



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

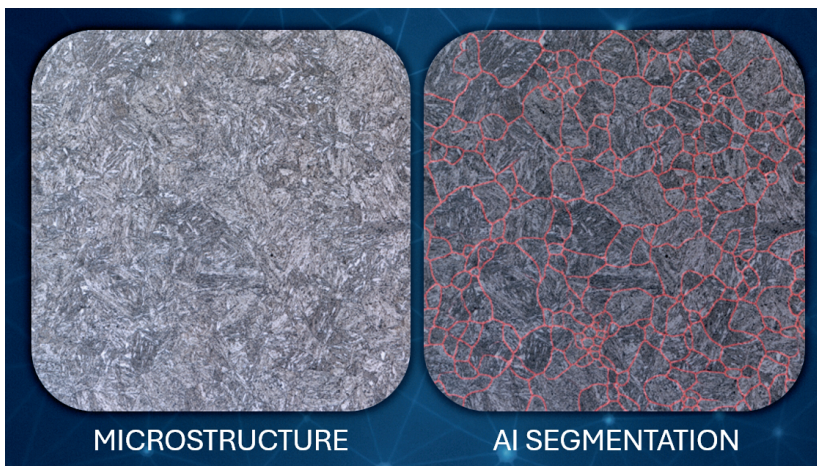
Bild: Oliver Dietze, MECS/FuWe

Neues DFG-Projekt zu KI-Gefügeanalyse

Die Analyse des Werkstoffgefüges ist essenziell für die Qualitätssicherung, Weiterentwicklung und Optimierung von Materialien. Bisher stoßen klassische Methoden zur Gefügesegmentierung und -klassifizierung jedoch zunehmend an ihre Grenzen, da moderne Gefüge immer komplexer und vielfältiger werden.

New DFG-Project on AI- Microstructure Analysis

The analysis of material microstructures is essential for quality assurance, development and optimization of materials. However, traditional methods for microstructure segmentation and classification are increasingly reaching their limits as modern microstructures become more complex and diverse.



Unser neues Forschungsprojekt zielt darauf ab, maschinelles Lernen (ML) als robustes und verlässliches Werkzeug in der Gefügeanalyse zu etablieren. ML-Modelle versprechen nicht nur präzisere und reproduzierbare Ergebnisse, sondern eröffnen auch neue Analysemöglichkeiten, die mit herkömmlichen Methoden schwer umsetzbar sind. Doch damit ML langfristig erfolgreich eingesetzt werden kann, müssen Fragen zur Generalisierbarkeit und Robustheit der Modelle geklärt werden. Das Projekt untersucht insbesondere die Klassifizierung von Stahlgefügen sowie die Segmentierung multiphasiger Gefüge von hochchromhaltigem Gusseisen. Ein zentraler Punkt ist, ob ein einziges, generalisierendes Modell mit vielfältigen Daten oder mehrere spezialisierte Modelle, die für bestimmte Randbedingungen optimiert sind, bessere Ergebnisse liefern. Zudem wird der Einfluss experimenteller Randbedingungen – von der Probenpräparation bis zur Bildaufnahme – auf die Modellleistung genauer betrachtet. Ein weiterer Fokus liegt auf der Rolle von Metadaten und inwiefern sie die Modell-Performance verbessern können. Ziel des Projektes ist es, mit diesen Erkenntnissen maschinelles Lernen als zukunftsweisendes und zuverlässiges Werkzeug in der Werkstoffforschung zu etablieren und die Qualität der Materialanalysen nachhaltig zu verbessern.

Our new research project aims at establishing machine learning (ML) as a robust and reliable tool in microstructure analysis. ML models not only promise more precise and reproducible results, but also open up new analysis opportunities that are difficult to implement with conventional methods. However, in order for ML to be used successfully in the long term, questions regarding the generalizability and robustness of the models must be clarified. In particular, the project investigates the classification of steel microstructures and the segmentation of multiphase microstructures of high-chromium cast iron. A central point is whether a single, generalizing model with diverse data or several specialized models that are optimized for certain constraints provide better results. In addition, the influence of experimental parameters – from sample preparation to image acquisition – on model performance is examined in more detail. A further focus is on the role of metadata and the extent to which it can improve model performance. The aim of the project is to use these findings to develop machine learning as a future-oriented and reliable tool for model performance.

Editorial



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

Liebe Leserinnen und Leser,

Liebe Leserinnen und Leser, ich freue mich, Ihnen den aktuellen Newsletter unseres Instituts vorzulegen. Wir informieren Sie über das Institut für Funktionswerkstoffe, ausgewählte Forschungsthemen und die Menschen, die daran arbeiten. Wir berichten über internationale Studienmöglichkeiten, koordiniert durch die Europäische Schule für Materialforschung (EUSMAT). Wir stellen Ihnen ausgewählte Aktivitäten des Material Engineering Centers Saarland (MECS) vor, das sich auf werkstofftechnischen Transfer und Industriekooperationen konzentriert. Unser Gebäude mitten auf dem Campus beherbergt dies alles und schafft optimale Arbeitsbedingungen und auch Raum für Synergien der verschiedenen Einrichtungen. Die Ausgründung Surfunction ist ein schönes Ergebnis derartiger Synergien entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung bis zur Innovation und industriellen Umsetzung. Haben Sie Anregungen und Hinweise? Wir freuen uns über Ihr Feedback unter fuwe-sekretariat@uni-saarland.de. Viel Spaß bei der Lektüre!

