

IMPRESSUM

Thomas Mussenbrock
Öffentlichkeitsarbeit SFB-TR 87
Universitätsstraße 150
Gebäude ID 1/131
44801 Bochum

info@sbtr87.de

Transport gesputterten Aluminiums in kapazitiv gekoppelten Sputterquellen	Seite 1
Neuer Fellow am MPI für Eisenforschung	Seite 1
Plasma Processes and Polymers würdigt SFB-Forschung	Seite 2
Termine - Ausblick und Rückblick	Seite 3
Neuigkeiten aus dem SFB-TR 87	Seite 4
Veröffentlichungen 2015	Seite 5
Vorträge 2015	Seite 6

NEWS

AUS DER AKTUELLEN FORSCHUNG

TRANSPORT GESPUTTERTEN ALUMINIUMS IN KAPAZITIV GEKOPPELTEN SPUTTERQUELLEN – PAPER VON JAN TRIESCHMANN UND THOMAS MUSSENBRÖCK

In der hier vorgestellten Publikation „Transport of Sputtered Particles in Capacitive Sputter Sources“, erschienen im Journal of Applied Physics, Ausgabe 118, Nr. 033302 (2015), berichten die Autoren Jan Trieschmann und Thomas Mussenbrock vom Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik der Ruhr-Universität Bochum, beide Wissenschaftler im Teilprojekt C8 des SFB-TR 87, über ihre aktuellen Erkenntnisse bei der Simulation des Teilchentransports gesputterten Aluminiums innerhalb eines kapazitiv gekoppelten Mehrfrequenzplasmas mittels eines kinetischen Simulationsmodells.

Wie Stefan Bienholz und seine Koautoren (S. Bienholz, N. Bibinov, und P. Awakowicz, Journal of Physics D: Applied Physics, Ausgabe 46, Nr. 084010 (2013)) vom Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Plasmatechnik der Ruhr-Universität Bochum im Teilprojekt C1 des SFB-TR 87 zeigen konnten, können bei mehreren Frequenzen angeregte kapazitive Entladungen (MFCCPs) effizient für die Zerstäubung bzw. Abscheidung von metallischen und/oder keramischen Dünnschichten verwendet werden. MFCCPs heben sich im Vergleich zum kathodischen Lichtbogenverdampfen und zu magnetisch unterstützten PVD-Prozessen dadurch hervor, dass eine Vielzahl von Materialien bearbeitet werden kann, auch nicht-leitende und ferromagnetische Targetmaterialien.

Der am Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Plasmatechnik betriebene MFCCP-Reaktor wurde in vorausgegangenen Arbeiten von Bienholz et al. bereits im Detail experimentell charakterisiert. Diese konnten bisher jedoch keine vollständige Erklärung der Transportphänomene der gesputterten Aluminiumteilchen bieten. Um manche der experimentellen Ergebnisse interpretieren zu können, haben die Autoren den Transport gesputterter Teilchen unter realistischen Entladungsbedingungen studiert.

Mit dem Ziel, die geometrischen Rahmenbedingungen für das Abscheidungsverhalten charakterisieren zu können, wurde der Teilchentransport zunächst in einer detaillierten dreidimensionalen Reaktorgeometrie simuliert. Zur Erklärung der beobachteten Transportphänomene wurde anschließend die Interaktion des Aluminiums mit dem Hintergrundgas Argon und dem rückgesteuerten Aluminium in einem reduzierten eindimensionalen Modell analysiert.

Durch den Vergleich der beiden Modelle konnten die Eignungen, aber auch die Einschränkungen des reduzierten eindimensionalen Modells gezeigt werden. Die Autoren fanden heraus, dass der Transport des gesputterten Aluminiums aufgrund der besonderen geometrischen Bedingungen in einem eindimensionalen Bild verstanden werden kann. Die präzisen geometrischen Merkmale spielen nur in der Nähe der Elektrodenkanten eine wichtige Rolle. Dort ist der druckabhängige Effekt der Rückstreuung vom Außenkammervolumen der bestimmende Mechanismus.

Somit wurde das Ziel der Arbeit erreicht, einen Einblick in die bisher noch nicht verstandene Physik des Teilchentransports in großflächigen kapazitiven Sputterquellen zu liefern. Die Autoren betonen, dass ihre Arbeit nicht zuletzt aufgrund der herausragenden Kooperation zwischen den Wissenschaftlern der Lehrstühle für Theoretische Elektrotechnik und Allgemeine Elektrotechnik und Plasmatechnik erfolgreich war.

