

Vorsprung durch Forschung

Gewinnbringende Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft

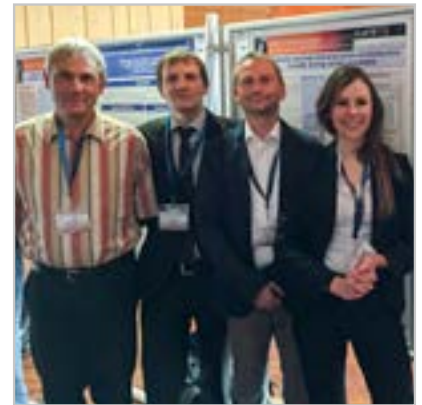
Verbundforschungsprojekte, an denen Forschungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen beteiligt sind, bieten allen Partnern wertvolle Erkenntnisse. Oft können die Ergebnisse direkt in den Produktionsalltag übernommen werden.

OEM-Aufträge machen einen Großteil der Arbeit unserer Entwicklungsabteilung aus. Als innovationsorientiertes Unternehmen unterstützt LASER COMPONENTS jedoch auch praxisorientierte Forschungsprojekte und arbeitet dabei eng mit Universitäten und Forschungsinstituten zusammen. Wo die Wissenschaftler neue Erkenntnisse über die Zusammenhänge der Natur gewinnen, eröffnen sich für produzierende Unternehmen wie uns neue technologische Perspektiven. Viele Mitglieder des Teams profitieren noch heute von dem Know-How, das sie während Ihrer Tätigkeit an namhaften Forschungseinrichtungen erworben haben und unterhalten weiterhin rege Beziehungen zum akademischen Betrieb. Durch den fachlichen Austausch auf Tagungen und Konferenzen bauen sie nicht nur ihr persönliches wissenschaftliches Netzwerk aus. Sie gewinnen auch neue Impulse für die Forschung, die sich letztendlich auch in unseren Produkten niederschlagen.

Ein gutes Beispiel für die enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie ist das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt PluTO+, an dem unter anderem die Ruhr-Universität Bochum, das Laserzentrum Hannover und das Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie in Greifswald beteiligt waren.

Plasma-gestützte Herstellung von optischen Interferenz-Schichtsystemen

Die Herstellung von optischen Schichten und funktionalen Oberflächen gilt als wesentliche Schlüsseltechnologie für die Entwicklung hochintegrierter optischer Komponenten. Um hochwertige und präzise Beschichtungen zu erlangen, setzt die Branche unter anderem auf plasmagestützte Verfahren wie PIAD (Plasma-Ion-Assisted Deposition; plasmaionengestütztes Elektronenstrahlverfahren), das zum Beispiel bei der Herstellung optischer Interferenzschichten eingesetzt wird. Dabei werden abwechselnd hoch- und niedrigbrechende Metalloxide auf die Optiken aufgebracht.



Mitglieder des Forschungsprojekts PluTO+ präsentieren den aktuellen Stand auf der PSE-Konferenz 2018.
(v.l.: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann (Ruhr-Universität Bochum), Dr. Jens Harhausen, Dr. Rüdiger Foest (beide Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie, Greifswald), Dr. Sina Malobabic (LASER COMPONENTS))

Einige dieser Schichten können nur wenige Nanometer dick sein; die Gesamtdicke erreicht je nach Komplexität des Schichtdesigns bis zu 5 µm. Die dielektrischen Beschichtungsmaterialien werden im Hochvakuum mit einem Elektronenstrahl verdampft und kondensieren auf den Substraten. In einer PIAD-Anlage verleiht eine Plasmaquelle den Molekülen zusätzliche kinetische Energie, sodass dichtere Schichten möglich werden. Auf diese Weise lässt sich eine poröse Schichtstruktur verhindern, in der sich Wasser anlagern könnte. Das gilt als Hauptursache für den unerwünschten spektralen Shift.