Dear Readers,

Dear Readers, I am pleased to present you with the latest newsletter of our institute. We inform you about the Institute 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). We present selected activities of the Material Engineering Center Saarland (MECS), focusing on materials engineering transfer and industrial cooperation. Our building in the middle of the campus accommodates all this, creates optimum working conditions and creates synergies between the various facilities as well. Our spin-off, Surfunction, is a fine result of such synergies along the entire value chain from basic research to innovation and industrial implementation. Do you have any suggestions or ideas? We are looking forward to your feedback best directed to fuwe-sekretariat@uni-saarland.de.

Frank Mücklich



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES



Material Engineering Center
Saarland (MECS)
Steinbeis-Forschungszentrum

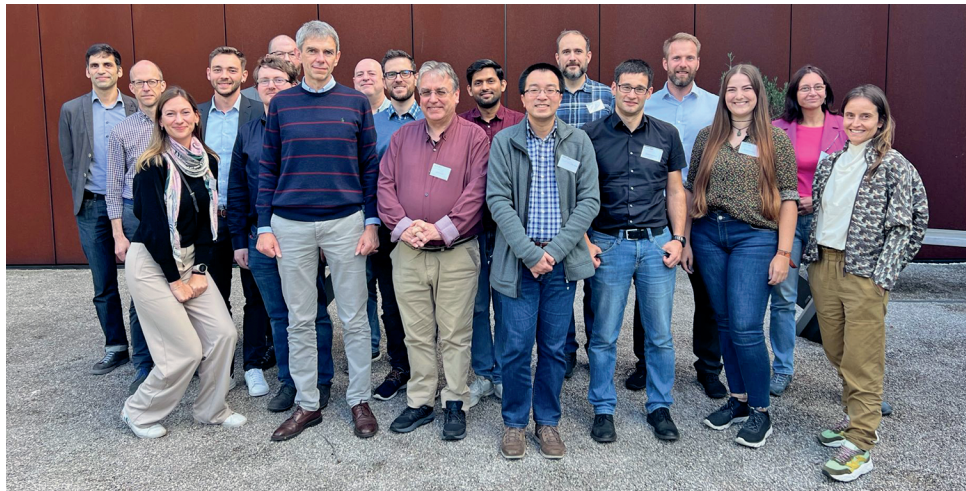


EUROPEAN UNION
Investment in its future

- Seite 1:** Neues DFG-Projekt zu KI-Gefügeanalyse
- Seite 2:** EU-Projekt MOWSES / AI MSE 2023 in Saarbrücken
- Seite 3:** EFRE-Projekt Mat-Innovat / ABAKOS – Aufbau Batteriekompetenz Saarland / Forschungsprojekte
- Seite 4:** Frank Mücklich erhält Auszeichnung für sein Lebenswerk / Einladung am MIT und Argonne National Lab / Experimenten in ESA-Flug
- Seite 5:** Core Facility und neues TEM / Projektabschluss „HL-Blech“ / Auszeichnungen
- Seite 6:** MECS – CBMM Partnerschaft / Projektabschluss MTU / Alumni news
- Seite 7:** Partnerschaft mit Dillinger / Kooperation Montan-Innovation Lab Saar / M. Engstler leitet DGM FA Materialographie / Web-Application für KI-Gefügeanalyse
- Seite 8:** SurFunction erhält Millionen-investment / KfW-Award für SurFunction / Metallographietagung 2024 Berlin / PPP-USA Kooperationsprojekt
- Seite 9:** Uni-GR CIRKLA / AMR Konferenz in Marrakech / Schule MIT Wissenschaft / Besuch Nobelpreisträger / KOSPIE Programm verlängert
- Seite 10:** NFDI-MatWerk-Sommerschulen / Veranstaltungen von EUSMAT / Gastwissenschaftler / Konferenzbesuche
- Seite 11:** Bachelorarbeiten / Masterarbeiten / Dissertationen / Publikationen / Neue Promovierte
- Seite 12:** Publikationen / Neue Promovierte
- Page 1:** New DFG-Project on AI-Microstructure Analysis
- Page 2:** EU-Project MOWSES / AI MSE 2023 in Saarbrücken / ERDF-Project Mat-Innovat / ABAKOS – Building Battery Expertise Saarland / Research Projects
- Page 4:** Frank Mücklich receives award for his life's work / Invitation to MIT and Argonne National Lab / Experiments in ESA Flight
- Page 5:** Core Facility and new TEM / Project Completion "HL-Blech" / Awards
- Page 6:** MECS-CBMM Partnership / Conclusion of project with MTU / Alumni news
- Page 7:** Partnership with Dillinger / Cooperation Montan-Innovation Lab Saar / M. Engstler takes over as head of the DGM Materialography Committee / Web application for AI structure analysis
- Page 8:** SurFunction Secures Million-Euro Investment / KfW Award for SurFunction / Metallography Conference 2024 Berlin / PPP-USA Cooperation project
- Seite 9:** Uni-GR CIRKLA / AMR Conference in Marrakech / Schule MIT Wissenschaft / Visit of a Nobel Laureate / KOSPIE program extended
- Seite 10:** NFDI-MatWerk Seasonal Schools / EUSMAT key events / Guest Researchers / Conference visits
- Page 11:** Bachelor Theses / Master Theses / Doctorates / Publications / Newly doctoral graduates
- Page 12:** Publications / Newly doctoral graduates

EU-Projekt MOWSES

Das MOWSES-Projekt (Multi-faceted Assessment and Optimization of Welded Structural Green Steel Plates for Use in European Sustainable Infrastructure) ist eine von der EU finanzierte Forschungsinitiative, die darauf abzielt, nachhaltige Lösungen aus grünem Stahl für kritische Infrastrukturen in ganz Europa voranzubringen.



