



Laserstrahlen stempeln Mikrostrukturen – Direct Laser Interference Patterning

Professor Dr. Mücklich, Professor Dr. Lasagni und zehn ihrer Mitarbeiter an der Universität des Saarlandes, dem Steinbeis Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland, der Technischen Universität Dresden sowie am Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik erhalten einen von zwei 2. Preisen des Berthold Leibinger Innovationspreises 2016.

Berthold Leibinger Stiftung
Johann-Maus-Str. 2
71254 Ditzingen, Deutschland
www.leibinger-stiftung.de

Dipl.-Phys. Sven Ederer
Telefon: +49 7156 303-35202
sven.ederer@leibinger-stiftung.de

09.09.2016 - Seite 1 von 3

“Oberflächenfunktionalisierung” – ein sperriger Begriff und zugleich ein Zauberwort. Der wasserabweisende Lotus-Effekt und die reibungsmindernde Haifisch-Haut sind zwei prominente Beispiele für nano- und mikrostrukturierte Oberflächen mit funktionalen Eigenschaften.

Je nach Material und Anforderungen kommen in der Herstellung funktionaler Oberflächen sehr unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. Laser bieten hier eine große Flexibilität. Sie können einerseits durch gezielte Wärmeeinbringung auch in die Tiefe des Materials hineinwirken, andererseits aber durch Verwendung ultrakurzer Pulse „kalt“ arbeiten. Eine große Herausforderung ist allerdings die Bearbeitungsdauer.

Wie groß diese Herausforderung ist, zeigt bereits eine einfache Rechnung: Auf einem Daumnagel finden, je nach Größe des Daumens, mehrere 100 Millionen ein-Mikrometer-große Strukturen Platz. Könnte man tausend dieser Strukturen in einer Sekunde herstellen, es würde dennoch mehr als einen Tag dauern, um diese kleine Fläche zu strukturieren.

Eine breite technische Nutzung ist daher nur möglich, wenn Tausende, Millionen oder besser Milliarden der winzigen Strukturen gleichzeitig erzeugt werden können. Dies gelingt dann, wenn es Effekte gibt, die diese Strukturen von alleine entstehen lassen oder wenn sie gedruckt werden können. Beides erlaubt jedoch keine Flexibilität.



Laserstrahlen stempeln Mikrostrukturen

Dipl.-Phys. Sven Ederer
Telefon: +49 7156 303-35202
sven.ederer@leibinger-stiftung.de

09.09.2016 - Seite 2 von 3

An der Universität des Saarlandes verbindet Frank Mücklich die Flexibilität des Lasers mit einer flächigen Bearbeitung, indem er einen einfachen optischen Effekt nutzt. Er fand damit einen Mittelweg zwischen langdauerndem punktuelltem Aufbau und unflexibler Maskentechnik. Bei Überlagerung von zwei oder mehreren Laserstrahlen entstehen sogenannte Interferenzmuster. Diese lassen sich berechnen und die Laserstrahlen entsprechend flexibel einstellen. Auf Flächen so groß wie der Strahldurchmesser – also im Bereich von Quadratmillimeter bis Quadratzentimeter – entstehen periodische Mikro- oder Nano-Muster. Die kombinierten Laserstrahlen können so mit einem „Schuss“ Millionen bis Milliarden kleiner Strukturen auf einmal erzeugen. Sie lassen sich flexibel einstellen und können über große Oberflächen hinweg Strukturen auftragen, so wie ein Stempel ein bestimmtes Muster überträgt.

Frank Mücklich untersucht mit seiner Arbeitsgruppe funktionale Werkstoffe und er hat eine Leidenschaft für die Lasertechnik. Dabei reicht es ihm nicht, Erkenntnisse wissenschaftlich zu publizieren und Proben für Labore herzustellen, er möchte auch, dass die vielfältigen, faszinierenden Fähigkeiten seiner Werkstoffe ihren Weg in den Alltag finden. Dazu gründete er 2009 das Steinbeis Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland als Transfer-Einrichtung für Kooperationen mit der Industrie. Auch Andrés Lasagni an der Technischen Universität Dresden legt genauso wie sein Doktorvater Mücklich Wert auf den Transfer seiner Technologien in die Praxis. Er ist spezialisiert auf die großflächige Mikro- und Nanostrukturierung und entwickelte mit seinem Team am Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik verschiedene industriefertige Systeme für unterschiedliche Anwendungsbereiche der Strukturierung mittels Laser-Interferenz.



Laserstrahlen stempeln Mikrostrukturen

Dipl.-Phys. Sven Ederer
Telefon: +49 7156 303-35202
sven.ederer@leibinger-stiftung.de

09.09.2016 - Seite 3 von 3

So stehen heute Anwendern das Know-How und Systeme zur Verfügung, um funktionalisierte Oberflächen herstellen zu können.

Ideen und Anfragen gibt es zuhauf. Neben klassischen Anwendungen wie die Verschleißminderung geschmierter Oberflächen sind auch antibakterielle Eigenschaften gefragt oder Implantatoberflächen, die die Zellanlagerung erleichtern um besser einzuwachsen. Die Effizienz von Solarzellen soll verbessert werden und elektrische Steckverbinder sollen in Zukunft noch zuverlässiger werden, damit Fahrassistenz-Systemen oder das autonomen Fahren nicht unter Wackelkontakten leiden.

Für die Erforschung und Entwicklung sowohl der Verfahren und der Systeme erhalten neben Mücklich und Lasagni die folgenden Beteiligten den 2. Preis des Berthold Leibinger Innovationspreises 2016: Dr. Carsten Gachot, Dr. Andreas Rosenkranz, Dr. Michael Hans, Dr. Kim Eric Trinh in Saarbrücken und Dr. Teja Roch, Matthias Bieda, Sebastian Eckhardt, Dr. Denise Günther, Dr. Tim Kunze, Valentin Lang in Dresden.