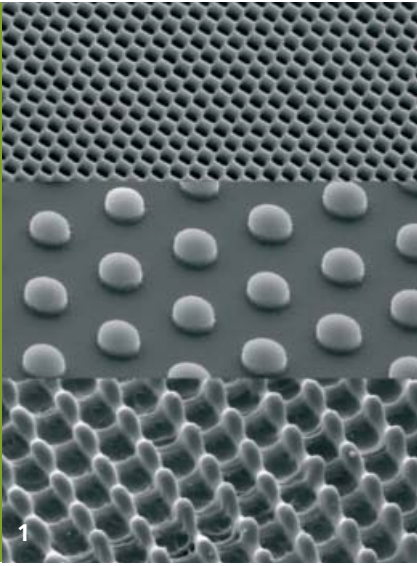
Technologien, wie z.B. NIL, Laserschreiben und Lithographie, wurden bereits zur Herstellung dieser Mikro/Nanotopographien eingesetzt. Allerdings können nur mit wenigen Methoden periodische Strukturen in einem einzigen Prozessschritt auf große 2D und 3D Flächen aufgebracht werden.

Das Fraunhofer IWS bietet einen leistungs- und wettbewerbsfähigen Prozess zur direkten Oberflächenstrukturierung an. Im Vergleich zu anderen Technologien werden damit unterschiedliche, komplexe Strukturen in einem Prozessschritt hergestellt.

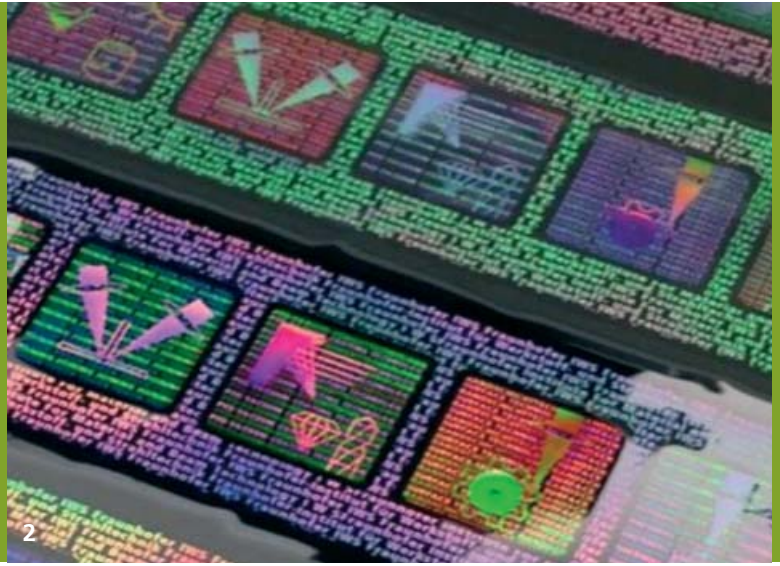
Lösung

Dem Fraunhofer IWS gelang es mittels Direkter Laserinterferenzstrukturierung (DLIP), die Auflösung deutlich zu erhöhen und gleichzeitig die Prozesszeit um ein Vielfaches zu senken. Um periodische Strukturen zu erzeugen, werden mind. zwei Laserstrahlen auf dem Substrat überlagert. Das Interferenzmuster entsteht innerhalb des gesamten Überlagerungsvolumens der Teilstrahlen (Prinzip der DLIP).

Diese Technologie erlaubt es, Sub- μm -Strukturen in einem Schritt auf Metall, Keramik oder Kunststoff aufzubringen. Mit einem einzelnen Laserpuls kann eine Fläche von bis zu einigen cm^2 bearbeitet werden. Dabei werden abhängig vom Material Geschwindigkeiten von mehreren cm^2 pro Sekunde erreicht.



1



2

DLIP-Strukturierungssysteme

Das Fraunhofer IWS entwickelt DLIP-Systeme sowie kompakte Bearbeitungsköpfe (Abb. 3), die an individuelle Kundenvorgaben angepasst werden, um die gewünschten Mikro/Submikrometergitter auf großen Oberflächen herzustellen.

Es können verschiedene Laser in das DLIP-System integriert werden, so dass hohe Prozessgeschwindigkeiten, flexible Strukturgeometrien oder die Bearbeitung von 3D Bauteilen, möglich sind. Typische Spezifikationen dieser Systeme sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Ein System, viele Lösungen

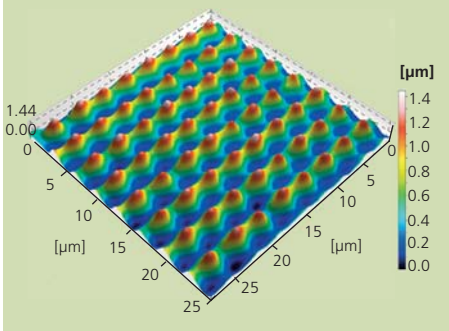
Die neueste Generation der DLIP-Bearbeitungsköpfe (Abb. 3) erlaubt es, die Strukturperiode sowie -orientierung während der Bearbeitung zu variieren. Dadurch kann ein breites Spektrum an Oberflächenstrukturen mit einem System realisiert werden.

Des Weiteren ist die Strukturierung von Prägewalzen und -sleeves für den Einsatz im R2R-Prozess zur individualisierten Herstellung von z.B. Produktschutzmerkmalen möglich.

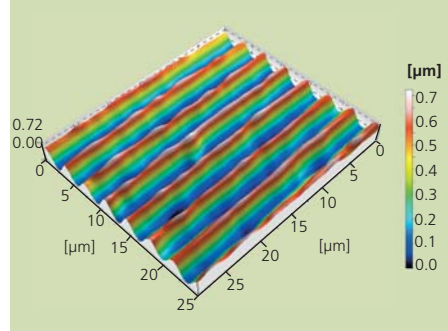


3

Periodische, hexagonal orientierte Struktur auf PET



Periodische Linienstruktur auf Edelstahl



Prinzip der DLIP, Überlagerung zweier Laserstrahlen

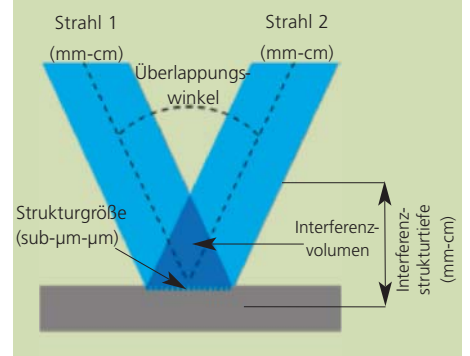


Tabelle 1: Spezifikationen des DLIP Systems

Arbeitsabstand:	5-60 cm (Kundenwunsch)
Arbeitsfeld:	bis zu 500 x 500 cm ²
Laserwellenlänge:	1064, 532, 355, 266 nm
Pulsfrequenz:	10 Hz bis 50 kHz (anwendungsabhängig)
Größe des Bearbeitungskopfes:	150 mm x 200 mm x 200 mm
Strukturperiode:	~150 nm bis 30 µm
Prozessgeschwindigkeit:	0.001 - 0.700 m ² /min (materialabhängig)
Bearbeitbare Geometrien:	2D und 3D Bauteile
Bearbeitbare Materialien:	Polymere, Keramiken, Metalle, Beschichtungen

- 1 Strukturierte Polymerfolie
- 2 Beispiel für dekorative Anwendungen
- 3 Fraunhofer IWS DLIP-Bearbeitungskopf