Diese grünen Stähle, die mit einem erhöhten Anteil an recyceltem Metallschrott hergestellt werden, enthalten voraussichtlich höhere Konzentrationen an Restelementen, die die Reaktion des Materials auf thermische Zyklen, wie sie beim Schweißen auftreten, beeinflussen können. Das Hauptziel des MOWSES-Projekts besteht darin, die Bedingungen für eine sichere Verwendung von grünen Baustählen zu definieren. Der Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe befasst sich mit der mikrostrukturellen Charakterisierung von Grundwerkstoffen und Schweißverbindungen. Das Team ist auch für die Entwicklung eines KI-Modells zur automatischen Quantifizierung der relevanten mikrostrukturellen Merkmale in der Wärmeeinflusszone von Schweißverbindungen verantwortlich. Gemeinsam mit der TU Delft wird auch ein KI-Surrogatmodell für die Vorhersage von Materialschädigungen entwickelt.

EU-Project MOWSES

The MOWSES Project (Multi-faceted Assessment and Optimization of Welded Structural Green Steel Plates for Use in European Sustainable Infrastructure) is an EU-funded research initiative aimed at advancing sustainable green steel solutions for critical infrastructure across Europe.

These green steels, produced with an increased amount of recycled scrap metal, are likely to contain higher concentrations of residual elements which can influence how the material responds to thermal cycles – such as those imposed by welding. The main objective of the MOWSES project is to define the conditions for safe utilization of green structural steels. The Chair of Functional Materials is involved in the microstructural characterization of base materials and welded joints. The team is also responsible for the development of an AI model for the automated quantification of the relevant microstructural features in the heat-affected zone of welded joints. Together with TU Delft, an AI surrogate model for material damage prediction is also being developed.

AI MSE 2023 in Saarbrücken

AI MSE 2023 brachte erstmals führende Forschende aus Materialwissenschaft und Data Science zusammen, um neueste Entwicklungen und Herausforderungen in der KI-gestützten Materialforschung zu diskutieren. Organisiert von der DGM, fand die Konferenz am 22.–23. November 2023 am DFKI in Saarbrücken statt. Mit herausragenden Präsentationen und spannenden Diskussionen übertraf die Veranstaltung alle Erwartungen. Einen Beitrag dazu leisteten die Kollegen Müller und Britz als Teil des Programm Advisory Boards sowie mit einem Short Course zu KI in der Materialwissenschaft.



Bildquelle: DGM e.V.

AI MSE 2023 in Saarbrücken

AI MSE 2023 brought together leading researchers from materials science and data science for the first time to discuss the latest developments and challenges in AI-supported materials research. Organized by the DGM, the conference took place on November 22–23, 2023, at DFKI (German Research Center for Artificial Intelligence) in Saarbrücken. With outstanding presentations and exciting discussions, the event exceeded all expectations. Colleagues Müller and Britz contributed to this as part of the Program Advisory Board and with a short course on AI in materials science.

EFRE-Projekt „Kreislauf-fähige Materialsysteme für innovative Hochleistungswerkstoffe (Mat-Innovat)“

01.09.2023–31.05.2026

Ziel des Projektes „Mat-Innovat“ ist es, neue Forschungsfelder in den für den Industriestandort Saar so wichtigen Themenfeldern „Automotive“ und „Nano-Bio-Med“ zu erschließen. Im Bereich Automotive sollen mit Hilfe der Laserstrukturierung und Laser Cleaning die Ausfallsicherheit elektrischer Steckverbinder verbessert werden. Dieses Thema baut direkt auf den im Projekt ZuMat entwickelten Kompetenzen zur Reduzierung des Kontaktwiderstandes von Steckverbindern auf. Im Bereich Nano-Bio-Med konnte bereits ein grundlegendes Verständnis zur antimikrobiellen Wirksamkeit strukturierter Oberflächen aufgebaut werden. Daraus ist mit „Touching Surfaces“ eine Test-Plattform entstanden, die unter anderem von Matthias Maurer auf der ISS betrieben wird. Proben aus diesen und anderen Expositionsstudien sollen ausgewertet und für die Verfeinerung des Konzepts des mikrobiologisch aktiven Topographiedesigns verwendet werden.

Wandel erfordert Wissen: ABAKOS – Aufbau Batteriekompetenz Saarland

Die Elektrifizierung der Mobilität stellt einen disruptiven Wandel dar – besonders für Deutschland, das eine lange Tradition im Bereich der Verbrennungsmotoren hat. Um diesen Wandel erfolgreich zu bewältigen, benötigen Unternehmen qualifizierte Fachkräfte entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Traktionsbatterie. ABAKOS unterstützt die Transformation des Saarlandes durch gezielte Qualifizierungsmaßnahmen, die alle Phasen des Lebenszyklus einer Batterie abdecken. Beteiligt sind Unternehmen, Verbände, Lehrstühle der htw-Saar und der Universität des Saarlandes sowie das Festo Lernzentrum. Das Projekt startete Ende 2023, hat eine Laufzeit von 5 Jahren und wird vom Ministerium für Wirtschaft und Klimaschutz finanziert. Die erste Basisschulung, die einen Überblick über die wichtigsten Themen gibt, wurde bereits erfolgreich entwickelt und erprobt. Nun wird an der Entwicklung vertiefender Schulungen gearbeitet. Weitere Informationen: <https://abakos-saar.de/>.

