

Projekt

**Erforschung hochflexibler optischer Präzisionsschichten
auf Polymeroberflächen (FlexCoPas)**

Koordinator:

Infitec GmbH
Dr. Arnold Simon
Lise-Meitner-Straße 9, 89081 Ulm
Tel.: 0731/ 1466 0130
e-Mail: arnold.simon@infitec.net

Projektvolumen:

4,6 Mio € (ca. 57,4 % Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.08. 2013 – 31.01.2017

Projektpartner:

- Infitec GmbH, Ulm
- Bte Bedampfungstechnik GmbH, Elsoff
- Sentech Instruments, Berlin
- MacroTech Steuerungstechnik GmbH, Freiburg
- UVEX SPORTS Lederdorn GmbH, Chamerau
- Alanod Aluminium Veredelung GmbH & Co. KG, Ennepetal (assoziierter Partner)
- plastic-design GmbH, Bad Salzuflen (assoziierter Partner)
- Robert Bosch GmbH, Waiblingen (assoziierter Partner)
- Fraunhofer-Gesellschaft, Institut für Schichttechnologien (Fh-IST), Braunschweig

Ein vielseitiges Werkzeug für innovative Anwendungen

Plasma ist als „4. Aggregatzustand“ (ionisiertes Gas) ein besonderes und vielseitiges Werkzeug – nicht nur für die Optischen Technologien: als Schlüsselement in vielen Branchen.

Über elektrische und magnetische Felder kann Energie effizient in verschiedener Form gezielt ins Gas eingekoppelt werden. So wird entweder die thermische Energie zum Schweißen genutzt, die gezielte Anregung zur effizienten Erzeugung von Licht für die Beleuchtung, in Mikroelektronik, Medizintechnik und Unterhaltungsindustrie, oder das gezielte Aufbrechen von chemischen Verbindungen zur Synthese oder Umwandlung von Stoffen. Die Sicherung der Technologieführerschaft deutscher Unternehmen und die Marktdurchdringung sind vordringliche Ziele dieser Fördermaßnahme.

Gegen die steigende Umweltbelastung für Luft und Wasser haben Plasmaprozeduren Potentiale, die effizient genutzt werden sollten: Durch das Zusammenführen von nicht-thermischen Plasmaprozeduren mit anderen Methoden, z. B. katalytischer Behandlung oder Adsorption werden neuartige Konzepte für die Abluft- und Abgasnachbehandlung eröffnet. In der Abwasserbehandlung ist die plasmabasierte Erzeugung von Ozon schon lange Stand der Technik. Eine Vielzahl organischer Verbindungen (z. B. Pestizide oder Öle), aber auch bestimmte biologische Kontaminationen verlangen jedoch nach effizienten Ansätzen zur Schadstoffreduktion. Die gezielte Erzeugung nicht-thermischer Plasmen in direktem Kontakt mit der Flüssigkeit ist hierbei ein Schlüssel zum Erfolg.



Bild 1: Plasma birgt enorme Potentiale zur Bearbeitung und Veredelung von Oberflächen. Hier: Plasmadiffusionsbehandlung von Werkzeugen (Quelle: FhG-IST, IOT, Braunschweig)

Auch die funktionelle Beschichtung und Veredelung von Oberflächen mit Plasmen sind zwar etablierte Verfahren, die zugrundeliegenden Prozesse sind bisher jedoch noch weitgehend unverstanden. Nur eine systematische Erforschung kann hier das empirische Vorgehen überwinden und entscheidende Verbesserungen und Innovationen für Schichten und Schichtsysteme herbeiführen.

Flexible Hochpräzisionsoptikschichten für 3D Optiken

Optische Interferenzschichtsysteme sind seit vielen Jahren gängiger Stand der Technik und tragen wesentlich zu den Funktionen optischer Bauteile bei. Anwendung finden hierfür bislang meist keramische Schichtmaterialien auf Glassubstraten. Der Einsatz von Kunststoff als Substratmaterial hat erhebliche Vorteile in den Bereichen Kosten, Designfreiheit, Gewicht und Sicherheit. Herkömmliche keramische Schichtmaterialien und Beschichtungsprozesse sind jedoch nicht ausreichend kompatibel für derartige Substrate. Insbesondere die Unterschiede zwischen den harten, inelastischen keramischen Schichten und den weichen, flexiblen Kunststoffsubstraten verursachen Probleme (Spannungen und Rissbildungen in den Schichten, Eindringen von Wasser in den Rissen, Delamination). Ziel des Projektes ist es, die mechanischen Eigenschaften der optischen Schichten an die der Kunststoffsubstrate anzupassen. Hierdurch ergeben sich neuartige Produktionskonzepte mit Kostenvorteilen in der Herstellung.

Flexibilisierung keramischer optischer Schichtmaterialien

Ausgehend vom klassisch gedampften oder reaktiv gesputterten optischen Schichtstapeln aus hoch- und niedrig brechenden Metalloxiden (SiO_2 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , ...) sollen im Rahmen dieses Projektes mechanisch flexiblere optische Schichtsysteme entwickelt werden. Dies soll hauptsächlich durch die Beimischung mit organischen Schichtkomponenten (HMDSO) geschehen. Im Projekt soll untersucht werden, wie sich diese Beimischung unter anderem auf die optische Qualität (Lichtstreuung, Absorption) der Schichtmaterialien auswirken.

Die zu entwickelnden Schichtsysteme sollten sich vorrangig für den Einsatz auf dreidimensionalen Kunststoffbauteilen (Linsen, Freiformoptiken, etc.) eignen. Im Projekt soll deshalb auch dieser Einsatz der Schichtsysteme erforscht werden. Hierfür wurden 2 Anwendungsschwerpunkte ausgewählt: Zum einen Combiner für Head-Up-Displays im Kraftfahrzeugbereich und zum anderen 3D-Brillen. In beiden Einsatzgebieten liegen anspruchsvolle optische Schichtsysteme vor, welche durch die zu erforschende Technologie herzustellen sind. Durch die Verwendung von Kunststoffsubstraten werden beide Anwendungen markttauglich und besitzen dann das Potential einer weiten Verbreitung.



Bild 2: Anwendungsbeispiel: 3D-Brillen für die spektrale Kanaltrennung für die 3D-Projektion, Quelle: Infitec GmbH, Ulm