

Schlussbericht

der Forschungsstelle

1. Fraunhofer-Institut für Schicht und Oberflächentechnik IST

2. RWTH Aachen, I. Physikalisches Institut 1A

zu dem über die



im Rahmen des Programms zur
Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)

vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

geförderten Vorhaben **16570 N**

Magnetronspütern mit hochionisierten Plasmen für optische Anwendungen

(Bewilligungszeitraum: 01.09.2010 - 28.02.2013)

der AiF-Forschungsvereinigung

Europäische Forschungsgesellschaft Dünne Schichten e.V.

Braunschweig, 13.06.2013

Ort, Datum

Oliver Lenck (geb. Werner), (Fraunhofer IST)

Name und Unterschrift des Projektleiters
an der (ggf. federführenden) Forschungsstelle

**Fraunhofer Institut für Schicht-
und Oberflächentechnik (IST)**
Bienroder Weg 54E • 38108 Braunschweig
Tel. (05 31) 21 55-0 • Fax (05 31) 21 55-9 00

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie**

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Schlussbericht

der Forschungsstelle

1. Fraunhofer-Institut für Schicht und Oberflächentechnik IST

2. RWTH Aachen, I. Physikalisches Institut 1A

zu dem über die



im Rahmen des Programms zur
Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)

vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

geförderten Vorhaben **16570 N**

Magnetronspütern mit hochionisierten Plasmen für optische Anwendungen

(Bewilligungszeitraum: 01.09.2010 - 28.02.2013)

der AiF-Forschungsvereinigung

Europäische Forschungsgesellschaft Dünne Schichten e.V.

Aachen, 13.06.2013

Ort, Datum

Prof. Dr. Matthias Wuttig (RWTH Aachen)

Name und Unterschrift des Projektleiters
an der (ggf. federführenden) Forschungsstelle



I. Physikalisches Institut I A
D-52056 Aachen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1. Zusammenfassung des Projektes

Mit Abschluss des Projektes 16570N konnte gezeigt werden, dass sich mittels HIPIMS, dem Magnetronspütern mit hochionisierten Plasmen, optische Schichten mit verbesserten Schichteigenschaften herstellen lassen.

Innerhalb des Projektes konnte gezeigt werden, dass sich mit dem entwickelten Beschichtungsverfahren sehr dichte und optisch hochbrechende Titandioxidschichten (TiO_2) auf Floatglas abscheiden lassen. Die Beschichtung erfolgte im sogenannten Übergangsbereich des reaktiven Sputterns. Die entwickelten hochbrechenden TiO_2 -Schichten weisen zusätzlich die Eigenschaft der Vorspannfähigkeit auf, was als deutlich verbesserte Eigenschaft gegenüber bisherigen TiO_2 -Dünnschichten anzusehen ist. Durch diese Vorspannfähigkeit werden die entwickelten TiO_2 -Dünnschichten für industrielle Anwendungen relevant, da es erst so möglich wird, Floatglas als Flachglas zu beschichten und es erst danach in eine gewünschte Form zu biegen oder es zum sogenannten ESG (Einscheibensicherheitsglas) weiterzuverarbeiten. Dies war mit dem industriellen Stand der Technik bei TiO_2 -Dünnschichten für Architekturglasbeschichtungen zu Beginn des Projektes nicht möglich.

Mit dem realisierten Ansatz der Dotierung der metallischen Titan-Targets mit schweren Elementen, wie Wolfram und Tantal, konnte für den HIPIMS-Prozess zudem eine Beschichtungsrate erreicht werden, die auf dem Niveau des industriell etablierten sogenannten DC-Magnetronspüterns liegt. Dies wurde bei gleicher elektrischer Leistung des Prozesses gezeigt, womit der entwickelte HIPIMS Prozess eine Rateneffizienz aufweist, die dem industriellen Standard gleichwertig ist.

Ein weiterer wissenschaftlich-technischer Aspekt ist die Gewährleistung, dass der entwickelte Prozess für großflächige Anwendungen skalierbar ist. Dadurch lassen sich die entwickelten TiO_2 -Dünnschichten zur Optimierung in bestehende Low-E Schichtsysteme integrieren.

Auf Basis der erzielten Ergebnisse zur Verbesserung der Eigenschaften optischer Schichten und zu Fragestellungen mit wirtschaftlichem Hintergrund kommen wir zu folgender Schlussfolgerung:

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Förderhinweis

Das IGF-Vorhaben 16570N der Forschungsvereinigung EFDS wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.