

## Nano-Fluoreszenz-Signale detektieren – neue Möglichkeiten beim Kennzeichnen von Produkten

*Forscherinnen und Forscher von INNOVENT e.V. und der Ferdinand-Braun-Institut gGmbH haben eine Messtechnik entwickelt, mit der sich erstmalig unabhängig von aufwändiger Laborausstattung nanoskalige Fluoreszenzschichten detektieren lassen. Die adressierten Einsatzgebiete von fluoreszierenden Dünnschichten und der zugehörigen Analysetechnologie liegen in Bereichen wie Sicherheit, Logistik und Warenwirtschaft.*

Die Jenaer Industrieforschungseinrichtung INNOVENT e.V. hat fluoreszierende Nanopartikel in Dünnschicht-Technologien eingebaut. Diese Partikel lassen sich nun dank einer speziellen Messmethode nachweisen, die am Berliner Ferdinand-Braun-Institut (FBH) entwickelt wurde. Das war bislang so nicht möglich, da die fluoreszierenden Materialien nur Signale mit sehr geringer Intensität liefern. Die Technologie basiert auf Plasma- und Sol-Gel-Beschichtungen. Aktuell werden weitere Partner gesucht, um die patentierte Nano-Fluoreszenz-Technologie so weiterzuentwickeln, dass sie künftig mit Handgerät und App wirtschaftlich nutzbar ist.

Die neuartigen Beschichtungen lassen sich für das Auge unsichtbar ausführen und können an die jeweilige Anwendung angepasst werden. So lässt sich die Funktionalität der Oberfläche beispielsweise als Barrierschicht ausführen, um die Korrosion von Metallen zu verhindern oder Folien für Gase undurchlässig zu machen. Auch leicht zu reinigende Schichten können so erzeugt werden, die mit speziellen hydrophilen, hydrophoben oder antimikrobiellen Eigenschaften ausgestattet sind. In die 200 - 500 nm dünnen Schichten müssen nur geringste Konzentrationen der Nanopartikel von unter 0,5 % eingebracht werden. Das garantiert den sparsamen Materialeinsatz und stellt sicher, dass die gekennzeichneten Produkte recycelbar sind.

### So funktioniert der Nachweis

Um die Fluoreszenz mit höchster Sensitivität nachzuweisen, wird die Schicht mit UV-Licht angeregt, das mittels Fotosensoren mit einem vorgeschalteten optischen Filter detektiert wird. Gemessen wird diese Emission innerhalb weniger Sekunden, wie in einem Laboraufbau erfolgreich gezeigt werden konnte. Durch die geringe Baugröße der Komponenten müssen derartige sensible Messungen in vielen Anwendungsbereichen künftig nicht mehr im Labor durchgeführt werden. Sie könnten direkt in Produktionsbereichen, in Logistikunternehmen oder beim Zoll erfolgen, denn der Laboraufbau am FBH ist so kompakt, dass er sich auch für den mobilen Einsatz eignet. Er kann sowohl in miniaturisierte und damit Farbstoff-individualisierte Geräte als auch in standardisierte „Universalgeräte“ mit auswechselbarer LED und/oder Filter überführt werden.

### Neue Möglichkeiten der Produktkennzeichnung

Die patentierte Entwicklung bietet Firmen, die funktionale Dünnschicht-Coatings nutzen und Produkte kennzeichnen, die Möglichkeit, neue Märkte in diesem Bereich zu erschließen. Die Beschichtungen können je nach Produkt klein- oder großflächig abgeschieden und Farbstoffe sparsam eingesetzt werden. In diese farbig beschichteten Flächen können zum so genannten

#### INNOVENT e.V.

Verein zur Förderung von Innovationen  
durch Forschung, Entwicklung und  
Technologietransfer e.V.

#### Vorstand:

Dr. Bernd Grünler und Dr. Arnd Schimanski  
Amtsgericht Jena VR 230470

#### Bankverbindung:

Commerzbank AG  
Konto 0342 658 000  
BLZ 820 800 00  
BIC DRES DE FF 827  
IBAN DE28 8208 0000 0342 6580 00  
Steuer-Nr. 162/142/02 542

#### Sparkasse Jena

Konto 2011  
BLZ 830 530 30  
BIC HELA DE F1 JEN  
IBAN DE73 8305 3030 0000 0020 11  
USt-IdNr. DE 161181730

„Track & Trace“ – zum Nachverfolgen von Produkten in der Logistik – Individualisierungen wie Logos oder Barcodes mittels Laser „eingraviert“ werden. Diese Markierungen mit Linienbreiten von wenigen Mikrometern sind mit einem Handheld-Fluoreszenzmikroskop nachweisbar. Die Beschichtungen selbst haften auf einer Vielzahl von Materialien wie Kunststoffen, Metallen, Glas/Keramik, Leichtbau- und 3D-Druck-Erzeugnissen.