ERDF-Project “Circular material systems for innovative high-performance materials (Mat-Innovat)”

01.09.2023–31.05.2026

The aim of the “Mat-Innovat” project is to open up new fields of research in the “automotive” and “nano-bio-med” sectors, which are important for the industrial location of Saarland. In the automotive sector, the aim is to improve the reliability of electrical connectors through laser structuring and laser cleaning. This topic builds directly on the expertise developed in the ZuMat project to reduce the contact resistance of connectors. In the Nano-Bio-Med area, a fundamental understanding of the anti-microbial efficiency of structured surfaces has already been developed. This has led to the development of the Touching Surfaces test platform, which was operated on the ISS by Matthias Maurer and others. Samples from this and other exposure studies are being evaluated and used to refine the concept of microbiologically active topography design.

Change requires knowledge: ABAKOS – Building Battery Expertise Saarland

The electrification of mobility represents a disruptive change – especially for Germany, which has a long tradition in the field of combustion engines. To successfully manage this change, companies need qualified specialists along the entire traction battery value chain. ABAKOS is supporting Saarland's transformation with targeted qualification measures that cover all phases of a battery's life cycle. Companies, associations, chairs of the htw-Saar and Saarland University, as well as Festo Learning Centre are involved. The project started at the end of 2023, will run for five years and is funded by the Ministry of Economic Affairs and Climate Protection. The first basic training course, which provides an overview of the most important topics, has already been successfully developed and trialled. Work is now underway to develop more in-depth training courses. Further information: <https://abakos-saar.de/>.



Geförderte Forschungsprojekte / Funded Research Projects

Untersuchung antimikrobieller Metalloberflächen unter Raumfahrtbedingungen – Eine effektive Strategie zur Verhinderung der mikrobiellen Biofilmbildung
Investigation of antimicrobial metal surfaces under space conditions – An effective strategy to prevent microbial biofilm formation
DLR, 50WB1930

Mat-Innovat, EFRE 2023

Simulation und experimentelle Untersuchung des Reaktionsverhaltens morphologisch modifizierter reaktiver Multischichten
Simulation and experimental investigation of the reaction behaviour of morphologically modified reactive multilayers
DFG MU 959/48–2

Fortsetzung auf S. 4 / Continued on p. 4

Wo Sie uns finden / Where to find us

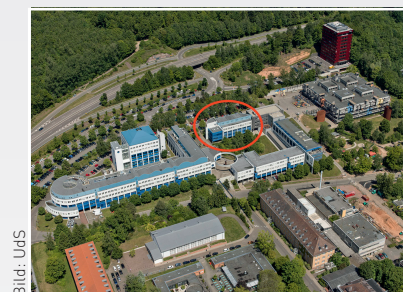


Bild: UdS

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/fileadmin/upload/footer/lageplan/saarbruecken_klickbar.pdf

Impressum / Imprint

Herausgeber: Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes | Material Engineering Center Saarland (MECS) | European School of Materials (EUSMAT).
Universität des Saarlandes | Campus | Gebäude D3.3 | D-66123 Saarbrücken | Tel.: 0681–302–70500
E-Mail: fuwe-sekretariat@uni-saarland.de
Redaktion: F. Soldera
Proofreader (Englisch): B. Alderete
Redaktionsschluss: April 2025

Auszeichnungen / Awards



Frank Mücklich wurde im Oktober 2023 mit dem renommierten **Albert-Keil-Preis des Verbands der Elektrotechnik (VDE)** ausgezeichnet. Diese Ehrung würdigt seine herausragenden Verdienste auf dem Gebiet der elektrischen Kontakte. Frank Mücklich was awarded the prestigious Albert Keil Prize by the Association for Electrical Engineering (VDE) in October 2023. This honor recognizes his outstanding contributions in the field of electrical contacts.

Eduard-Martin-Preis für Martin Müller 2024 / Eduard-Martin-Prize for Martin Müller 2024



Der Dissertations-Preis wird jedes Jahr an die beste Doktorandin oder den besten Doktoranden aus den einzelnen Fakultäten der Universität des Saarlandes vergeben. The Dissertation Prize is awarded each year to the best doctoral candidate from the individual faculties of Saarland University.

Metallographiepreis an Dominik Britz / Metallography Preis for Dominik Britz



Der Metallographie-Preis wird für herausragende Verdienste auf dem Gebiet der (präparativen) Materialographie verliehen. The Metallography Prize is awarded for outstanding achievements in the field of (preparative) materialography.

Newsletter Nr. 9

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

Frank Mücklich erhält Auszeichnung für sein Lebenswerk

Für seine Verdienste um den Fortschritt in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik verleiht die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM) Frank Mücklich ihre höchste Auszeichnung, die Heyn-Denk Münze 2023. Diese wurde auf dem DGM-Tag in Frankfurt am Main feierlich verliehen. Der Fachverband würdigt sein Lebenswerk, insbesondere seine richtungsweisende Forschung zu Oberflächen, die durch ein von ihm entwickeltes Laser-Verfahren neuartige Fähigkeiten erhalten, sowie zur Analyse von Gefügen auf der Mikro-, Nano- und atomaren Skala. Die Heyn-Denk Münze wird für jene Leistungen auf dem Gebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik verliehen, durch die wesentliche Fortschritte in wissenschaftlicher, technologischer oder wirtschaftlicher Hinsicht erzielt werden konnten.



Bildquelle: DGM e.V.