PI JOCHEN SCHNEIDER ZUM FELLOW AM MPI FÜR EISENFORSCHUNG BERUFEN

SFB-Mitglied und PI Prof. Jochen Schneider, Inhaber des Lehrstuhls für Werkstoffchemie (Materials Chemistry) an der RWTH Aachen wurde zum Max-Planck-Fellow am Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH in Düsseldorf berufen. Das Max-Planck-Fellow-Programm soll die Kooperation zwischen Universitäten und Max-Planck-Instituten stärken.

Die Fellows sind im Allgemeinen Hochschullehrer und werden von der Max-Planck-Gesellschaft für fünf Jahre ernannt, um ein bestimmtes Thema von allgemeinem Interesse anzugehen. Dazu gehört auch die Gründung einer Forschergruppe.

In diesem spezifischem Fall handelt es sich um das Thema „Design of Charge Density Modulated Materials with Self-Reporting Behaviour“, während sich die im Oktober 2015 an den Start gehende dazugehörige Forschergruppe hauptsächlich mit dem Thema „Self-Reporting Materials“ befassen wird.



VORTRÄGE

P. Awakowicz, **Quantitative Characterisation of PVD Plasma Processes**, ICMCTF 2015 - International Conference On Metallurgical Coatings & Thin Films, 20.–24. April 2015, San Diego, USA.

M. to Baben, K.P. Shaha, M. Hans, P.K. Gokuldoss, Y.-T. Chen, D. Music, J. M. Schneider, **Phase stability of transition metal aluminum oxynitride coatings**, ICMCTF 2015 - International Conference On Metallurgical Coatings & Thin Films, 20.–24. April 2015, San Diego, USA.

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, M. Arghavani, T.-S. Yang, Y.-Y. Chang, S.-Y. Chang, **Investigation on Plastic Behavior of HPPMS CrN, AlN and CrN/AlN-Multilayer Coatings using Finite Element Simulation and Nanoindentation**, ICMCTF 2015 - International Conference On Metallurgical Coatings & Thin Films, 20.–24. April 2015, San Diego, USA.

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, S. Chromy, **Analysis of Ion Energy Distribution at the Substrate during a HPPMS (Cr,Al)N Process using Retarding Field Energy Analyzer and Energy Resolved Mass Spectrometer**, ICMCTF 2015 - International Conference On Metallurgical Coatings & Thin Films, 20.–24. April 2015, San Diego, USA.

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, N. C. Kruppe, S. Chromy, **Influence of HPPMS Pulse Parameters on the Reactive gas N₂ and on the Properties of (Cr,Al)N Coatings**, 6th International Conference on Fundamentals and Industrial Applications of HIPIMS, 08.-11. Juni 2015, Braunschweig.

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, M. Arghavani, **Vergleich zwischen innovativen Nanoscratchanalysen und industriell etablierten Methoden zur Bestimmung der Verbundhaftfestigkeit von dünnen Hartstoffbeschichtungen auf technischen Oberflächen**, Workshop „Messung der Schichthaftung“ der Europäischen Forschungsgesellschaft Dünne Schichten e.V. (EFDS), 24. Juni 2015, Dresden.

M. Brochhagen, H. Bahre, H. Behm, D. Grochla, M. Böke, R. Dahmann, C. Hopmann, A. Ludwig, J. Winter, **Film stress of amorphous hydrogenated carbon on biaxially oriented polyethylene terephthalate**, SPC 22 - 22nd International Symposium on Plasma Chemistry, Juni 2015, University of Antwerp, Stadscampus, Antwerpen, Belgien

C. Corbella, **Retarding Field Analyser**, Arbeitskreis „Plasma diagnostic for thin film deposition and surface treatment“, 15. Juni 2015, Bochum.

C. Corbella, S. Große-Kreul, A. von Keudell, **Exploring the Structure of the Modified Top Layer of Polypropylene During Plasma Treatment**, DPG-Frühjahrstagung, 2.-5. März 2015, Bochum.

C. Corbella, O. Kreiter, S. Monje, S. Große-Kreul, A. von Keudell, **Heterogeneous surface processes during reactive magnetron sputtering of metals**, CIP 2015 - 20th International Colloquium on Plasma Processes, 1.-5. Juni 2015, Saint-Etienne, Frankreich.

