

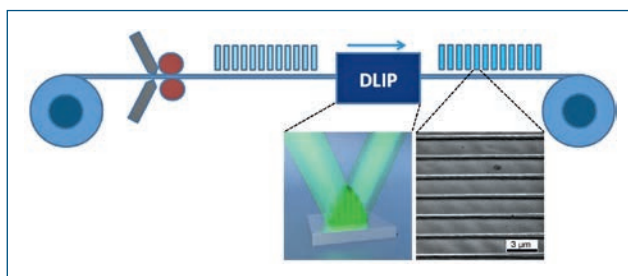


Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes  
Material Engineering Center Saarland (MECS)  
Europäische Schule für Materialforschung (EUSMAT)

## Laserstrukturierung in Steckverbindungen: weniger Reibung und mehr Kontakt

Das Steinbeis-Forschungszentrum »Materials Engineering Center Saarland« (MECS) hat in Zusammenarbeit mit dem ehemaligen Doktoranden von Prof. Mücklich, Prof. Andrés Lasagni, ein laserbasiertes Strukturierungsverfahren für einen Weltmarktführer elektrischer Steckverbinder entwickelt. Durch die »Direkte Laserinterferenzstrukturierung« (engl. Direct Laser Interference Patterning – DLIP) erhalten elektrische Steckverbinder noch bessere Kontakteigenschaften, um die zunehmende Elektrifizierung im Automobil zuverlässig bewerkstelligen zu können. Im Jahr 2018 haben die Partner eine DLIP-Pilotanlage am MECS in Saarbrücken erfolgreich in Betrieb genommen, welche nach entsprechender Validierung in der Produktion eingesetzt werden soll. Hintergrund: Elektrische Steckverbindungen sind heutzutage in immer mehr technischen Applikationen vom Automobilbau über die Medizin- und Energietechnik bis hin zur Heimelektronik vertreten. Schon heute enthalten beispielsweise die Bordversorgungssysteme moderner Automobile eine riesige Anzahl elektrischer Steckverbindungen. Ein Audi A8 (Modell 2015) hat 2300 elektrische Steckverbinder und 671 Kontaktgehäuse.

Um die Kontaktfähigkeit von Steckern zu verbessern, wird ein gepulster Laserstrahl in zwei oder mehr Teilstrahlen aufgeteilt und auf der Materialoberfläche überlagert, wodurch ein großflächiges Interferenzmuster entsteht. Derartige Interferenzmuster lassen sich zum schnellen Erzeugen von Mikrostrukturen auf dem Steckermaterial nutzen. Im konkreten Fall wurden DLIP-Module zur Hochgeschwindigkeitsbearbeitung entwickelt und in eine Pilotanlage integriert. Dies ermöglicht das Herstellen von linienartigen Strukturen mit enorm hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten. Das patentierte Verfahren (EU Patent Nr. 1430568) eignet sich besonders für den industriellen Einsatz, da weder Vakuum- noch Reinraumbedingungen notwendig sind.



Schema der Bandförderanlage mit integriertem DLIP-Modul, um Steckverbindungen in der Prozesskette zu strukturieren.

Schematic of the belt conveyor system with integrated DLIP module to pattern electrical connectors in the process chain.

## Laser patterning in electrical connectors for less friction and more contact

The Steinbeis Research Center "Materials Engineering Center Saarland" (MECS) has developed a laser-based patterning process for a world market leader of electrical connectors in cooperation with Prof. Andrés Lasagni, a former PhD student of Prof. Mücklich. Direct Laser Interference Patterning (DLIP) provides electrical connectors with even better contact properties in order to reliably manage the increasing electrification in automobiles. In 2018, the partners successfully launched a DLIP pilot facility at the MECS in Saarbrücken, which shall be implemented in production after validation.

Background: Today, electrical connectors are used in more and more technical applications from automotive engineering to medical and power engineering to home electronics. The on-board supply systems of modern automobiles, for example, already contain a huge number of electrical connectors. An Audi A8 (Model 2015) has 2300 electrical connections and 671 contact housings.

To improve the contact properties of connectors, a pulsed laser beam is split into two or more partial beams and superimposed on the material surface, creating a large-area interference pattern. Such interference patterns can be used to quickly generate topographies on the connector material. In this specific case, DLIP modules for high-speed processing were developed and integrated into a DLIP pilot system. This enables the production of linear patterns with enormously high processing speeds. The patented process (EU patent No. 1430568) is particularly suitable for industrial use, as neither vacuum nor clean room conditions are required.

## Editorial



Prof. Dr.-Ing.  
**Frank Mücklich**  
Institutsleiter /  
Institute Director

## Liebe Leserinnen und Leser,

ich freue mich, Ihnen den aktuellen Newsletter unseres Instituts vorzulegen. Wir informieren Sie über den Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe, ausgewählte Forschungsthemen und die Menschen, die daran arbeiten. Wir berichten über internationale Studienmöglichkeiten, koordiniert durch die Europäische Schule für Materialforschung (EUSMAT) der Fachrichtung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. Und wir stellen Ihnen ausgewählte Aktivitäten des Steinbeis-Forschungszentrums MECS vor, das sich werkstofftechnischen Industriekooperationen widmet. Unser Gebäude mitten auf dem Campus beherbergt diese drei Einrichtungen und schafft damit nicht nur optimale Arbeitsbedingungen, sondern auch Raum für personelle Synergien durch Aktivitäten der Mitarbeiter der verschiedenen Einrichtungen. Das Schülerlabor (sam) der Fachrichtung ist ein weiteres Beispiel gemeinsamer Arbeit. Haben Sie Anregungen und Hinweise? Wir freuen uns über Ihr Feedback unter [fuwe-sekretariat@uni-saarland.de](mailto:fuwe-sekretariat@uni-saarland.de). Viel Spaß bei der Lektüre!

## Dear Readers,

I am pleased to present to you the current newsletter of our institute. We will inform you about the Chair of Functional Materials, selected research topics and the people working on them. We report on international study opportunities, coordinated by the European School for Materials Research (EUSMAT) in Materials Science and Engineering. And we present selected activities of the Steinbeis Research Centre MECS, which is dedicated to industrial cooperation in materials technology. Our building in the middle of the campus houses these three facilities and thus not only creates optimal working conditions, but also space for personnel synergies through the activities of the employees of the various facilities. The student laboratory (sam) is another example of joint work. Do you have any suggestions or hints? We look forward to your feedback at [fuwe-sekretariat@uni-saarland.de](mailto:fuwe-sekretariat@uni-saarland.de). We hope you enjoy reading this issue!