Frank Mücklich receives award for his life's work

The German Society for Materials Science (DGM) has awarded Frank Mücklich its highest honor, the Heyn Memorial Medal 2023, for his accomplishments to progress in materials science and engineering. The medal was presented at a ceremony at the DGM Conference in Frankfurt am Main. The professional association honors his life's work, in particular his pioneering research into surfaces, which are given new capabilities thanks to a laser process he developed, as well as the analysis of microstructures on the micro, nano and atomic scale. The Heyn Memorial Medal is awarded for achievements in the field of materials science and engineering that have led to significant scientific, technological or economic progress.

Einladung am MIT und Argonne National Lab

Prof. Mücklich wurde vom MIT in Boston zu einem überaus spannenden Workshop mit 10 Vortragenden aus den USA, Canada und Deutschland eingeladen zum Thema „Metals and life: biocompatibility, biocorrosion, oligodynamic effect and beyond“. Der Vortrag von Prof. Mücklich konzentrierte sich auf biomimetische DLIP-Oberflächen und unsere Experimente zu deren Funktionalität auf der Erde und im Weltraum. Anschließend folgte Prof. Mücklich der Einladung von Prof. Claus Daniel (Promotion AG Mücklich 2005), heute Assoc. Lab. Director Advanced Energy Technologies mit 400 Mitarbeitenden am berühmten Argonne National Laboratory nahe Chicago. Mit einem faszinierendes Laborsystem, dem weltführenden Höchstleistungsrechner und dem Synchrotron höchster Strahl-Brillanz erforschen sie die Möglichkeiten der Energietransformation bis hin zu Kohlendioxid als wertvollem Rohstoff.

Invitation to MIT and Argonne National Lab

Prof. Mücklich was invited by MIT in Boston to an extremely exciting workshop with 10 speakers from the USA, Canada and Germany on the topic of "Metals and life: biocompatibility, biocorrosion, oligodynamic effect and beyond". Prof. Mücklich's presentation focused on biomimetic DLIP surfaces and our experiments on their functionality on earth and in space. Afterwards Prof. Mücklich followed the invitation of Prof. Claus Daniel (PhD with Prof. Mücklich 2005), today Assoc. Lab. Director Advanced Energy Technologies with 400 employees at the famous Argonne National Laboratory near Chicago. With a fascinating laboratory system, the world's leading supercomputer and the synchrotron with the highest beam brilliance, they are researching the possibilities of energy transformation – including carbon dioxide as a valuable raw material.



Bildquelle: MIT

Core Facility CoMiTo und neues TEM

Im November 2023 wurde die Core Facility „Correlative Microscopy and Tomography“ (CoMiTo) als Einrichtung der NT-Fakultät der UdS gegründet (www.uni-saarland.de/fakultaet-nt/comito.html).



V.l.n.r.: Prof. W. Weber, Prof. F. Mücklich, Saarland Wirtschaftsminister J. Barke, Uni Vizepräsident Prof. R. Seidel, Prof. C. Motz, Prof. H.-G. Herrmann.

From left to right: Prof. W. Weber, Prof. F. Mücklich, Saarland Economy Minister J. Barke, Univ. Vice president Prof. R. Seidel, Prof. C. Motz, Prof. H.-G. Herrmann.

Sie umfasst Großgeräte zur 2D- und 3D-Materialmikroskopie und deckt mit Methoden von Atomsondentomographie und TEM über FIB/REM bis zu Nano- und Mikro-CT den Bereich von der atomaren bis zur Millimeterskala ab. Gemeinsam mit Methoden der mechanischen Prüfung wie Nanoindentation und AFM lassen sich Gefüge und Eigenschaften von Materialien zielgenau und korrelativ untersuchen.

Ergänzt wird die Ausstattung durch ein im Juni 2024 eingeweihtes TEM (Jeol F200) mit Schottky-FEG, EDX und EELS, gefördert durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE).

Projektabschluss „HL-Blech“ (BMWK)

Das BMWK-geförderte Verbundvorhaben „HL-Blech – Entwicklung von Grobblechen für das Hochleistungsschweißen von Monopiles zum Bau von Offshore-Windenergieanlagen“ in Kooperation mit der Dillinger Hütte und dem Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF) der RWTH Aachen wurde erfolgreich beendet.

Die UdS war am Projekt beteiligt mit dem Teilvorhaben „Quantitative Gefügeanalyse und mechanische Eigenschaften“, ausgeführt an den Lehrstühlen für Funktionswerkstoffe und für Experimentelle Methodik der Werkstoffwissenschaften (Prof. Christian Motz).

Auf dem Abschlusstreffen am 22. Oktober 2024 wurden die Ergebnisse der Projektpartner vorgestellt und gemeinsam mit assoziierten Partnern aus der Industrie diskutiert.

Core Facility CoMiTo and new TEM

In November 2023, the Core Facility „Correlative Microscopy and Tomography“ (CoMiTo) was established as a research facility of the NT Faculty at Saarland University (www.uni-saarland.de/fakultaet-nt/comito.html).

It comprises large-scale equipment for 2D and 3D material microscopy, covering a range from atom probe tomography and TEM to FIB/SEM and nano- and micro-CT, enabling analyses from the atomic to the millimeter scale. Combined with mechanical testing methods, such as nanoindentation and AFM, material structures and properties can be examined precisely and correlatively.

The facility is further enhanced by a TEM (Jeol F200) with Schottky-FEG, EDX, and EELS, which was inaugurated in June 2024 and was funded by the European Regional Development Fund (ERDF).