C. Corbella, S. Große-Kreul, A. von Keudell, **Structural Modification of Polypropylene top layers exposed to reactive plasmas, poster presentation**, CIP 2015 - 20th International Colloquium on Plasma Processes, 1.-5. Juni 2015, Saint-Etienne, Frankreich.

M. Hans, **Effect of Oxygen Incorporation on the Structure and Elasticity of Ti-Al-O-N Coatings Synthesized by Cathodic Arc and High Power Pulsed Magnetron Sputtering**, ICMCTF 2015 - International Conference On Metallurgical Coatings & Thin Films, 20.–24. April 2015, San Diego, USA.

A. Hecimovic, **Correlation between Plasma Oscillations in DC and HiPIMS discharges**, DPG-Frühjahrstagung, 2.-5. März 2015, Bochum.

A. Hecimovic, **Plasma oscillations and ion transport in DC and HiPIMS discharges**, ICMCTF 2015 - International Conference On Metallurgical Coatings & Thin Films, 20.–24. April 2015, San Diego, USA.

A. Hecimovic, **Plasma oscillations in DC and HiPIMS discharges**, 6th International Conference on HiPIMS 2015, 08.-11. Juni 2015, Braunschweig.

A. Marcak, C. Corbella, T. de los Arcos, A. von Keudell, **Secondary electron emission from oxidized metal surfaces measured in particle beam experiments**, CIP 2015 - 20th International Colloquium on Plasma Processes, 1.-5. Juni 2015, Saint-Etienne, Frankreich.

P. Preissing, **Comparison of plasma emission profiles during glow discharge and arc, poster presentation**, DPG-Frühjahrstagung, 2.-5. März 2015, Bochum.

S. Rezaei, S. Wulfinghoff, R. Kebriaei, S. Reese, **Modeling of the fracture behavior in laminated structures based on a cohesive zone element technique**, 9th European Solid Mechanics Conference, 09. Juli 2015, Madrid, Spanien.

H. Bahre, H. Behm, D. Grochla, M. Böke, R. Dahlmann, C. Hopmann, A. Ludwig, J. Winter, **Film Stress of Amorphous Hydrogenated Carbon on Biaxially Oriented Polyethylene Terephthalate**, Plasma Processes and Polymers (2015), DOI: 10.1002/ppap.201500045.

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, M. Arghavani, T-S. Yang, Y-Y. Chang, S-Y. Chang, **Investigation on Plastic Behavior of HPPMS CrN, AlN and CrN/AlN-Multilayer Coatings using Finite Element Simulation and Nanoindentation**, Surface and Coatings Technology (2015).

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, S. Chromy, **Analysis of Ion Energy Distribution at the Substrate during a HPPMS (Cr,Al)N Process using Retarding Field Energy Analyzer and Energy Resolved Mass Spectrometer**, Thin Solid Films (2015).

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, N. Kruppe, S. Chromy, **Influence of HPPMS Pulse Parameters on the Reactive gas N₂ and on the Properties of (Cr,Al)N Coatings**, Surface and Coatings Technology (2015).

K. Bobzin, T. Brögelmann, R. H. Brugnara, **Aluminum-rich HPPMS (Cr_{1-x}Al_x)N Coatings Deposited with Different Target Compositions and at Various Pulse Lengths**, Vacuum (2015).

W. Breilmann, A. Eitrich, C. Maszl, A. Hecimovic, V. Layes, J. Benedikt, A. von Keudell, **High power impulse sputtering of chromium: correlation between the energy distribution of chromium ions and spoke formation**, Journal of Physics D: Applied Physics 48, 295202 (2015).

C. Corbella, S. Große-Kreul, A. von Keudell, **Exploring the Structure of the Modified Top Layer of Polypropylene During Plasma Treatment**, Plasma Processes and Polymers 12, 564 (2015).

Sara Gallian, Jan Trieschmann, Thomas Mussenbrock, Ralf Peter Brinkmann, William N. G. Hitchon, **Analytic model of the energy distribution function for highly energetic electrons in magnetron plasmas**, Journal of Applied Physics 117, 023305 (2015).