Saarbrücken,  
Mai 2019 / May 2019

*Frank Mücklich*



UNIVERSITÄT  
DES  
SAARLANDES



Material Engineering Center  
Saarland (MECS)  
Steinbeis-Forschungszentrum



**Seite 2:** Dreifache Auszeichnung für Frank Mücklich, Abschluss des CREATE-Netzwerks, Start von PPP-Brazil, Konferenzbesuche 2018

**Seite 3:** Abschluss des CREATE-Netzwerks, Start von PPP-Brazil, Geförderte Forschungsprojekte

**Seite 4:** 9. Regionalforum Saar, EFRE-Projekt zum Aufbau eines Kompetenzzentrums, Auszeichnungen

**Seite 5:** Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Stählen - Die Rollen von Niobium, Karriereplanung für internationale Materialforscher

**Seite 6:** MSE2018, Gastwissenschaftler

**Seite 7:** Abschlussarbeiten und Publikationen, Neue Laseranlage

**Seite 8:** Abschlussarbeiten und Publikationen, Klausurtagung 2018

**Page 2:** Three awards for Frank Mücklich, Finishing CREATE, starting PPP-Brazil, Conference visits 2018

**Page 3:** Finishing CREATE, starting PPP, Funded research projects

**Page 4:** 9<sup>th</sup> Regionalforum Saar, EFRE project to establish a competence center, Awards

**Page 5:** Enhancing steels mechanical properties - The role of niobium, Career management for international materials researchers

**Page 6:** MSE2018, Academic guests

**Page 7:** Theses and publications, New laser system

**Page 8:** Theses and publications, FuWe Summer Meeting 2018

## Konferenzbesuche / Conference visits 2018:

26.-28.09. Materials Science and Engineering (MSE 2018) | Darmstadt, Deutschland

22.-31.08. Sino-German Symposium | Bochum, Deutschland

24.-25.05. International Conference on Antimicrobial Research (ICAR 2018) | Málaga, Spain

19.-21.09. Metallographie-Tagung | Leoben, Österreich

22.-26.04. International meeting on the chemistry of graphene and carbon nanotubes (ChemOnTubes 2018) | Biarritz, Frankreich

## Impressum / Imprint

**Herausgeber:** Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes und Material Engineering Center Saarland.

Universität des Saarlandes | Campus | Gebäude D.33 | D-66123 Saarbrücken | Tel.: 0681-302-70500

**E-Mail:** fuwe-news@matsci.uni-sb.de

**Redaktion:** P. Grützmacher

**Redaktionsschluss:** Mai 2019

## Dreifache Auszeichnung für Frank Mücklich

2018 war ein herausragendes Jahr für Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich, den Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe sowie das Material Engineering Center Saarland: Der Lehrstuhlinhaber im Fachbereich Materialwissenschaft und Werkstofftechnik an der Universität des Saarlandes, erhielt 2018 gleich drei prestige-trächtige Auszeichnungen.

Zunächst wurde er Anfang des Jahres zum Fellow der American Society for Materials (ASM) berufen. Als Begründung führte die weltweit größte Fachgesellschaft für Materialwissenschaft seine herausragenden theoretischen Kenntnisse sowie seine technologischen Beiträge auf dem Gebiet der 3D-Gefügeforschung an. Durch die bessere Vernetzung mit Forschungsstätten in den USA plant er nun die Kooperationen der Saar-Uni – speziell der von ihm gegründeten Europäischen Schule für Materialforschung – dort auszubauen.

Fast zeitgleich wurde er in die Deutsche Akademie für Technikwissenschaften „Acatech“ gewählt. Hier wird er vorrangig eine beratende Funktion für die Bundesregierung innehaben. „Wir erarbeiten Empfehlungen für die Politik in Materialfragen“, erklärt Mücklich.

Schließlich wurde Prof. Mücklich bei der Jahreshauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) im Dezember 2018 zum Präsidenten für den Bereich Wissenschaft gewählt. Zusammen mit dem Chef der Werkstoffentwicklung der Volkswagen AG, Dr. Oliver Schauerte, wird er den gemeinnützigen Verein, der sich der Vernetzung von Wissenschaft und Industrie verschrieben hat, zum 100-jährigen Jubiläum führen.

Bild: Universität des Saarlandes



Frank Mücklich (Mitte) wurde zum Fellow der "American Society for Materials" ernannt.  
Frank Mücklich [center] was appointed Fellow of the American Society for Materials

## Abschluss des CREATE-Netzwerks, Start von PPP-Brazil

Das Projekt "Processing and Characterization of Advanced Composites for Resource-Efficient Applications and Technologies (CREATE)" wurde im Dezember 2018 sehr erfolgreich abgeschlossen. Ziel war es, eine Plattform für die internationale und intersektorale Zusammenarbeit zwischen verschiedenen akademischen und nicht-akademischen Institutionen in Europa, Lateinamerika, USA und Südafrika im multidisziplinären Bereich der Hochleistungs-Verbundwerkstoffe unter der Leitung von EUSMAT zu entwickeln.

Die enge Zusammenarbeit akademischer und industrieller Partner ermöglichte die Entwicklung, Verarbeitung und Charakterisierung neuartiger

## Three awards for Frank Mücklich

2018 was an outstanding year for Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich, the Chair of Functional Materials and the Material Engineering Center Saarland: The institute director in the department of materials science and engineering at Saarland University received three prestigious awards in 2018.

At the beginning of the year he was appointed fellow of the American Society for Materials (ASM). The world's largest society for materials science recognized his outstanding theoretical knowledge and his technological contributions in the field of 3D microstructure research. Through better networking with research institutions in the USA, the cooperation between Saarland University and in particular the European School for Materials Research founded by Prof. Mücklich is to be expanded.

Almost at the same time, he was elected to the German Academy of Engineering Sciences "Acatech". Here he will primarily have an advisory function for the Federal Government. "We are developing recommendations for politicians on material issues," explains Mücklich. This is very relevant, for example, in questions of energy generation.

Finally, Prof. Mücklich was elected President for the Science Division of the German Society for Materials Science (DGM) at the Annual General Meeting in December 2018. Together with the head of the department for materials development at Volkswagen AG, Dr. Oliver Schauerte, he will lead the non-profit association, which is dedicated to connecting science and industry, into its 100<sup>th</sup> year.



## Finishing CREATE-Network, starting PPP-Brazil

The project "Processing and characterization of advanced Composites for Resource-Efficient Applications and Technologies (CREATE)" was very successfully completed in December 2018. It aimed at developing a platform for international and intersectoral collaboration between different academic and non-academic institutions in Europe, Latin America, USA and South Africa in the multidisciplinary field of advanced composite materials under the coordination of EUSMAT.