Project Completion “HL-Blech” (BMWK)

The BMWK-funded joint project “HL-Blech – Development of heavy plates for high-performance welding of monopiles for offshore wind energy construction”, in collaboration with Dillinger Hütte and the Welding and Joining Institute (ISF) at RWTH Aachen, has been successfully completed.

Saarland University (UdS) contributed to the project with the subproject “Quantitative Microstructure Analysis and Mechanical Properties”, conducted at the Chairs of Functional Materials and Experimental Methodology in Materials Science (Prof. Christian Motz).

At the final meeting on October 22nd, 2024, the project partners presented their results and discussed them with associated industry partners.



Best Paper Award der Zeitschrift Praktische Metallographie – Buehler-Preis für Björn Bachmann

Best Paper Award of the journal Practical Metallography – Buehler Prize for Björn Bachmann

Geförderte Forschungsprojekte / Funded Research Projects

Einfluss der Multilagenstrukturmorphologie auf die Eigenschaften der Selbstausbreitungsreaktion beim Hybridfügen

Influence of multilayer structure morphology on the properties of the self-propagation reaction in hybrid joining
DFG MU 959/49-2

Robustheit von Machine Learning-Modellen in der Gefügeanalyse

Robustness of machine learning models in microstructure analysis
DFG MU 959/57-1

UniGR-CIRKLA, EU-Interreg,
INTGR0100050

Multi-faceted Assessment and Optimization of Welded Structural

Green Steel Plates for Use in European Sustainable Infrastructure, EU – Mowseus 101178524

Onderzoekscentrum, Leiden University Medical Center

Zusätzliche Experimente in ESA-Flug/ Additional Experiments in ESA Flight

Aufgrund der positiven Resonanz der BIOFILMS-Flugexperimente wurde dem Projektteam von FuWe und der AG Aerospace Microbiology des DLR im März ein viertes Experiment angeboten. Aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen soll dabei die Wirkung eines neuartigen, per Direct Laser Interference Patterning erzeugten Topographietyps auf drei Metalle und die getesteten Bakterienstämme unter drei Gravitationsbedingungen untersucht werden.

Due to the positive response of the BIOFILMS flight experiments, the project team from FuWe and the AG Aerospace Microbiology at DLR was offered a fourth experiment in March. Building on previous findings, this experiment aims to investigate the effect of a novel topography type, generated via Direct Laser Interference Patterning, on three metals and the tested bacterial strains under three gravitational conditions.



Bildquelle: acatech

Prof. Andrés Lasagni, ehemaliger Doktorand von FuWe und Professor für Laserbasierte Fertigung an der TU Dresden, wurde 2023 als ordentliches Mitglied in die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, acatech, berufen.

Prof. Andrés Lasagni, former FuWe doctoral student and Professor of Laser-based Manufacturing at TU Dresden, was appointed as full member to the German Academy of Science and Engineering, acatech, in 2023.



Bildquelle: Argon National Lab

Prof. Claus Daniel, ehemaliger Doktorand von FuWe, wurde vom US-Energieministerium (DOE) Argonne National Laboratory zum Associate Laboratory Director for Advanced Energy Technologies (AET) ernannt. C. Daniel wird Argonne dabei helfen, die weltweit benötigten Lösungen für eine tiefgreifende Dekarbonisierung der Wirtschaft voranzutreiben.

Prof. Claus Daniel, former doctoral student of FuWe, has been appointed by the U.S. Department of Energy's (DOE) Argonne National Laboratory as Associate Laboratory Director for Advanced Energy Technologies (AET). C. Daniel will help Argonne drive globally needed solutions to deeply decarbonize the economy.

Optimierung von Nb-Stählen: langjährige MECS – CBMM Partnerschaft

Im Rahmen der Zusammenarbeit unseres Forschungszentrums MECS mit dem international renommierten Unternehmen CBMM haben wir

Mitte 2024 ein dreijähriges Projekt für die Dillinger-Hütte abgeschlossen. Der Fokus lag auf der detaillierten Charakterisierung von Niob- und Titan-Ausscheidungen in niedriglegierten, hochfesten Stählen.

Die Ergebnisse wurden auf der AIST-Konferenz zur Entwicklung von Stahlblech in Colorado, USA, präsentiert. Zusätzlich haben wir in Saarbrücken den zweiten Nb-Workshop veranstaltet, bei dem internationale Experten zusammenkamen, um neueste Erkenntnisse und zukünftige Strategien für Nb-modifizierte Stähle zu diskutieren.

Wir freuen uns, die erfolgreiche Zusammenarbeit in einem Folgeprojekt fortzusetzen, in dem wir gemeinsam die wertvollen Ergebnisse veröffentlichen werden.



Optimizing Nb-Steels: long term MECS-CBMM Partnership

As part of our MECS research center's collaboration with the internationally renowned company CBMM, we completed a three-year project for the

Dillinger-Hütte in mid-2024. The focus was on the detailed characterization of niobium and titanium precipitates in low-alloy, high-strength steels.

The results were presented at the AIST conference on the development of plate steels in Colorado, USA. In addition, we

organized the second Nb workshop in Saarbrücken, which brought together international experts to discuss the latest findings and future strategies for Nb-modified steels.

We look forward to continuing our successful collaboration in a follow-up project in which we will jointly publish the valuable results.