G. Grundmeier, A. von Keudell and T. de los Arcos, **Fundamentals and Applications of Reflection FTIR Spectroscopy for the Analysis of Plasma Processes at Materials Interfaces**, Plasma Processes and Polymers (early view), DOI: 10.1002/ppap.201500087 (2015).

A. Hecimovic, V. Schulz-von der Gathen, M. Böke, A. von Keudell, J. Winter, **Spoke transitions in HiPIMS discharges**, Plasma Sources Science and Technology 24, 45005 (2015).

F. Mitschker, J. Dietrich, B. Ozkaya, T. de los Arcos, I. Giner, P. Awakowicz, G. Grundmeier, **Spectroscopic and Microscopic Investigations of Degradation Processes in Polymer Surface-Near Regions During the Deposition of SiO_x Films**, Plasma Processes and Polymers 12, DOI: 10.1002/ppap.201500085 (2015).

B. Ozkaya, F. Mitschker, O. Ozcan, P. Awakowicz, G. Grundmeier, **Inhibition of interfacial oxidative degradation during SiO_x plasma polymer barrier film deposition on model organic substrates**, Plasma Processes and Polymers 12 (4), (2015) 392-397.

S. Rezaei, S. Wulfinghoff, S. Reese, **Prediction of the fracture behavior in nano-laminated structures using a cohesive zone element technique**, Proceedings of the 3rd ECCOMAS Young Investigators Conference on Computational Methods in Applied Sciences and 6th GACM Colloquium on Computational Mechanics, submitted (May 15, 2015).

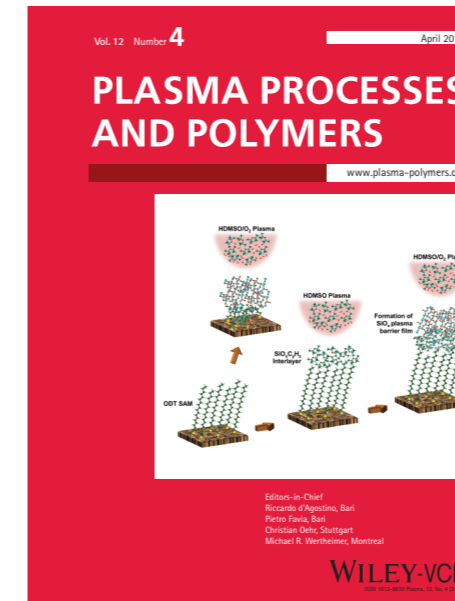
S. Rezaei, S. Wulfinghoff, R. Kebriaei, S. Reese, **Application of a cohesive zone element for the prediction of damage in nano/micro coating**, Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics, Wiley, submitted (May 28, 2015).

J. Trieschmann, T. Mussenbrock, **Transport of Sputtered Particles in Capacitive Sputter Sources**, Journal of Applied Physics 118, 033302 (2015).

S. Wulfinghoff, S. Reese, M. Fassin, Y. Kiliclar, T. Brepols, S. Rezaei, **Properties and Restrictions related to Anisotropic Damage Theories based on 2nd Order Damage Tensors**, Proceedings of the 3rd ECCOMAS Young Investigators Conference on Computational Methods in Applied Sciences and 6th GACM Colloquium on Computational Mechanics, submitted (May 3, 2015).

ZEITSCHRIFT PLASMA PROCESSES AND POLYMERS WÜRDIGT INNOVATIVE SFB-FORSCHUNG MIT TITELBILDERN

In dem Paper „Inhibition of Interfacial Oxidative Degradation During SiO_x Plasma Polymer Barrier Film Deposition on Model Organic Substrates“ veröffentlichen die Wissenschaftler des Sonderforschungsbereichs TR 87 Berkem Ozkaya, Felix Mitschker, Ozlem Ozcan, Peter Awakowicz und Guido Grundmeier ihre Ergebnisse zur Erforschung der sauerstoffinduzierten Degradation von Kunststoffoberflächen bei der Abscheidung von Plasma-Barriereschichten mit Hilfe von organischen Modellsubstraten. Das Paper erschien erstmals 2015 in der 12. Ausgabe der Zeitschrift Plasma Processes and Polymers. Durch den innovativen Einsatz der Self-Assembled Monolayers (SAM) wurde es außerdem für das Titelbild ausgewählt. Die verwendeten SAMs stellen eine Sensorschicht dar, die eine Art von alliphatischen Kunststoffen mimen sollte und die es ermöglichte, mit den Oberflächenanalytiken aus Paderborn die Oberflächenveränderungen nachzuverfolgen.