Close cooperation between academic and industrial partners has fostered the exploration, processing and characterization of novel composite





Treffen der CREATE-Projektpartner beim Abschlusstreffen im Rahmen der MSE2018 in Darmstadt.  
*Meeting of the CREATE project partners at the final meeting during the MSE2018 in Darmstadt.*

Verbundwerkstoffe, welche zu ressourceneffizienten Anwendungen und umweltfreundliche Technologien, wie zum Beispiel in Energiespeichern und elektrischen Kontakten, beitragen. Im Rahmen des Projekts wurden etwa 120 Austausche unter Beteiligung von 47 Wissenschaftlern mit unterschiedlichem Bildungsgrad (von Doktoranden bis hin zu Professoren) seit März 2015 durchgeführt, die zu 37 peer-reviewed Artikeln führten. Die Mittel (508.500 €) wurden aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union im Rahmen der Finanzhilfvereinbarung Nr. 644013 bereitgestellt (Program RISE).

Mit dem Abschluss des CREATE Programms wurde bereits ein neues internationales Projekt gestartet. Seit November 2018, als das Kick-off-Meeting in Brasilien stattfand, nimmt der Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe zusammen mit der Universidade de Sao Paulo (USP), Pontificia Universidade Catolica (PUC) und Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), an einem binationalen Austauschprogramm zwischen Deutschland und Brasilien teil, welches von DAAD und CAPES im Rahmen des „Programm des Projektbezogenen Personenaustauschs“ (PPP) finanziert werden.

Ziel des Projekts ist es, thermomechanische Prozesse mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit zu entwickeln, um metallische Werkstoffe mit sehr hoher Festigkeit, aber auch Duktilität zu erhalten. Dies ist ein Schlüsselkriterium für stahlbasierte Leichtbauteile.

Weitere Information über die Themen und Aktivitäten von CREATE finden Sie unter <https://create-network.eu>

materials that contribute to resource-efficient applications and environmentally friendly technologies such as energy storage and electrical contacts.

Within the project's framework, about 120 exchanges with the participation of over 47 scientists with different levels of experience (from PhD students to professors) were carried out since March 2015, resulting in 37 peer-reviewed articles. The funding (508.500 €) was provided by the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement N° 644013 (RISE program).

With the completion of the CREATE program, a new international project has already been launched. Since November 2018, when the kick-off meeting was held in Brazil, the Chair of Functional Materials participates in a binational exchange research program between Germany and Brazil together with Universidade de Sao Paulo (USP), Pontificia Universidade Catolica (PUC) and Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) funded by DAAD and CAPES within the framework "Programm des Projektbezogenen Personenaustauschs" (PPP).

The aim of the project is to design thermomechanical processes with high accuracy and reproducibility to obtain metallic materials with very high strength, but also ductility, which is a key criterion for lightweight steel-based components.

For further information about the topics and activities related to CREATE, please visit <https://create-network.eu>



Kick-Off Meeting des DAAD/CAPES-Projektes "PPP" in Salvador.  
*Kick-off meeting of the DAAD/CAPES project "PPP" in Salvador.*

## Geförderte Forschungsprojekte / Funded research projects:

Rekonstruktion poröser Strukturen aus FIB-REM Bildern (REPOS) | 2016–2019 | Validierungsförderung VIP+: BMBF-03VP00494

Aufbau des Kompetenzzentrums für werkstofftechnischen Transfer an der Universität des Saarlandes | 2016–2019 | EFRE Projekt

Steuerbare Reibung in geschmierten Systemen durch Multi-Skalen Strukturierung mittels Laser-Interferenz und Mikroprägen | 2015–2018 | DFG: MU959/27–2

Synthese und tribologische Untersuchung von durch Kohlenstoffnanoröhrchen, Kohlenstoffnanozwiebeln und Nanodiamanten verstärkten Nickelmatrixkompositen | 2015–2018 | DFG: MU959/38–1

Herstellung ultrafeinkörniger Nickel-CNT Verbundwerkstoffe mittels Hochverformung | 2015–2019 | DFG: SU911/1–1

Feststoffschmierung durch Kohlenstoffnanoröhrchen: Grundlegendes Verständnis der Transferschichtbildung und der Gleitmechanismen durch Atomistik und experimentelle Nanoanalytik | 2018–2021 | DFG: MU959/44–1

Kontrollierte Bakterienanhaftung | 2019–2022 | DFG: MU959/45–1

Pulsed Plasma Technologies for 3D Surfaces (PULSATEC) | 2018–2021 | Interreg VA

Additive Manufacturing through wire feed (FaFil) | 2018–2022 | Interreg VA

Höhere Zuverlässigkeit elektrischer Steckverbinder in Fahrzeugen | 2019–2020 | TÜV

## Wo Sie uns finden / Where to find us



GPS Koordinaten des Campus Saarbrücken

GPS coordinates of Saarbrücken campus  
N 49° 15' 32,0"  
E 07° 02' 25,4"

Interaktiver Lageplan

Interactive map  
<https://www.uni-saarland.de/footer/dialog/anfahrt/lageplan/interaktiv.html>

## Auszeichnungen / Awards

### Netzwerkpreis für Dr. Flavio Soldera

Der gebürtige Argentinier, Dr. Flavio Soldera, hat die Europäische Schule für Materialforschung mitaufgebaut und somit vielen Studenten und Wissenschaftlern aus Argentinien und anderen fernen Ländern einen Aufenthalt in Saarbrücken ermöglicht. Dafür wurde er nun von dem argentinischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie mit dem Netzwerkpreis „Raices“ (spanisch „Wurzeln“) prämiert.

### Networking Award for Dr. Flavio Soldera

Dr. Flavio Soldera, born in Argentina, has helped to establish the European School for Materials Research (EUSMAT) and has thus enabled many students and scientists from Argentina and other distant countries to stay in Saarbrücken. For this he has now been awarded the "Raices" (Spanish "roots") networking award by the Argentine Ministry of Science and Technology.

Bild: campus.uni-saarland.de



Flavio Soldera bei der Preisverleihung des Netzwerkpreises „Raices“ durch den Argentinischen Wissenschaftsminister Dr. Lino Barañano.

Flavio Soldera received the networking award "Raices" by the Argentine Minister of Science Dr. Lino Barañano.

### Eduard-Martin Preis für Christoph Pauly

Christoph Pauly, Post-Doc am Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe, wurde für seine Doktorarbeit mit dem renommierten Eduard-Martin Preis der Universität des Saarlandes ausgezeichnet. Seine Dissertation trägt den Titel: „Selbstfortschreitende Reaktionen in Ru/Al/X-Multilagen“.

### Eduard-Martin Prize for Christoph Pauly

Christoph Pauly, Post-Doc at the Chair of Functional Materials, was awarded the renowned Eduard Martin Prize of the University of Saarland for his doctoral thesis. His dissertation is entitled: "Self-Propagating Reactions in Ru/Al/X Multilayers".



Preisträger Christoph Pauly erhält den Eduard-Martin Preis von Prof. Mücklich (rechts) und Vorstand der Universitätsgesellschaft Dr. Hanno Dornseifer (links). Prize winner Christoph Pauly receives the Eduard-Martin Prize by Prof. Mücklich (right) and Chairman of the 'Universitätsgesellschaft' Dr. Hanno Dornseifer (left).