Abschluss strategische Partnerschaft mit MTU

Nach drei Jahren lief im März 25 das erste Projekt der strategischen Partnerschaft zwischen MECS und der MTU Aero Engines AG aus. Aufbauend auf unserer langjährigen und erfolgreichen KI-gestützten Gefügeforschung haben wir gemeinsam unseren ganzheitlichen Ansatz auf die Digitalisierung der Qualitätssicherung von Turbinenscheiben aus Nickelbasiswerkstoffen für Flugzeugtriebwerke übertragen. Dadurch konnten wir einen Beitrag leisten, dass die Prüfprozesse noch besser, sicherer und effizienter werden und das Prüfpersonal gezielt unterstützt wird.

Conclusion of strategic partnership with MTU

After three years, the first project of the strategic partnership between MECS and MTU Aero Engines AG comes to an end on March 25. Building on our long-standing and successful AI-assisted microstructure research, we have jointly transferred our holistic approach to the digitalization of quality assurance for turbine disks made of nickel-based materials for aircraft engines. This has enabled us to help make the inspection processes even better, safer and more efficient, and to provide targeted support for inspection personnel.

Fortsetzung strategische Partnerschaft mit Dillinger

Können wir die Eigenschaften von Stahl mit KI vorhersagen? Das ist die Fragestellung des Fortsetzungsprojekts der strategischen Partnerschaft zwischen MECS und Dillinger. Aufbauend auf unserer Expertise im Bereich KI-basierte Analyse komplexer Stahlgefüge werden Modelle erforscht, die eine Korrelation zwischen Prozessparametern und Gefügeständen liefern. Ziel ist es, das erhaltene Gefüge anhand vorgegebener Prozessparameter vorherzusagen, und andersherum die notwendigen Parameter zur Erzeugung eines gewünschten Gefüges ermitteln. Die Vorhersage soll von den Laborbedingungen direkt auf reale Prozesse übertragbar sein.

Kooperation Montan-Innovation Lab Saar

Das MECS hat mit Dillinger über die letzten 4 Generationen der strategischen Partnerschaft eine bedeutende KI-Expertise zur Gefügeklassifizierung moderner Stähle aufgebaut. Im Vergleich zu manuellen Auswertungen ermöglicht KI Gefügeanalysen in vorher nicht erreichbarer Qualität und Quantität. In Kooperation mit dem Montan Innovation Lab Saar wurden die am MECS entwickelten KI-Modelle einerseits hochskaliert und zur Serienreife gebracht und andererseits eine Web-Applikation entwickelt, um Kunden Zugriff auf diese Modelle zu ermöglichen. Die benutzerfreundliche Applikation soll in der Qualitätssicherung unterstützen sowie dabei helfen, Gefüge-Eigenschaftskorrelationen effizienter zu ermitteln und damit Prozesse und Werkstoffe gezielter optimieren zu können. Dadurch soll auch ein Beitrag zur erfolgreichen Transformation hin zu nachhaltigem, grünem Stahl geleistet werden.

Continuation of strategic partnership with Dillinger

Can we predict the properties of steel with AI? This is the question of the continuation project of the strategic partnership between MECS and Dillinger. Building on our expertise in the field of AI-based analysis of complex steel microstructures, we are researching models that provide a correlation between process parameters and microstructural conditions. The aim is to predict the resulting microstructure on the basis of specified process parameters and, in turn, to determine the parameters required to produce a desired microstructure. The prediction should be directly transferable from laboratory conditions to real processes.

Cooperation Montan-Innovation Lab Saar

Over the last 4 generations of strategic partnership with Dillinger, MECS has built up significant AI expertise in the microstructure classification of modern steels. Compared to manual evaluations, AI enables microstructure analyses of previously unattainable quality and quantity. In cooperation with the Montan Innovation Lab Saar, the AI models developed at MECS were scaled up and made ready for series production and a web application was developed to give customers access to these models. The user-friendly application is intended to support quality assurance and help to determine microstructure-property correlations more efficiently and thus optimize processes and materials in a more targeted manner. This should also contribute to the successful transformation towards sustainable, green steel.



Michael Engstler übernimmt die Leitung des DGM Fachausschusses Materialographie

Michael Engstler leitet seit September 2023 den Fachausschuss Materialographie der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM). Die feierliche Amtsübergabe von seinem Vorgänger Prof. Andreas Neidel fand am 14.09.2023 im Rahmen des Gesellschaftsabends der 57. Metallographietagung in Leoben statt. Der Fachausschuss fördert und koordiniert mit seinen 13 Arbeitskreisen den regelmäßigen Austausch unter Fachleuten, mit dem Ziel diese wichtige Disziplin weiterzuentwickeln. Er hat derzeit ca. 500 aktive Mitglieder und ist damit einer der größten Arbeitskreise der DGM.



Michael Engstler takes over as head of the DGM Materialography Committee

Michael Engstler has headed the Materialography Committee of the German Society for Materials Science (DGM) since September 2023. The ceremonial handover of office from his predecessor Prof. Andreas Neidel took place on September 14, 2023, during the social evening of the 57th Metallography Conference in Leoben. With its 13 working groups, the Technical Committee promotes and coordinates regular exchanges between experts with the aim of further developing this important discipline. It currently has around 500 active members, making it one of the largest technical committees at DGM.

Entwicklung Web-Applikation für KI-Gefügeanalyse

Die Web-Applikation fungiert als „one-click-solution“: der Nutzer lädt eine Gefügaufnahme hoch, startet die Auswertung und erhält einen umfangreichen Bericht, der die Auswertung der relevanten Gefügemerkmale wie Korngrößen oder Phasenanteile erhält. Nach industrieller Validierung der Applikation innerhalb des SHS-Konzerns werden die KI-Auswertungen auch für andere Unternehmen zugänglich gemacht.

