



LASERUMSCHMELZ- STRUKTURIERUNG (LUST) AUF COCR28MO

Aufgabenstellung

Die Strukturierung von Oberflächen ist in vielen Bereichen von elementarer Bedeutung. Die Kobalt-Chrom-Legierung CoCr28Mo findet ein breites Anwendungsspektrum, insbesondere in der Medizintechnik, wo sie schwerpunktmäßig u. a. für Implantate verwendet wird. Derzeit verwendete Strukturierungsverfahren (z. B. Ätzen, Laserabtrag...) sind jedoch meistens zeit- und/oder kostenintensiv und basieren auf einer Strukturierung durch Materialabtrag. Beide Verfahren erzeugen oftmals raue Oberflächen, die z. B. für medizinische Anwendungen im Dental- oder Implantatbereich nur eingeschränkt eingesetzt werden können. Defizite liegen weiterhin häufig in den geringen Abtragraten.

Verfahrensweise

Am Fraunhofer ILT wird daher ein neues Verfahren zur Laserumschmelzstrukturierung (LUST) entwickelt. Dabei schmilzt ein Laserstrahl die Metalloberfläche lokal auf. Gleichzeitig wird die Laserleistung mit Frequenzen zwischen 10 Hz - 10 kHz moduliert. Dies führt zu einer kontinuierlichen Veränderung der Schmelzbadgröße, so dass das Material umverteilt wird. Es werden dabei Berge und Täler erzeugt, die zur Hälfte oberhalb und zur anderen Hälfte unterhalb ihres Ausgangsniveaus liegen. Die Randschicht erstarrt direkt aus der Schmelze, so dass neben der Strukturierung die Oberfläche gleichzeitig poliert wird. Zur Erweiterung des Spektrums der mittels LUST bearbeitbaren Materialien (z. B. 1.2343, Ti6Al4V, IN718, 100Cr6) werden im Rahmen des von der VW-Stiftung geförderten Projekts »WaveShape« systematische Untersuchungen für CoCr28Mo anhand von Einzelspuren durchgeführt.

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01

Ergebnis und Anwendungsfelder

Die Untersuchungen zeigen, dass sich CoCr28Mo grundsätzlich gut zur LUST eignet (Bild 2). Dabei wird anhand von Einzelspuren gezeigt, dass Strukturen mit einer Höhe von mehr als 4 µm durch einen einzigen Bearbeitungsschritt erzeugt werden können. Dies entspricht ungefähr der gleichen Strukturhöhe, die mit vergleichbaren Verfahrensparametern auf dem Werkzeugstahl 1.2343 erzeugt werden kann. Weiterhin zeigen die Untersuchungen, dass ebenso Bearbeitungszeiten von 2 - 3 min/cm² für ca. 200 µm hohe Wellenstrukturen ermöglicht werden (analog zu 1.2343). Das Verfahren eignet sich zur Erzeugung einer breiten Palette von aperiodischen und periodischen Strukturen (Bild 2, 3). Die strukturierten Oberflächen weisen dabei eine kleine Mikrorauheit ($R_a < 0,1 \mu\text{m}$) auf. Potenzielle Anwendungsfelder für derartige Strukturen liegen u. a. in der Implantattechnik, z. B. für strömungsangepasste Strukturen zur Optimierung von biomechanischen Wechselwirkungen zwischen Körper und strukturierter Implantatoberfläche.

Die Arbeiten wurden u. a. unter Nutzung von Geräten und Anlagen durchgeführt, die im Rahmen des EFRE-Programms für Nordrhein-Westfalen im Ziel »Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung« 2007 - 2013 unter dem Förderkennzeichen 290047022 gefördert wurden.

Ansprechpartner

Dr. Dr. André Temmler
Telefon +49 241 8906-299
andre.temmler@ilt.fraunhofer.de

- 2 *Aperiodische Holzmaserungsstruktur auf CoCr28Mo.*
- 3 *Demostrukturen mittels LUST-Verfahren auf CoCr28Mo.*