# Newsletter Nr. 6

Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes  
Material Engineering Center Saarland (MECS)  
Europäische Schule für Materialforschung (EUSMAT)

## 9. Regionalforum Saar zum Thema „Digitalisierung“

Regionalforum Saar ist das Fachforum für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWWT) im Saarland. Durch den regelmäßigen Austausch bei aktuellen Fachvorträgen und Diskussionen zu ausgewählten Schlüsselthemen bietet das Fachforum eine exzellente Möglichkeit Netzwerke zwischen Wissenschaft und Industrie im Bereich der MWWT weiter auszubauen. Bei dem diesjährigen 9. Regionalforum Saar ging es um das Thema „Digitalisierung in der Werkstofftechnik“. Prof. Dr. Chris Eberl, der am Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik (IWM) und der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg arbeitet, sowie Michael Hecht von der AG der Dillinger Hüttenwerke, bildeten das industriell-wissenschaftliche Vortrags-Tandem und begeisterten die interessierten Zuhörer mit ihren Visionen für die digitale Transformation innerhalb der Werkstofftechnik. Die 120 Teilnehmer konnten neben den Vorträgen auch eine VR-Brille nach aktuellem Stand der Technik erleben und aktuelle Forschungsthemen von Studenten und Doktoranden der Fachrichtung auf Postern kennenlernen.



**Regionalforum Saar**  
Materialien. Prozesse. Qualifizierung.

## 9<sup>th</sup> Regionalforum Saar on the topic of "digitalization"

Regionalforum Saar is the expert platform for materials science and materials technology (MWWT) in Saarland. Through the regular exchange at the platform which offers up-to-date technical lectures and discussions on selected key topics, the expert forum offers an excellent opportunity to further expand networks between science and industry in the field of MWWT. This year's 9<sup>th</sup> Regional Forum Saar dealt with the topic "Digitalization in Materials Engineering". The talks were given by the scientific representative Prof. Dr. Chris Eberl, who works at the Fraunhofer Institute for Mechanics of Materials (IWM) and the Albert-Ludwigs-University in Freiburg, and the industrial representative Michael Hecht from the AG der Dillinger Hüttenwerke. They inspired the interested audience with their visions for the digital transformation within materials technology. In addition to the lectures, the 120 participants were able to experience state-of-the-art

VR glasses and get to know current research topics of MWWT students and doctoral students through a poster presentation.

## EFRE-Projekt zum Aufbau des Kompetenzzentrums für werkstofftechnischen Transfer an der Universität des Saarlandes

Das Ziel des Kompetenzzentrums für werkstofftechnischen Transfer an der Universität des Saarlandes ist der Aufbau von anwendungsorientierten Forschungsgruppen, die einen besseren und schnelleren Transfer von Forschungsergebnissen aus der Universität in die regionale Wirtschaft ermöglichen. In dem von der Staatskanzlei des Saarlandes aus Mitteln des EFRE-Fonds geförderten Projekt wurden Arbeitsgruppen zu den Themen Stahl, Automotive und Leichtbau aufgebaut, die anwendungsorientierte Themengebiete erarbeiteten. In den Forschungsgruppen kommt dabei vor allem der Untersuchung der Mikrostruktur der Werkstoffe (dem sog. Gefüge) eine besondere Bedeutung zu. Auf diesem Gebiet und im Kontext der regionalen Wirtschaft gehört die Werkstoffanalyse unter Nutzung unserer hochmodernen Mikroskope und Expertise auf diesem Gebiet zu unseren Kernaufgaben. Das Themenspektrum der im Projekt bearbeiteten Themen umfasst das reaktive Fügen von Bauteilen und Komponenten, die Steigerung der Zuverlässigkeit elektrischer Steckverbinder, Veredelung von Aluminium-Gusswerkstoffen, Laser-Peening zur Steigerung der Leichtbaueffizienz von additiv gefertigten Titan-Bauteilen, Mikrostrukturcharakterisierung von High Strength Low Alloy (HSLA) – Stählen und Gefügekontrastierung und Klassifizierung.

## Establishment of the competence center for materials engineering transfer at Saarland University as part of the EFRE project

The competence center for materials engineering transfer at Saarland University aims at establishing application-oriented research groups that enable a better and faster transfer of research results from the university to the regional economy. In this project, which is funded by the Saarland State Chancellery as part of the EFRE project, working groups on the topics of steel, automotive and lightweight construction have been formed to work on application-oriented topics. In the research groups, the investigation of the material's microstructure is of particular importance. In this field and in the context of the regional economy, material analysis using our state-of-the-art microscopes and expertise is one of our core tasks. The range of topics covered by the project includes reactive joining of parts and components, increasing the reliability of electrical connectors, refining aluminum cast materials, laser peening to increase the lightweight efficiency of additive titanium components, microstructural characterization of High Strength Low Alloy (HSLA) steels and microstructural contrasting and classification.



## Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Stählen – Die Rolle von Niobium

Das brasilianische Unternehmen CBMM, das weltweit führend im Abbau von Niob ist, finanziert derzeit eine Doktorandenstelle im Bereich der Materialforschung am Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe und am MECS. Ziel des Projekts ist es, mittels Atomsonden-Tomographie auf nanostrukturierter Ebene zu untersuchen, wie Niob in Stahl eingebracht wird und dadurch in zweiter Konsequenz die Stahleigenschaften beeinflusst werden. Niob wird in vergleichsweise geringen Mengen in der Stahlproduktion eingesetzt. Die Zugabe von Niob macht den Stahl stärker und zäher, wodurch ein hoher Anteil an Verformungsenergie vor dem Bruch absorbiert wird. Auch die Temperatur, bei der der Stahl spröde wird, wird durch die Zugabe von Niob stark reduziert. Dies ist insbesondere für Öl- und Gaspipelines von Bedeutung, die bei arktischen Temperaturen betrieben werden müssen. Durch präzise 3D-Analyseverfahren, die bis auf die atomare Ebene reichen, sind die Saarbrücker Forscher nun in der Lage, winzige Niobkarbidausscheidungen und -cluster, welche die gewünschten Materialeigenschaften steuern, quantitativ zu kartieren.

Professor Frank Mücklich und sein Team luden im vergangenen Jahr eine Elitegruppe von Niobforschern aus aller Welt zu einem Workshop auf dem Saarbrücker Universitätsgelände ein, woraufhin das CBMM das Doktorandenstipendium von Johannes Webel finanzierte. Ziel der Forschungsarbeiten ist es, nicht nur ein grundlegendes metallurgisches Verständnis der Niob-bezogenen Mechanismen im Stahl zu erlangen, sondern auch die Kontrolle des Stahlherstellungsprozesses selbst zu verbessern.



