

2

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

VDI|VDE|IT



BIOLAS.EXE – BIONISCH FUNKTIONALISIERTE OBERFLÄCHEN DURCH LASER- STRAHLSTRUKTURIEREN

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Steinbachstraße 17
52074 Aachen

Ansprechpartner/Contact

Dipl.-Ing. Kai Winands
Telefon/Phone +49 241 8904-421
Fax +49 241 8904-6421
kai.winands@ipt.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Kristian Arntz
Telefon/Phone +49 241 8904-121
Fax +49 241 8904-6121
kristian.arntz@ipt.fraunhofer.de

www.ipt.fraunhofer.de

Das Projekt

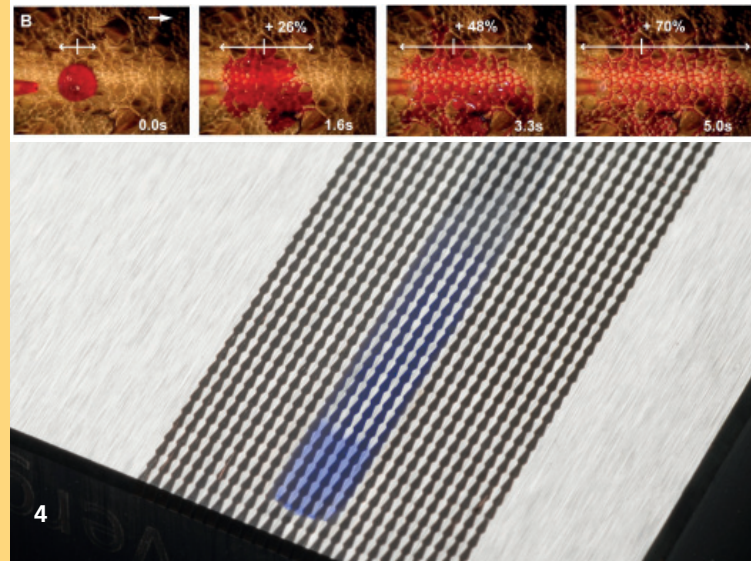
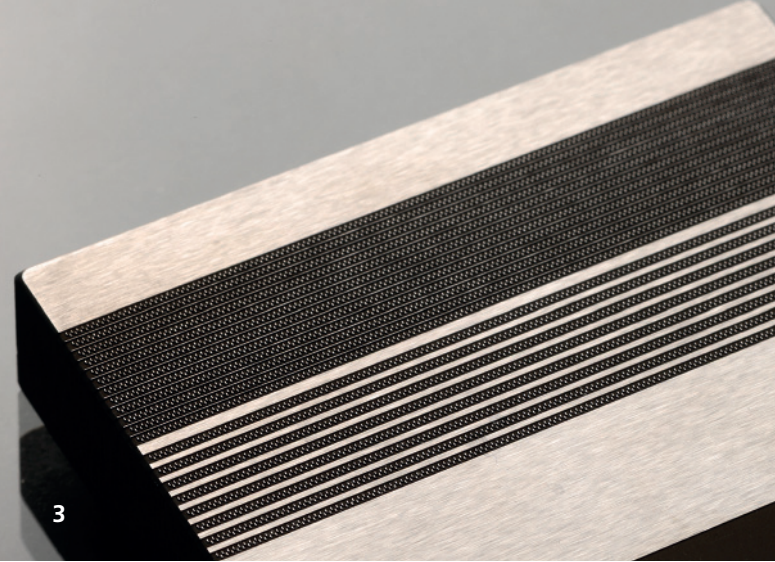
Feuchtigkeitserntende Echsen können auf ihrer Haut kondensiertes Wasser gezielt bis ins Maul transportieren, ohne sich dabei zu bewegen. Dieser gerichtete Flüssigkeitstransport gelingt der Echse aufgrund der besonderen Oberflächenstruktur ihrer Haut, die so beschaffen ist, dass Kapillarkräfte auf das Wasser wirken. Die spezielle Anordnung der Strukturen bewirkt, dass das Wasser direkt ins Maul der Echse geleitet wird. Um diesen Effekt auch technisch nutzbar zu machen, initiierte das Fraunhofer IPT gemeinsam mit dem Institut für Biologie II der RWTH Aachen im November 2012 das BMBF-geförderte VIP-Projekt »BioLas.exe« (Förderkennzeichen 03V0352).