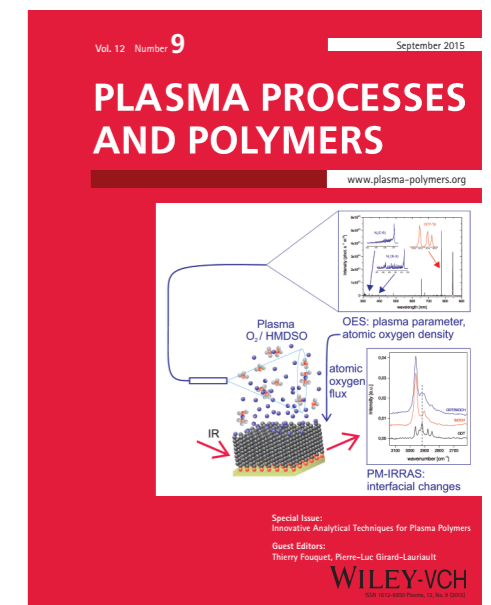
In der Forschungsarbeit geht es um die plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung (PECVD), mit deren Hilfe dünne glasähnliche Siliziumoxid-Schichten beispielsweise auf Kunststoffverpackungen abgeschieden werden. Mögliche Anwendungsfelder sind die Lebensmittel- und die Pharmaindustrie. Das Ziel ist eine Verbesserung der Barriereeigenschaft der Verpackungsmaterialien, zum Beispiel gegen die Permeation von Gasen wie Sauerstoff, Wasserdampf und Kohlen- dioxid. Vorteile der PECVD sind die Anwendungsmöglichkeit auf komplexe Formen, niedrige Kosten und hohe Abscheidungsraten. Bei der Forschungsarbeit wurde die grundlegende Funktion einer kohlenstoffhaltigen Zwischenschicht zwischen Substrat und Barrierschicht untersucht. Diese wurden bisher als Haftvermittlerschicht bezeichnet und es wurde angenommen, sie sei eine Art „Klebeschicht“, die eine gute Anbindung der Barrierschicht gewährleistet. Die Forschungsarbeit hat aber gezeigt, dass es sich vielmehr um eine Schutzschicht handelt, die den Kunststoff vor dem relativ aggressiven Barrierebeschichtungsprozess (aufgrund einer hohen Sauerstoffbeimischung) schützt. Dabei fungiert die

Zwischenschicht als Falle für die reaktiven Sauerstoffteilchen, wodurch die Schicht oxidiert wird. Wenn die Kunststoffoberfläche nicht zerstört wird, gewährleistet das auch eine bessere Anhaftung, weil beispielsweise keine schwach gebundenen Moleküle auf der Oberfläche erzeugt werden (weak boundary layer).

Zur Arbeit an diesem Themenkomplex ist ein Folgepaper mit dem Titel „Spectroscopic and Microscopic Investigations of Degradation Processes in Polymer Surface-Near Regions During the Deposition of SiO_x Films“ in dem aktuellen Special Issue von Plasma Processes and Polymers erschienen. Darin geht es um die quantitative Untersuchung, welche Reaktiveilchenflüsse aus dem Plasma welche Oberflächenzerstörung hervorrufen. Es behandelt damit einen Teilbereich des ersten Papers. Das wissenschaftliche Alleinstellungsmerkmal ist hier die innovative Kombination aus Plasmadiagnostik und Oberflächenanalytik – erneut ein Grund, um für das Titelbild ausgewählt zu werden.

Die Publikationen sind das Ergebnis einer interdisziplinären Zusammenarbeit des Lehrstuhls für Allgemeine Elektrotechnik und Plasmatechnik der Ruhr-Universität Bochum und des Lehrstuhls für Technische und makromolekulare Chemie der Universität Paderborn. Die Expertise beider Fachrichtungen ist für das Forschungsergebnis essentiell. Daher arbeiten Felix Mitschker und Peter Awakowicz aus Bochum eng mit ihren KollegInnen aus Paderborn zusammen – aktuell mit Teresa de los Arcos und Guido Grundmeier.

Diese interdisziplinäre Arbeit steht beispielhaft für die fächerübergreifende Forschung des Sonderforschungsbereichs Transregio 87, der auf Kooperationen zwischen den verschiedenen Fachrichtungen aus den zwei Hauptstandorten Bochum und Aachen sowie Paderborn basiert.