Typische nanometergroße Ausscheidung von Niob zusammen mit Kohlenstoff in einem Niob-mikrolegierten, niedriglegierten Stahl.  
*Typical nanometer-sized precipitation of niobium together with carbon in a niobium-microalloyed low-alloy steel.*

## Enhancing steels mechanical properties – The role of niobium

The global leader in niobium mining, the Brazilian company CBMM, is currently funding a PhD position in materials research at the chair of functional materials and MECS. The projects aim at determining the incorporation of niobium within steel at the nanostructural level using atom probe tomography and, finally, how niobium influences the steel properties.

Niobium is used in comparatively small amounts in steel production. The presence of niobium makes the steel stronger and tougher, meaning that it absorbs a high amount of deformation energy before fracture. Also, the temperature at which steel becomes brittle is greatly reduced by adding niobium. This is particularly relevant in the case of oil and gas pipelines that must operate at arctic temperatures.

Using their precision 3D analytical techniques going down even to the atomic level, the researchers in Saarbrücken are now in a position to quantitatively map tiny niobium carbide precipitates and clusters that control specific required material properties.

Professor Frank Mücklich and his team invited an elite group of niobium researchers from around the world to a workshop on Saarbrücken's university campus last year, after which CBMM provided funding for the PhD research studentship of Johannes Webel. The aim of the research work is not only to achieve a fundamental metallurgical understanding of the niobium related mechanisms within steel, but also to improve control of the steel production process itself.



Der Doktorand Johannes Webel leitet das Projekt.  
*The PhD student Johannes Webel is in charge of the project.*

## Karriereplanung für internationale Materialforscher

Zum ersten Mal fand 2018 die „Professional Summer School“ an der Universität des Saarlandes statt. Diese richtete sich an Studierende des internationalen Master-Programmes „AMASE“. Dabei wurden 33 Studierende und Doktoranden aus 15 Ländern auf das spätere Berufsleben vorbereitet.

EUSMAT und externe Experten gaben Workshops zu den Themen Karriereplanung, Bewerbung und interkulturelle Kommunikation. In einem „World-Café“ und einem „Meet the Expert“ hatten die Studenten die Möglichkeit, mit Fachleuten aus der Industrie in Kontakt zu treten. Die professionelle Sommerschule wird jedes Jahr zusammen mit der bereits etablierten „Integration Week“ des AMASE-Programms durchgeführt.

## Career management for international materials researchers

In 2018, the „Professional Summer School“ at Saarland University took place for the first time. The summer school was addressed to students of the international master program „AMASE“. 33 students and doctoral students from 15 countries were prepared for their future careers.

EUSMAT and external experts gave workshops about career planning, job-application and intercultural communication. In a world café and meet-the-expert session, students got the opportunity to get in contact with professionals from industry. The professional summer school will be implemented each year together with the already established „Integration Week“ of the AMASE-Program.

Bild: Peter Kerkrath



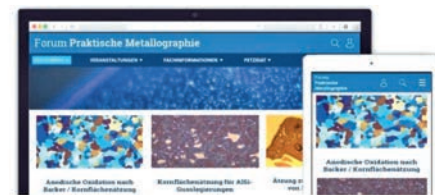
AMASE-Studenten beim Workshop während der Professional Summer School.  
*AMASE-students at the workshop during the Professional Summer School.*

**Forum Praktische Metallographie**  
Die Neue Plattform für Informationen, Austausch und Diskussion rund um das Thema Metallographie

**Forum Practical Metallography**  
The New Platform for Information, Exchange and Discussion on the Subject of Metallography



Besuchen Sie  
Visit



[www.pm-forum.info](http://www.pm-forum.info)

**amase**   
Advanced Materials Science  
and Engineering

## Gastwissenschaftler / Academic guests 2017/2018:

Dr. James Martinez, NASA (USA)  
Prof. Sonia Brühl & Dr. Eugenia Dalibon, Universidad Tecnológica Nacional (ARG)  
Prof. Silvia Simison, Prof. Roberto Boeri, Prof. Daniel Sosa, Prof. Andrea Camerucci & Dr. Lisandro Escalada, Universidad Nacional de Mar del Plata / INTEMA (ARG)  
Prof. Itzhak Green, Georgia Institute of Technology (USA)  
Prof. Esteban Ramos & Prof. Donovan Díaz, Universidad Católica de Chile (CHL)  
Dr. Joan Josep Roa, Universitat Politècnica de Catalunya (ESP)  
Prof. Martín Duarte, Universidad Católica de Uruguay (URU)  
Prof. Haroldo Cavalcanti Pinto, Universidade de Sao Paulo (BRA)  
Prof. Orlando Prat & Prof. Claudia Carasco, Universidad de Concepción (CHL)  
Prof. Mateo Leoni, Università di Trento (ITA)

## EUSMAT und FuWe werden von indischer Botschafterin besucht

2018 hatten wir die Ehre die indische Botschafterin, Frau Mukta Dutta Tomar, an unserem Institut begrüßen zu dürfen. Nachdem sie von dem Universitätspräsidenten begrüßt wurde, besuchte sie den Informatics Campus und EUSMAT, um über den Austausch von Studenten und Wissenschaftlern zu diskutieren.

## EUSMAT and FuWe are visited by ambassador of India

In 2018, we had the honor to welcome the ambassador of India, Mrs. Mukta Dutta Tomar, at our institute. After being welcomed by the university president, she visited the informatic campus and EUSMAT to discuss about student and researcher exchanges.



Die indische Botschafterin (Mitte) bei FuWe.  
The ambassador of India (center) at FuWe.

# Newsletter Nr. 6

Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes  
Material Engineering Center Saarland (MECS)  
Europäische Schule für Materialforschung (EUSMAT)

## Die MSE2018 – unser Institut spielte diesmal mehrfach eine wichtige Rolle

2018 fand die „Materials Science and Engineering“ (MSE2018) unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich an der Technischen Universität Darmstadt statt. Mit mehr als 1.500 Teilnehmern aus 50 verschiedenen Ländern war die MSE2018 eine der größten, internationalen Tagungen auf dem Gebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik in Europa. In zahlreichen Symposien und Plenarvorträgen wurden wissenschaftliche Fragen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik diskutiert. Die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM) organisiert die MSE. Ein besonderes Highlight der MSE2018 war, dass Argentinien als Gastland gewonnen werden konnte. Die große Anzahl von über 70 Teilnehmern aus Argentinien war vor allem Dr.-Ing. Flavio Soldera und seinen Kollegen in Deutschland und seinem Heimatland zu verdanken. In einem speziellen Symposium wurden argentinisch-deutsche Kooperationen des Fachgebiets Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vorgestellt.

Weiterführende Informationen finden Sie unter: [www.mse-congress.de](http://www.mse-congress.de).