„Die mechanischen und optischen Eigenschaften einer im PIAD-Verfahren erzeugten dielektrischen Schicht hängen stark vom Energieeintrag des Plasmas ab“, erklärt Dr. Sina Malobabic, die im interdisziplinären Entwicklungsteam die Projekte für optische Technologien leitet. „Driften und Fluktuationen in der Plasmaquelle wirken sich negativ auf die Reproduzierbarkeit der Schichteigenschaften aus.“

Ziel von PluTO+ war es, diese Schwankungen zu erkennen, die Stabilität der Beschichtungsprozesse zu erhöhen und so langfristig die Ausbeute und Qualität des PIAD-Verfahrens zu steigern. Wissenschaftler der Ruhr-Universität Bochum entwickelten dafür eine Multipol-Resonanzsonde (MRP), mit der die Elektronendichte im Plasma überwacht werden kann. So lassen sich Abweichung vom Sollwert diagnostisch erfassen und im Rahmen einer in-situ-Regelung in Echtzeit korrigieren.

Diagnostik an der Schnittstelle zwischen Plasma und schichtbildenden Prozessen

Die Tauglichkeit der Sonde im industriellen Umfeld wurde an der PIAD-Anlage von LASER COMPONENTS in Olching geprüft. Als Projektverantwortliche vor Ort führte Dr. Malobabic alle Tests und die erforderlichen Messungen selbst durch. „Auch wenn die Tests unter Produktionsbedingungen stattfinden, bedeutet das nicht, dass die Ergebnisse von selbst anfallen“, erklärt sie. „Um auch kleinste Abweichungen schnell spektral sichtbar zu machen, haben wir ein besonders komplexes Schichtdesign gewählt, das im Tagesgeschäft eher selten gefragt ist. Für die Messungen mussten also zusätzliche Beschichtungsläufe eingeplant werden, ohne die Produktionspläne für die Kundenaufträge zu stören. Da kann es schonmal vorkommen, dass man das eine oder andere Wochenende opfern muss.“ Dazu kommt die Abstimmung mit zahlreichen Projektpartnern, die über die ganze Republik verstreut sind.

Alles in allem hat sich dieser Einsatz aber gelohnt: Zunächst konnten die Mitarbeiter des Lehrstuhls für Theoretische Elektrotechnik in Bochum feststellen, dass ihre Sonde langfristig den anspruchsvollen Bedingungen in einer plasmagestützten Hochvakuumanlage standhält und über die gesamte Projektdauer zuverlässige Daten lieferte. Im Rahmen der Messungen konnte Dr. Malobabic belegen, dass auch bei sonst identischen Betriebsparametern erhebliche Unterschiede in den Plasmeeigenschaften auftreten können.



Einbringen der Substrate in ein PIAD-Beschichtungsanlage.



Multipole Resonance Probe (MRP)

Inzwischen untersucht das Team von LASER COMPONENTS, welchen Einfluss die Stabilisierung des Plasmas auf die mechanischen Eigenschaften der Schichtsysteme hat - zum Beispiel auf die Laser-Zerstörschwelle einer Optik. „Solche Kooperationen von Forschung und Industrie bringen immer Vorteile für alle Beteiligten“, folgert Dr. Lars Mechold, Technischer Leiter bei LASER COMPONENTS. „Kaum eine PIAD-Anlage ist heute mit einer Plasmasonde ausgestattet. Für uns ist das eine wichtige Gelegenheit, die Qualität unserer maßgefertigten Laseroptiken weiter zu steigern. Einen entscheidenden praktischen Vorteil haben wir bereits erkannt: Mit den von der MRP gelieferten Werten können wir bei dieser Anlage die Reinigungsintervalle besser planen. In Zahlen bedeutet das eine Effizienzsteigerung um rund 10 %.“

Germany & Other Countries

Laser Components Germany GmbH
Tel: +49 8142 2864 - 0
Fax: +49 8142 2864 - 11
info@lasercomponents.com
www.lasercomponents.com

France

Laser Components S.A.S.
Tel: +33 1 39 59 52 25
Fax: +33 1 39 59 53 50
info@lasercomponents.fr
www.lasercomponents.fr

United Kingdom

Laser Components (UK) Ltd.
Tel: +44 1245 491 499
Fax: +44 1245 491 801
info@lasercomponents.co.uk
www.lasercomponents.co.uk

Nordic Countries

Laser Components Nordic AB
Tel: +46 31 703 71 73
Fax: +46 31 703 71 01
info@lasercomponents.se
www.lasercomponents.se

USA

Laser Components USA, Inc.
Tel: +1 603 821 - 7040
Fax: +1 603 821 - 7041
info@laser-components.com
www.laser-components.com