TERMINE

69th Annual Gaseous Electronics Conference GEC 2016 in Bochum

Vom 10.-14. Oktober 2016 findet die jährliche "Gaseous Electronics Conference" an der Ruhr-Universität in Bochum statt. Organisiert wird die Konferenz vom Research Department „Plasmas with Complex Interactions“ mit Unterstützung vom SFB-TR 87.

Die GEC ist eine der bedeutendsten Konferenzen für traditionelle Plasmathemen und hat in den letzten Jahren eine Führungsrolle für neue Themen der Plasmaforschung eingenommen. Dazu gehören u. a. biologische Anwendungen und atmosphärische Plasmasysteme.

Auf dem Programm stehen ein Workshop-Tag mit drei Workshops zur Auswahl und vier Tage mit Talks von Experten.

Bochum liegt mitten im Ruhrgebiet und bietet damit einen starken Kontrast zu den bisherigen Veranstaltungsorten. Industriekultur, zünftige Hausmannskost und ein kompakter Campus mit Studierenden und Forschern aus 150 Nationen werden der Veranstaltung einen ganz besonderen Charakter verleihen.

Workshop: Mechanische Spannungen in PECVD- abgeschiedenen Dünnschichten

Am 03. März 2016 findet parallel zur DPG-Frühjahrstagung der Workshop „Mechanische Spannungen in PECVD- abgeschiedenen Dünnschichten“ am Laserzentrum Hannover statt. In diesem Rahmen wird in Form von kurzen Vorträgen nach aktuellem Forschungsstand eine Übersicht über die Grundlagen, Entstehung und Messung mechanischer Schichtspannungen gegeben, sowie mögliche Einflussfaktoren (innere Prozesse und äußere Einwirkungen) auf die aufwachsende Schicht, als auch die relevanten Parameter zu ihrer Beeinflussung für definierte Schichtsysteme aufgezeigt. Zusätzlich sollen die Möglichkeiten für ein besseres Verständnis der Prozesse mit Hilfe von Simulationen vorgestellt werden. Alle Interessierten richten ihre Anmeldung bitte an anja.mersdorf@aept.rub.de.

Rückblick

Vakuumbeschichtung und Plasmaoberflächentechnik V2015 in Dresden

Auf Anwender aus der Industrie und Wissenschaftler aus den Bereichen Lichttechnik, optischer Gerätebau, Zerspanungstechnik, Werkzeugbau, Automobilbau, Vakuumbeschichtung, Plasmaoberflächentechnik, Kunststoffverarbeitung, Medizintechnik, Biotechnologie und Qualitätsmanagement treffen - das bot die V2015 vom 12. bis 15. Oktober 2015 im Kongressbereich des Wyndham Hotels in Dresden. Auf der Agenda standen sieben anwendungsspezifische Workshops zu aktuellen Fragestellungen in der Oberflächentechnik, fokussiert vor allem auf den Einsatz von Vakuum- und Plasmaoberflächentechnik in der industriellen Praxis.

Auch der SFB-TR 87 war mit einem eigenen Workshop „Gepulste Hochleistungsplasmen für industrielle Beschichtungsprozesse“ am 14. Oktober vertreten. Die Vortragsreihe gestaltete sich als ein Mix aus Fachvorträgen von Experten aus dem SFB-TR 87 und anwendungsnahen Beiträgen von Vertretern aus der Industrie. Der Workshop war sehr gut besucht, sodass zeitweise die Zahl der Sitzplätze nicht ausreichte. Prof. Peter Awakowicz, Sprecher des SFB-TR 87, und Frau Prof. Bobzin, SFB-Mitglied und Organisatorin des Workshops, freuten sich über die rege Teilnahme. Darüber hinaus zeigten die positiven Rückmeldungen und Anfragen der Zuhörerschaft aus der Industrie an die Vortragenden, dass sich der SFB dort langsam etabliert und von der Industrie wahrgenommen wird.