## MSE2018 – our institute played an important role in many ways this year

In 2018 „Materials Science and Engineering“ (MSE2018) took place at the Technical University of Darmstadt chaired by Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich. With more than 1,500 participants from 50 different countries, MSE2018 was one of the largest international congresses in the field of materials science and engineering in Europe. In numerous symposia and plenary lectures scientific questions of material science and engineering were discussed. The German Society for Materials Science e.V. (DGM) organizes the MSE. A special highlight of MSE2018 was that Argentina could be won as guest country. The large number of more than 70 participants from Argentina was mainly due to Dr.-Ing. Flavio Soldera and his colleagues in Germany and his home country. In a special symposium the Argentinean-German collaborations in materials science and engineering were demonstrated.

Further information about MSE can be found at: [www.mse-congress.de](http://www.mse-congress.de).



Organisationskomitee des Gastlandes: Prof. Guillermo Requena (DLR Köln), Dr. Flavio Soldera (EUSMAT), Prof. Andrés Lasagni (TU Dresden, ehemaliger Doktorand von Prof. Mücklich), Prof. Aldo Boccacini (FAU Erlangen-Nürnberg) und Dr. Fernando Lasagni (CATEC, Spanien) (v.l.n.r.).

Organizing committee of the guest country: Prof. Guillermo Requena (DLR Cologne), Dr. Flavio Soldera (EUSMAT), Prof. Andrés Lasagni (TU Dresden, former PhD student of Prof. Mücklich), Prof. Aldo Boccacini (FAU Erlangen-Nuremberg) and Dr. Fernando Lasagni (CATEC, Spain) (from left to right).



Prof. Mücklich (Chairman der MSE2018), Dr. James Martinez (Chairman des Board of Directors der IMS in der American Society for Materials - ASM), und Prof. Aldo Boccacini (FAU Erlangen-Nürnberg, Vorsitzender des Argentinischen Komitees) (v.l.n.r.).  
Prof. Mücklich (Chairman of MSE2018), Dr. James Martinez (Chairman of the Board of Directors of IMS in the American Society of Materials - ASM), and Prof. Aldo Boccacini (FAU Erlangen-Nürnberg, chairman of the Argentine committee) (from left to right).



## Bachelorarbeiten / Bachelor theses

**Christian Schäfer:** Untersuchung des Schmelzeffektes von laserstrukturierten, Kohlenstoffnanoröhren beschichteten Stahlsubstraten

**Tilo Frieß:** Entwicklung einer Methode zur Tiefenabtragsmessung für Serienschichttomographien und Ermittlung des repräsentativen Volumenelements eines Dualphasenstahls

**Sarah Löfflein:** Korrelative 3D-Serienschichttomographie an Dualphasenstählen mittels Licht- und Rasterelektronenmikroskopie

**Sven-Erik Lang:** Abtragsuntersuchungen beim Einkorn-Ritzversuch

**Yannik Steimer:** Parameterstudie zur Kontrastierung von niedriglegierten Stählen mittels LePera

**Thomas Müller:** Quantitative Verteilungsanalyse von Kohlenstoffnanopartikeln in Nickelmatrix Kompositen

**Ines Blatter:** Reaktionen in Ru-Al-Ti und Ru-Al-Hf Multischichten

**Kevin Murzyn:** Tribologische Eigenschaften multiskaliger Oberflächen unter geschmierten Bedingungen

**Cedric Mathieu:** Ölfilmlebensdauererweiterung durch multiskalige Laserstrukturierung

**Silas Schütz:** Parametrische Analyse der Schichtdickenentwicklung bei elektrolytischer Abscheidung von Kohlenstoffnanoröhren

## Diplom-/Masterarbeiten / Master theses

**Ronja Anton:** Thermomechanische und thermochemische Untersuchungen an Magnetron gesputterten Hf/Y-Oxid dotierten Siliziumschichten

**Sebastian Rammacher:** Wechselseitiger Einfluss von Mikrostruktur und tribologischen Eigenschaften lasertexturierter Nickels

**Rico Soldado:** Evaluation of Dislocation Density and Crystallite Size in Ni/CNTs Composites During High Pressure Torsion by X-ray Diffraction

**Steffen Gimmler:** Tribologische Eigenschaften von mit Kohlenstoffnanoröhren, zwiebelähnlichen Kohlenstoffen und Nanodiamanten verstärkten Nickel-Matrix-Kompositen

**Visheet Arya:** Tailored Contact Systems for Electrical Applications

**Maita Roberts:** Legierungsentwicklung mittels Laserlegieren am Beispiel des binären Eisen-Nickel Systems

**Robin Jentner:** Charakterisierung des Entfestigungsverhaltens während einer Mehrfachumformung

**Amirhossein Arabpour Dahouei:** Decoration Carbon Nanotubes with nickel nanoparticles via thermochemical reduction

## Doktorarbeiten / PhD theses

**Nicolas Souza:** Laser and Carbon: Nanotube Synthesis and Annealing

**Christoph Pauly:** Selbstfortschreitende Reaktionen in Ru/Al/X-Multilagern

**Hisham Aboufadel:** Diffusion Kinetics and Phase Formation in Ag/Al and Ru/Al Multilayer Thin Films

**Isabella Schramm:** Defect (Ti, Al)N Engineered Thin Films

**Bashir Fakih:** Tribologisch und elektrisch induzierte Effekte im Kommutator-Bürste-Kontakt im permanent erregten Gleichstrommotor

**Anastasia Kruglova:** Influence of Microstructure on Mechanical Properties and Damage Characteristics of Al-Si Alloys

**Alaa Giba:** Rare Earth-doped Aluminum Nitride Thin Films for Optical Applications

**Erica Roitero:** Laser Micro-patterning of Dental Zirconia: Effects on Microstructure and Reliability

**Leander Reinert:** Advanced Self-lubricating Surfaces Based on Carbon Nanoparticles

**Mathias Linz:** Understanding of Tribomutation in Ferritic/Pearlitic Steel

## Peer Review Publikationen / Peer review publications

**M. Marian, P. Grützmaier, A. Rosenkranz, S. Tremmel, F. Mücklich, S. Wartzack** "Designing surface textures for EHL point-contacts – Transient 3D simulations, meta-modeling and experimental validation", Tribology International, 2019

**M. A. Guitar, A. Scheid, D. Britz, F. Mücklich** "Evaluation of the Etching Process for Analysis of Secondary Carbides in HCCI by Optical and Confocal Laser Microscopy", Practical Metallography, 2017

**A. E. Giba, H. Rinnert, F. Soldera, F. Mücklich, R. Gago, D. Horwat** "Ultraviolet to Infrared downshifting in Ce and Yb co-doped Aluminum oxynitride thin films", Journal of Physics D: Applied Physics, 2019

**J. Barrirero, C. Pauly, M. Engstler, J. Ghanbaja, N. Ghafoor, J. Li, P. Schumacher, M. Odén, F. Mücklich** "Eutectic modification by ternary compound cluster formation in Al-Si alloys", Scientific reports, 2019