Ziel des Projekts ist es, die Funktionsweise und – damit eng verknüpft – den

geometrischen Aufbau der biologischen Hautstruktur im Detail zu untersuchen. Der bionische Ansatz dient dazu, den Effekt des gerichteten Flüssigkeitstransports auf technische Bauteile zu übertragen. Bei Lagern oder Schneidwerkzeugen ließe sich damit die Verteilung von Schmier- oder Kühlschmierstoffen verbessern, um dadurch Reibung und Verschleiß zu verringern. Auch für die Entwicklung neuer Sensoren, Filtersysteme, Ölabscheidvorrichtungen oder Wärmetauscher können solche Strukturen genutzt werden.

Lösungsansätze

Die funktionalen Mikrostrukturen werden mit dem Verfahren des Laserstrukturierens in die Oberfläche des Bauteils eingebracht. Im Projekt »BioLas.exe« kommen spezielle



Ultrakurzpuls-Laser zum Einsatz, die sehr präzise und qualitativ hochwertige Oberflächenstrukturen erzeugen können.

Außerdem entwickelt das Fraunhofer IPT in dem Projekt einen neuen Ansatz zur Strukturprogrammierung, der in eine spezielle CAM-Software implementiert wird. Die Software vereinfacht die Programmierung und Steuerung der Laseranlage und erleichtert damit auch die automatisierte Oberflächenstrukturierung.

Projektpartner

- Abteilung »Zelluläre Neurobionik« des Instituts für Biologie II der RWTH Aachen
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT
- Dr.-Ing. Sergio Stefano Guerreiro (Innovationsmentor)

1 Vorbild »Dornteufel« (*molochus horridus*)

2 Analogie »Laserstrukturierte Demonstratoren«

3 Varianten unterschiedlicher Laserstrukturen

4 Oben: Gerichteter Flüssigkeitstransport auf der Echsenhaut (Bildquelle: RWTH Aachen)

4 Unten: Gerichteter Flüssigkeitstransport innerhalb der Laserstrukturen

BIONIC FUNCTIONALIZED SURFACES BY LASER SURFACE STRUCTURING

The project

Moisture harvesting lizards are able to transport condensed water on their skin directly into their mouth, without even moving. The lizard is able to transport the water because of the particular surface structure of its skin, where capillary forces act on the water. The special arrangement of the structures secures the water to be guided directly into the mouth of the lizard. To make this effect technically utilizable the Fraunhofer IPT along with the Institute for Biology II of RWTH Aachen University initiated the VIP-Project "BioLas.exe" (contract no. 03V0352) in November 2012, funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

The goal of this project is to analyze in detail the functionality and – closely linked to it – the geometrical texture of the biological skin structure. The bionic approach is used to transmit the effect of the directed liquid transport onto technical parts. For bearings and cutting tools this technology can improve the distribution of lubricants or cutting fluids, and so reduce friction and wear. Such structures furthermore can be used for the development of new sensors, filter systems, oil separation devices or heat exchangers.

Approach

The functional micro structures are applied onto the surface of the tool with the laser structuring process. Within the project "BioLas.exe" special ultra-short pulsed laser sources are employed, which are able to generate very precise and high quality surface structures.

In this project the Fraunhofer IPT develops a new approach for structure programming which is implemented in a special CAM software. The software simplifies the programming and control of the laser system and therefore also the automated surface structuring.

Project Partners

- Department "Cellular Neurobionics" of the Institute for Biology II of the RWTH Aachen University
- Fraunhofer Institute for Production Technology IPT
- Dr.-Ing. Sergio Stefano Guerreiro (innovation mentor)