Auch innerbetrieblich lassen sich die Markierungen für die Organisation der Halbzeug-Logistik sowie für organisatorische Zwecke bei Lieferketten nutzen. Die Technologie eignet sich gleichermaßen zum Kennzeichnen von Produkten – als Echtheitszertifikat für Massenartikel ebenso wie individualisierbar für hochwertige Qualitätsprodukte. Sie lässt sich zudem flexibel einsetzen, indem die verwendeten Fluoreszenzmaterialien und „Gravuren“ kombiniert oder zeitlich variiert werden. Die patentrechtlich geschützten Beschichtungen werden auch lizenziert.

#### **Fachliche Ansprechpartner:**

##### Für die Beschichtungstechnologien:

INNOVENT e. V. Technologienentwicklung Jena  
Dr. Sebastian Spange / Dr. Sven Gerullis  
E-Mail: [SS2@innovent-jena.de](mailto:SS2@innovent-jena.de) / [SG@innovent-jena.de](mailto:SG@innovent-jena.de)

##### Für die Fluoreszenznachweis-Technologie:

Ferdinand-Braun-Institut gGmbH  
Dr. Neysha Lobo Ploch  
E-Mail: [Neysha.Lobo-Ploch@fbh-berlin.de](mailto:Neysha.Lobo-Ploch@fbh-berlin.de)

#### **Kontakt:**

INNOVENT e.V. Technologienentwicklung Jena  
Prüssingstraße 27B  
07745 Jena

Marketing und Öffentlichkeitsarbeit:  
Susanne Frank  
E-Mail: [SF@innovent-jena.de](mailto:SF@innovent-jena.de)

Geschäftsführung:  
Dr. Bernd Grünler  
E-Mail: [bg@innovent-jena.de](mailto:bg@innovent-jena.de)

#### **Hintergrundinformationen**

Die Industrieforschungseinrichtung **INNOVENT e.V.** analysiert, forscht und entwickelt seit über 25 Jahren in den Bereichen Oberflächentechnik, Primer und chemische Oberflächen, Magnetisch-Optische Systeme, Biomaterialien und Analytik. Das Institut aus Jena beschäftigt etwa 130 Mitarbeiter, leitet verschiedene Netzwerke und führt bundesweit Fachtagungen durch. INNOVENT ist Gründungsmitglied der Deutschen Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse.

[www.innovent-jena.de](http://www.innovent-jena.de)

Das **Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)** ist eine anwendungsorientierte Forschungseinrichtung auf den Gebieten der Hochfrequenzelektronik, Photonik und Quantenphysik. Es erforscht elektronische und optische Komponenten, Module und Systeme auf der Basis von Verbindungshalbleitern. Diese sind Schlüsselbausteine für Innovationen in den gesellschaftlichen Bedarfsfeldern Kommunikation, Energie, Gesundheit und Mobilität. Die enge Zusammenarbeit des FBH mit Industriepartnern und Forschungseinrichtungen garantiert die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in praktische Anwendungen. Das Institut beschäftigt 365 Personen und hat einen Etat von 38,1 Millionen Euro. Es ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft und Teil der »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland«.

[www.fbh-berlin.de](http://www.fbh-berlin.de)

Bilder:

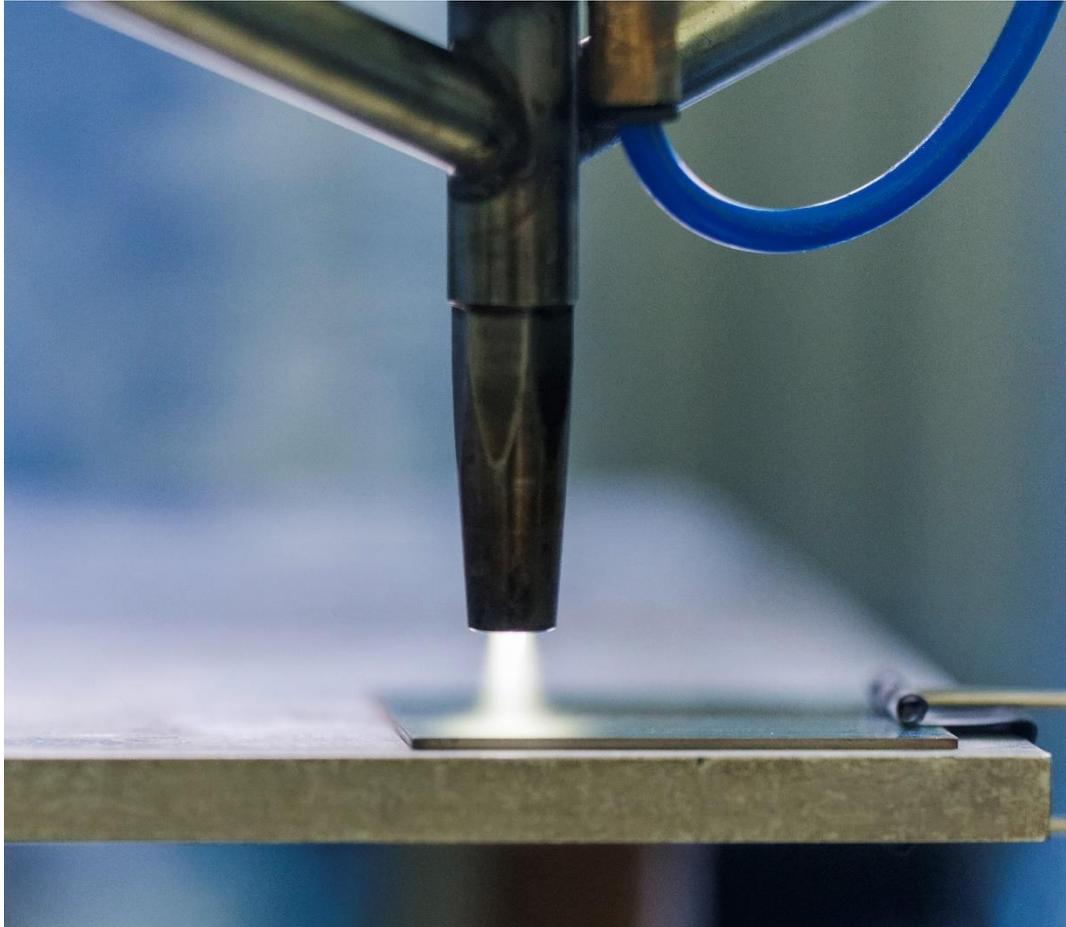


Abbildung1: Schichtapplikation mittels Plasma-Jet

©INNOVENT

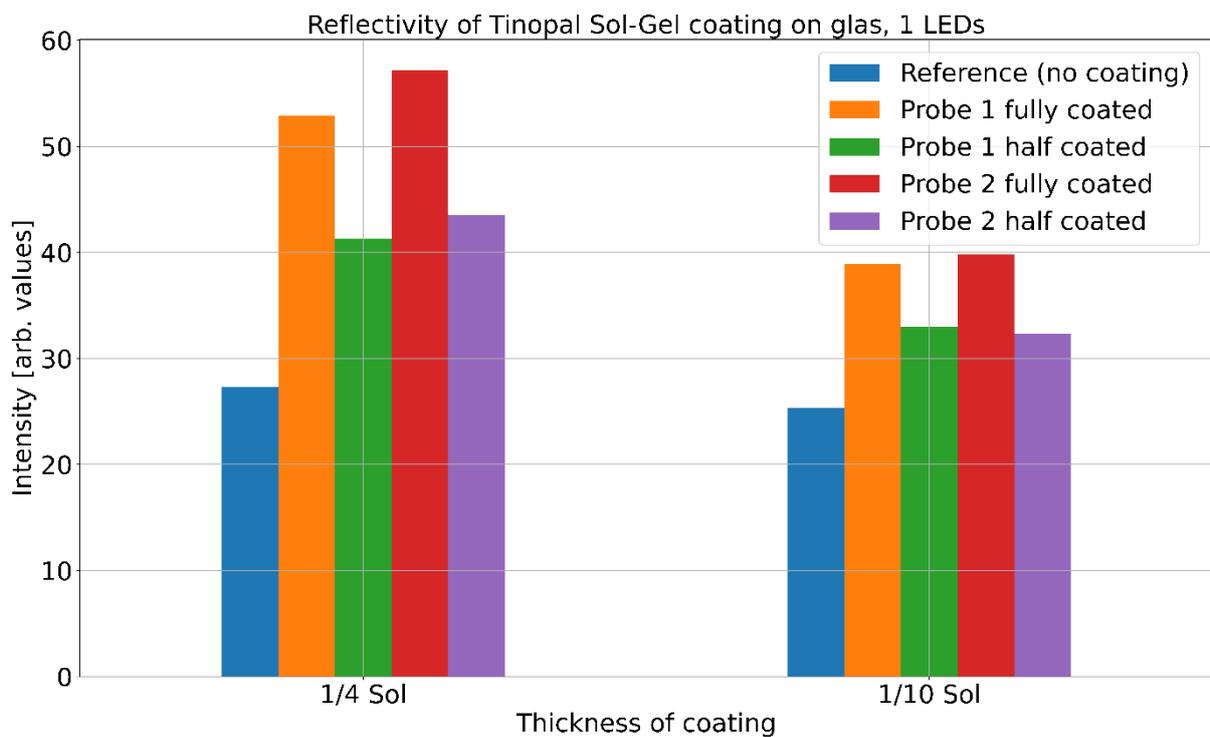


Abbildung2: Fluoreszenznachweis einer Sol-Gel-Beschichtung auf Glas

©FBH