**J. Gola, J. Webel, D. Britz, A. Guitar, T. Staudt, M. Winter, F. Mücklich** "Objective microstructure classification by support vector machine (SVM) using a combination of morphological parameters and textural features for low carbon steels", Computational Materials Science, 2019

**I. El Azhari, J. Barrirero, J. García, F. Soldera, L. Llanes, F. Mücklich** "Atom Probe Tomography investigations on grain boundary segregation in polycrystalline Ti (C, N) and Zr (C, N) CVD coatings", Scripta Materialia, 2019

**K. M. Calamba, J.-F. Pierson, S. Bruyère, A. L. Febvrier, P. Eklund, J. Barrirero, F. Mücklich, R. Boyd, M. P. Johansson Jöesaar, M. Odén** "Dislocation structure and microstrain evolution during spinodal decomposition of reactive magnetron sputtered heteroepitaxial c-(Ti<sub>0.37</sub>, Al<sub>0.63</sub>)N/c-TiN films grown on MgO (001) and (111) substrates", Journal of Applied Physics, 2019

**J. Barrirero, M. Engstler, M. Odén, F. Mücklich** "Phase Selective Sample Preparation of Al-Si alloys for Atom Probe Tomography", Practical Metallography, 2019

**H. Aboufadel, F. Seifried, M. Stüber, F. Mücklich** "Interdiffusion in as-deposited Ni/Ti multilayer thin films analyzed by atom probe tomography", Materials Letters, 2019

**F. Forouzan, L. Borasi, E. Vuorinen, F. Mücklich** "Process Control Maps to Design an Ultra-High Strength-Ductile Steel", Materials Science and Technology, 2019

## Neue Laseranlage in Betrieb genommen

Das Saarland und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligten eine Summe von mehr als 350.000 € für die Beschaffung einer neuen Laseranlage. Die Anlage wird mit einem Pikosekundenlaser betrieben und nutzt das Direct Laser Interference Patterning (DLIP), um den Strahl in zwei, drei oder vier Strahlen aufzuteilen. Somit können vollautomatisiert besonders vielfältige, auf die Anwendung abgestimmte, periodische Strukturmuster auf der Oberfläche erzeugt werden. Daraus resultierend können Oberflächen mit noch höheren Strukturierungsgeschwindigkeiten bearbeitet und beispielsweise hinsichtlich Reib- und Verschleißminimierung, Benetzungssteuerung oder antimikrobieller Eigenschaften, maßgeschneidert werden. Die neue Anlage schließt angesichts der Pulsdauer im Pikosekundenbereich die Lücke zwischen den bereits am Institut bestehenden Nano- und Femtosekundenlasern.

## New laser system up and running

The Saarland and the German Research Foundation (DFG) approved a sum of more than 350,000 € for the acquisition of a new laser system. The system is operated with a picosecond laser and uses Direct Laser Interference Patterning (DLIP) to divide the beam into two, three or four beams. This enables the fully automated generation of a wide variety of periodic structure patterns on the surface, tailored to the application. As a result, surfaces can be processed at even higher structuring speeds and tailored to minimise friction and wear, control wetting or antimicrobial properties, to name just a few examples. Considering the pulse duration in the picosecond range, the new system closes the gap between the existing nanosecond and femtosecond lasers at the institute.



Neues automatisiertes Pikosekunden-Lasersystem basierend auf dem Prinzip des „Highspeed Direct Laser Interference Patterning“.

New automated picosecond laser system working with the "Highspeed Direct Laser Interference Patterning" principle.

## Klausurtagung September 2018

Vom 3. bis 5. September 2018 fand die jährliche Klausurtagung des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe statt. Diesmal ging es von Saarbrücken aus nach Heidelberg in die Jugendherberge auf dem Gelände der Heidelberger Universität. Zur Einleitung der Klausurtagung hielt Prof. Mücklich, Institutsleiter des Lehrstuhls, einen Vortrag, in dem er die aktuell laufenden Projekte unserer Doktoranden und Postdocs vorstellte. Am Abend gab es eine Stadtführung in Heidelberg. Dienstags begann die Tagung mit den 3-Minuten Vorträgen unserer Doktoranden und Postdocs, bei denen Leander Reinert und Pranav Nayak sich den ersten Platz teilten. Ein besonderes Highlight war die Besichtigung des Heidelberger Schlosses und die Weinprobe in der Altstadt von Heidelberg, bei denen die Kollegen sich besser kennenlernen und neue Kollegen willkommen heißen werden konnten. Den Abschluss der überaus gelungenen Klausurtagung bildete ein Besuch in der Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl.



## FuWe Summer Meeting September 2018

From September 3 to 5, 2018, the annual Summer Meeting of the Chair of Functional Materials took place. This time we went from Saarbrücken to Heidelberg where we were accommodated in the youth hostel on the premises of the Heidelberg University. At the opening of the meeting, Prof. Mücklich, head of the chair, gave a lecture in which he presented the current projects of our doctoral students and postdocs. In the evening there was a city tour in Heidelberg. Tuesday started with the 3-minute talks of our PhD students and postdocs. The first place for the best talk shared Leander Reinert and Pranav Nayak. A special highlight was the visit to the Heidelberg Castle and the wine tasting in the old town of Heidelberg, where colleagues got to know each other better and new colleagues were welcomed. The very successful meeting ended with a visit to the Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl.

## Newsletter Nr. 6

Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes  
Material Engineering Center Saarland (MECS)  
Europäische Schule für Materialforschung (EUSMAT)