WEITERE TERMINE:

The 18th Workshop on the Ex- ploration of Low Temperature Plasma Physics (WELTPP-18)

03.-04.12. 2015
Old Convent Rolduc, Kerkrade,
Niederlande

DPG-Frühjahrstagung 2016

29.02.-04.03.2015
Hannover, Deutschland

43th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF)

25.-29.04.2016
San Diego, USA

7th International Conference on Fundamentals and Industrial Applications of HIPIMS

27.-30.06.2016
Sheffield, England

Europhysic conference on Ato- mic and Molecular Physics of Ionized Gas (ESCAMPIG)

12.-16.07.2016
Bratislava, Slowakei

Gordon Research Conference

24.-29.07.2016
Proctor Academy, Andover, NH,
USA

15th International Conference on Plasma Surface Engineering (PSE)

12.-16.09.2016.
Garmisch-Partenkirchen,
Deutschland

Stress Evolution in Thin Films and Coatings - from Fundamen- tal Understanding to Control,

Joint ICMCTF-SVC Workshop
02.-05.10.2016
Chicago, IL, USA

International Plasma School

01.-06. Oktober 2016
(Summer School)
06.-08. Oktober 2016
(Master Class)
Physikzentrum Bad Honnef,
Deutschland

PVD-/CVD-Dünnschichttechno- logie

11.-13.05.2016
RWTH Aachen, Deutschland

NACHWUCHSFORSCHUNG

EIN INTERVIEW MIT SARA GALLIAN

Dr.-Ing. Sara Gallian promovierte im Sommer 2015 am Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik an der RUB. Fast vier Jahre arbeitete sie im SFB-TR 87, genauer im Teilprojekt C5 und widmete sich der Modellierung von Elektronen. Hier berichtet sie über ihre Erfahrungen.



SFB-TR 87: Could you resume the topic of your dissertation? What was the objective?

The core of the thesis consisted in understanding the HiPIMS technique by means of modeling and simulation. HiPIMS (High power impulse magnetron sputtering) is a novel Ionized Physical Vapor Deposition (IPVD) technique, able to achieve an ultra-dense plasma with a high ionization degree among the sputtered atoms. The advantage is that it allows film growth control and high film quality. But the combination of ultra-dense plasma with high ionization degree and high magnetic field leads to a discharge with distinctive scaling of plasma parameters and unusual instabilities. This is one of the reasons why it is of interest to investigate the physics of HiPIMS systems by devising and employing a number of models targeted at specific phenomena.

SFB-TR 87: What is special about it?

It is basic research on a quite "on fashion" plasma source. I think I would consider "special" the approach I followed: I devised a number of models targeted on different phenomena, and I tried a number of approaches (numerical and analytical, and kinetic and fluid) instead of focusing on one and improving it.

SFB-TR 87: Are there any practical applications related to your former research or intersections with industry?

On the long run, a knowledge based thin film design relies on the plasma description at the plasma source. In fact, this region affects the whole discharge, particularly the ion density and energy distribution, which in turn determine the thin film properties. Therefore a model of the plasma, from a fundamental point of view, is one important building block: by tailoring the plasma properties one can influence the thin film properties. In this line of thoughts, the model I worked on is directly related to the final product, although some more work is needed.

SFB-TR 87: Did the interdisciplinary cooperation within the SFB help you and how?

I profited particularly from cooperating with Christian Maszl and Ante Hecimovic. By working in theory it is really easy to forget about reality: although the experiments constructed at the Institute for Experimental Physics II are tailored to look into basic plasma phenomena, talking to Christian and the others always kept me connected to how the experiments really look like, what are the issues with them, what can and cannot be controlled and measured. In a sense, it helped me to formulate the right hypothesis for my models. Also, it is always very important to have another point of view and perspective.

SFB-TR 87: Thank you for the interview.

NEWS

SPECIAL ISSUE

ELECTRON HEATING IN TECHNOLOGICAL PLASMAS

Die Mechanismen der Elektronenheizung technologischer Plasmen sind komplex, vielfältig und nicht vollständig verstanden, aber von grundlegender Bedeutung. Die Sonderausgabe „Electron heating in technological plasmas“ der Plasma Sources Science and Technology verbindet den aktuellen Stand der Technik mit neuen Ideen aus Theorien und Experimenten und widmet sich der Lücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendung. Gemeinsame Editoren sind PD Dr. Thomas Mussenbrock, Mitglied des SFB-TR 87, und Prof. Dr. Julian Schulze von der West Virginia University, USA. Die gesammelten wissenschaftlichen Veröffentlichungen wurden von hochkarätigen Autoren verfasst – darunter auch zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Sonderforschungsbereich.