

Andy Engel, René Böttcher, Falk Hähnel, Steffen Weißmantel

Excimerlaser - Mikrostrukturierung von Polystyrol für biotechnologische Anwendungen

Mit der Excimerlaser-Mikrostrukturierungsanlage (Laserstrahlwellenlänge 248 nm) wurden auf Flächen von jeweils 10 mm x 10 mm Gitterstrukturen (Stegbreiten 8 μm bis 100 μm , Grabenbreite 100 μm , Strukturtiefe 50 μm) in Polystyrol realisiert (Abb. 1), welche an der Hochschule Mittweida unter anderem für biologische Untersuchungen eingesetzt werden.

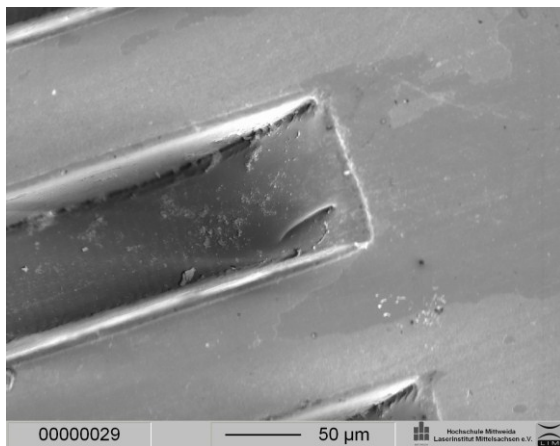


Abb. 1: REM- Aufnahme, Mikrostrukturen in Polystyrol Steg und Grabenbreite 100 μm , Strukturtiefe 50 μm .

Im Rahmen des Projektes „Wachstumseigenschaften von adhären Zelllinien auf lasermodifizierten Oberflächen“ (WAZELO)* wurde das gezielte Anwachsen von Mäusefibroblasten untersucht. Hierbei konnte für die mittels Excimerlaser strukturierten Polystyrolproben bei Grabenbreiten von 50 μm , Stegbreiten von 8 μm und Strukturturen von 50 μm eine um 125 % höhere Zelldichte (Abb. 2) als bei nicht strukturierten Polystyrol-Referenzproben festgestellt werden.

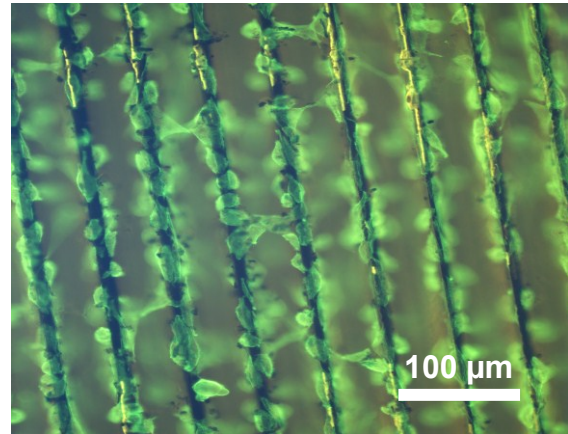


Abb. 2: Mäusefibroblasten der Zelllinie L929 auf mikrostrukturierter Polystyroloberfläche (Stegbreite 8 μm , Grabenbreite 50 μm ; Focus auf Stegobersfläche mit stark adhären Zellen. Foto: Dipl.- Biol. Annette Hübner, Zeiss Axiovert 200M Fluoreszenz / Laserscanningmikroskop, 200-fach, Färbung mit Alexa Fluor 488).

* Projekt von P. Radehaus / A. Hübner

Excimerlaser - Mikrostrukturierung von ta-C- Schichten

Durch den Einsatz neuartiger Masken können mit der am Laserinstitut der Hochschule Mittweida eingesetzten Maskenprojektions-mikrostrukturierungsanlage (Wellenlänge 248 nm) definierte Mikrostrukturen mit Strukturgrößen im Sub-Mikrometerbereich, wie in Abb. 3 gezeigt, in ta-C-Schichten eingebracht werden, welche zukünftig für die Veränderung der tribologischen Oberflächeneigenschaft genutzt werden sollen.

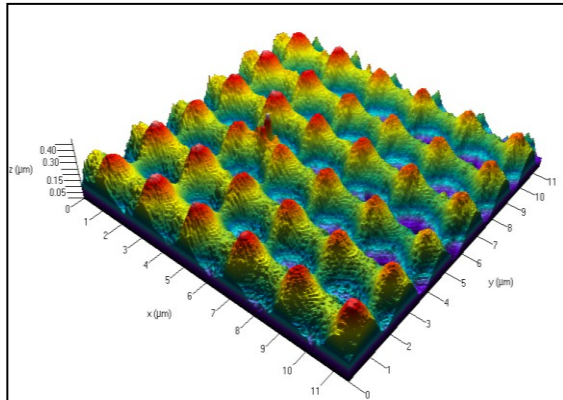


Abb. 3: Laserscanningmikroskopaufnahme, Mikrostrukturen in einer 1,5 µm dicken ta-C- Schicht, mittlerer Abstand der Noppen 2 µm, Strukturtiefe ca. 300 nm.

Erzeugung von Mikrobohrungen in Materialien mit großer Energiebandlücke mittels VUV- Laser

Für den Einsatz in der optischen Dunkel- feldmikroskopie wurden mit Hilfe eines VUV - Lasers der Wellenlänge 157 nm kreisrunde Bohrungen mit einem Durchmesser von 16 µm in Quarzglassubstrate (Material: Corning HPFS 7980) eingebracht (Abb. 4). Durch die Bohrungstiefe von mehr als 50 µm konnte ein ausreichender Kontrast für die Mikrosko- pie erzeugt werden.

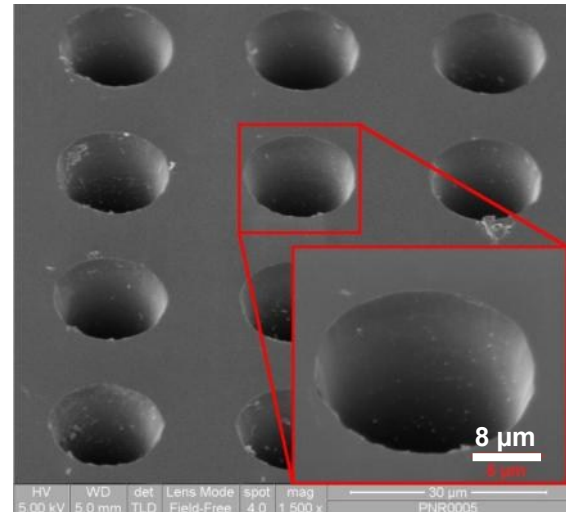


Abb. 4: Bohrungsarray in Quarzglas mit einem Bohrungsabstand von 30 µm, einem Bohrungsdurchmesser von 16 µm und einer mittleren Bohrungstiefe von 50 µm.

Weitere Untersuchungen zeigten, dass aufgrund der hohen Photonenenergie des Lasersystems von 7,9 eV (vorgestellt im LASERMAGAZIN November 2005) ebenfalls die Bearbeitung von Materialien wie CaF_2 , MgF_2 und Saphir mit guter Kantenqualität und geringer Rauigkeit des Bodens der erzeugten Strukturen möglich ist.

Kontakt: Prof. Dr. Steffen Weißmantel
Hochschule Mittweida
Technikumplatz 17
09648 Mittweida
Tel.+Fax: +49 3727 581 449
e-mail: steffen@htwm.de