- B. Lechthaler, G. Ochs, F. Mücklich, M. Dienwiebel** "Evolution of the true contact area of laser textured tungsten under dry sliding conditions", *Frontiers in Mechanical Engineering*, 2019
- P. G. Grützmacher, S. Rammacher, D. Rathmann, C. Motz, F. Mücklich, S. Suarez** "Interplay between microstructural evolution and tribo-chemistry during dry sliding of metals", *Friction*, 2019
- F. Forouzan, L. Borasi, E. Vuorinen, F. Mücklich** "Optimization of Quenching Temperature to Minimize the Micro Segregation Induced Banding Phenomena in Quenching and Partitioning (Q&P) Steels", *steel research international*, 2019
- C. Pauly, K. Woll, I. Gallino, M. Stüber, H. Leiste, R. Busch, F. Mücklich** "Ignition in ternary Ru/Al-based reactive multilayers—Effects of chemistry and stacking sequence", *Journal of Applied Physics*, 2018
- C. de Melo, M. Jullien, Y. Battie, A. En Naciri, J. Ghanbaja, F. Montaigne, J.-F. Pierson, F. Rigoni, N. Almqvist, A. Vomiero, S. Migot, F. Mücklich, D. Horwat** "Tunable Localized Surface Plasmon Resonance and Broadband Visible Photoresponse of Cu Nanoparticles/ZnO Surfaces", *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2018
- P. G. Grützmacher, A. Rosenkranz, A. Szurdak, F. König, G. Jacobs, G. Hirt, F. Mücklich** "From lab to application-improved frictional performance of journal bearings induced by single- and multi-scale surface patterns", *Tribology International*, 2018
- M. A. Guitar, A. Scheid, S. Suárez, D. Britz, M. D. Guigou, F. Mücklich** "Secondary carbides in high chromium cast irons: An alternative approach to their morphological and spatial distribution characterization", *Materials Characterization*, 2018
- J. Webel, J. Gola, D. Britz, F. Mücklich** "A new analysis approach based on Haralick texture features for the characterization of microstructure on the example of low-alloy steels", *Materials Characterization*, 2018
- K. Khurana, F. Müller, K. Jacobs, T. Faidt, J. U. Neurohr, S. Grandthyll, F. Mücklich, C. Canal, M. Pau Ginebra** "Plasma polymerized bioceramics for drug delivery: Do surface changes alter biological behaviour?", *European Polymer Journal*, 2018
- E. Roitero, M. Anglada, F. Mücklich, E. Jiménez-Piqué** "Mechanical reliability of dental grade zirconia after laser patterning", *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 2018
- C. Hahn, M. Hans, C. Hein, A. Dennstedt, F. Mücklich, P. Rettberg, C. E. Hellweg, L. I. Leichert, C. Rensing, R. Moeller** "Antimicrobial properties of ternary eutectic aluminum alloys", *BioMetals*, 2018
- C. De Melo, M. Julien, J. Ghanbaja, F. Montaigne, J.-F. Pierson, F. Soldera, F. Rigoni, N. Almqvist, A. Vomiero, F. Mücklich, D. Horwat** "Local structure and point defects-dependent area-selective atomic layer deposition approach for facile synthesis of p-Cu<sub>20</sub>/n-ZnO segmented nano-junctions" *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2018
- F. Forouzan, M. Guitar, E. Vuorinen, F. Mücklich** "Effect of Carbon Partitioning, Carbide Precipitation, and Grain Size on Brittle Fracture of Ultra-High-Strength, Low-Carbon Steel after Welding by a Quenching and Partitioning Process", *Metals*, 2018
- Y. Wang, J. Ghanbaja, F. Soldera, P. Boulet, D. Horwat, F. Mücklich, J.-F. Pierson** "Local Homoeopitaxial Growth in Sputtered NiO Thin Films: An Effective Approach to Tune the Crystallization, Preferred Growth Orientation, and Electrical Properties", *physica status solidi (RRL)—Rapid Research Letters*, 2018
- C. Schäfer, L. Reinert, T. MacLucas, P. Grützmacher, R. Merz, F. Mücklich, S. Suarez** "Influence of Surface Design on the Solid Lubricity of Carbon Nanotubes-Coated Steel Surfaces", *Tribology Letters*, 2018
- P. G. Grützmacher, A. Rosenkranz, E. Atalay, A. Szurdak, C. Gachot, G. Hirt, F. Mücklich** "Guiding lubricant on stainless steel surfaces by channel-like structures fabricated by roller- and micro-coining", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2018
- A. E. Giba, P. Pigeat, S. Bruyere, H. Rinnert, F. Soldera, F. Mücklich, D. Horwat** "From blue to white luminescence in cerium-doped aluminum oxynitride: electronic structure and local chemistry perspectives", *The Journal of Physical Chemistry C*, 2018
- F. Mücklich, M. Engstler, D. Britz, J. Gola** "Serial Sectioning Techniques—a Versatile Method for Three-Dimensional Microstructural Imaging", *Practical Metallography*, 2018
- L. Reinert, I. Green, S. Gimpler, B. Lechthaler, F. Mücklich, S. Suárez** "Tribological behavior of self-lubricating carbon nanoparticle reinforced metal matrix composites", *Wear*, 2018
- D. Britz, J. Webel, J. Gola, Y. Steimer, F. Mücklich** "Practical Metallography of Low Carbon Steels—New approaches in Preparation, Imaging and Analysis of Microstructures", *Microscopy and Microanalysis*, 2018
- M. A. Guitar, S. Suárez, O. Prat, M. D. Guigou, V. Gari, G. Pereira, F. Mücklich** "High chromium cast irons: destabilized-subcritical secondary carbide precipitation and its effect on hardness and wear properties", *Journal of Materials Engineering and Performance*, 2018
- A. E. Giba, P. Pigeat, S. Bruyere, H. Rinnert, F. Mücklich, R. Gago, D. Horwat** "Ultraviolet optical excitation of near infrared emission of Yb-doped crystalline aluminum oxynitride thin films", *Journal of Applied Physics*, 2018
- P. G. Grützmacher, A. Rosenkranz, A. Szurdak, C. Gachot, G. Hirt, F. Mücklich** "Lubricant migration on stainless steel induced by bio-inspired multi-scale surface patterns", *Materials & Design*, 2018
- L. Reinert, M. Varenberg, F. Mücklich, S. Suárez** "Dry friction and wear of self-lubricating carbon-nanotube-containing surfaces", *Wear*, 2018
- L. Zea, Z. Nisar, P. Rubin, M. Cortesão, J. Luo, S. A. McBride, R. Moeller, D. Klaus, D. Müller, K. K. Varanasi, F. Mücklich, L. Stodieck** "Design of a spaceflight biofilm experiment", *Acta astronautica*, 2018
- T. Herzog, M. Sartison, S. Kolatschek, S. Hepp, A. Bommer, C. Pauly, F. Mücklich, C. Becher, M. Jetter, S. L. Portalupi, P. Michter** "Pure single-photon emission from In (Ga) As QDs in a tunable fiber-based external mirror microcavity", *Quantum Science and Technology*, 2018
- J. Gola, D. Britz, T. Staudt, M. Winter, A. S. Schneider, M. Ludovici, F. Mücklich** "Advanced microstructure classification by data mining methods", *Computational Materials Science*, 2018
- I. El Azhari, J. Garcia, M. Zamanzade, F. Soldera, C. Pauly, L. Llanes, F. Mücklich** "Investigations on micro-mechanical properties of polycrystalline Ti (C, N) and Zr (C, N) coatings", *Acta Materialia*, 2018
- M. Linz, M. Rodríguez Ripoll, C. Pauly, J. Bernardi, A. Steiger-Thirsfeld, F. Franek, F. Mücklich, C. Gachot** "Heterogeneous Strain Distribution and Saturation of Geometrically Necessary Dislocations in a Ferritic-Pearlitic Steel during Lubricated Sliding", *Advanced Engineering Materials*, 2018

Alle Publikationen des Lehrstuhls unter: [www publica.networking-saarland.de/index](http://www publica.networking-saarland.de/index)

All publications of the institute can be found at: [www publica.networking-saarland.de/index](http://www publica.networking-saarland.de/index)