Development of web application for AI structure analysis

The web application functions as a „one-click solution“: the user uploads a microstructure image, starts the evaluation and receives a comprehensive report containing the analysis of the relevant microstructure characteristics, such as grain sizes or phase fractions. After industrial validation of the application within the SHS Group, the AI evaluations will also be made available to other companies.

Metallographietagung 2024 Berlin (DGM FA Materialographie)

Die 58. Metallographietagung fand vom 18.–20. September in Berlin statt. Als Fachausschussleiter begrüßte Michael Engstler die rund 300 Teilnehmer im traditionsreichen Henry-Ford-Bau der FU Berlin. Neben dem abwechslungsreichen fachlichen Programm wurden im Rahmen der Tagung der Metallographiepreis an Dr. Dominik Britz und der Buehler Best Paper Award an Björn Bachmann verliehen. Erstmals fand ein Schüler-Camp für MINT-begeisterte Schüler statt, das u. a. von Michael Kasper betreut wurde.



Metallography Conference 2024 Berlin (DGM FA Materialographie)

The 58th Metallography Conference took place in Berlin from September 18th to 20th. Michael Engstler, as chairman of the expert committee, welcomed the approximately 300 participants to the traditional Henry Ford Building of the FU Berlin. In addition to the interesting technical program, the Metallography Prize was awarded to Dr. Dominik Britz and the Buehler Best Paper Award to Björn Bachmann during the conference. For the first time, a camp for school students interested in STEM subjects took place, which was supervised by Michael Kasper, among others.

PPP-USA Kooperationsprojekt

“Transatlantic Initiative for Machine Learning in Microstructure Analysis” mit Prof. Elizabeth A. Holm, Department of Materials Science and Engineering, University of Michigan, Ann Arbor, USA, gefördert in den Jahren 2023–24 durch das DAAD-Förderprogramms PPP.



PPP-USA Cooperation project

Cooperation project “Transatlantic Initiative for Machine Learning in Microstructure Analysis” with Prof. Elizabeth A. Holm, Department of Materials Science and Engineering, University of Michigan, Ann Arbor, USA, funded in 2023–24 by the DAAD funding program PPP.

Newsletter Nr. 9

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

SurFunction erhält Millioneninvestment für Marktexpansion

Die Institutsausgründung SurFunction GmbH hat eine bedeutende Finanzierungsrunde abgeschlossen und sichert sich frisches Kapital für weiteres Wachstum. Mit Capnamic als Leadinvestor sowie weiteren Kapitalgebern wird die Kommerzialisierung der DLIP-Technologie weiter vorangetrieben. Diese ermöglicht die präzise Strukturierung von Oberflächen für vielfältige Anwendungen, insbesondere in der Automobil-, Medizin- und Maschinenbauindustrie.

Durch die neueste ELIPSYS®-Technologie lassen sich neben Geschwindigkeitsvorteilen auch komplementäre Oberflächentechnologien integrieren. Mit der Finanzierung wird nicht nur die Markteinführung beschleunigt, sondern auch das Team erweitert, um die Expansion und technologische Weiterentwicklung aktiv voranzutreiben.

SurFunction Secures Million-Euro Investment for Market Expansion

The institute spin-off SurFunction GmbH has successfully completed a significant funding round, securing fresh capital for further growth. With Capnamic as the lead investor, alongside other investors, the commercialization of the DLIP technology will be further advanced. This technology enables the precise structuring of surfaces for a wide range of applications, particularly in the automotive, medical, and mechanical engineering industries.

In addition to speed advantages, the latest ELIPSYS® technology also allows the integration of complementary surface technologies. The funding will not only accelerate market entry but also expand the team to actively drive expansion and technological development.

KfW-Award für SurFunction GmbH

Die SurFunction GmbH wurde beim renommierten KfW Award als Landessieger des Saarlands von einer hochrangigen Jury in einem mehrstufigen Verfahren ausgezeichnet. Mit dieser Ehrung würdigt die KfW innovative Unternehmen, die durch Kreativität, Nachhaltigkeit und gesellschaftlichen Mehrwert überzeugen.

SurFunction setzt auf die am Institut erfundenen DLIP-Technologie, um hochfunktionale Oberflächen nach dem Vorbild der Natur zu gestalten. Die Auszeichnung erfolgte vor geladenen Gästen aus Industrie und Politik in Berlin.

Der KfW Award unterstreicht die Innovationskraft von SurFunction und fördert die Verbreitung zukunftsweisender Oberflächentechnologien und Unternehmertum.

KfW Award for SurFunction GmbH

SurFunction GmbH has been honored as the state winner for Saarland in the prestigious KfW Award, selected by a distinguished jury through a multi-stage process. This award recognizes innovative companies that stand out for their creativity, sustainability, and societal impact.

SurFunction leverages the DLIP technology, invented at the institute, to create highly functional surfaces inspired by nature. The award ceremony took place in Berlin in the presence of distinguished guests from industry and politics.

The KfW Award highlights SurFunction's innovative strength and promotes the advancement of pioneering surface technologies and entrepreneurship.



Uni-GR CIRKLA und Webinare zu nachhaltiger Technologie und Kreislaufwirtschaft

Die Partneruniversitäten der Universität der Großregion haben in Zusammenarbeit mit CRITT TJFU das UniGR-Interdisziplinäre Kompetenzzentrum „Metalle und Materialien in einer Kreislaufwirtschaft“ (UniGR-CIRKLA) ins Leben gerufen. Dieses wegweisende Projekt, das durch das Interreg-Großregion-Programm gefördert und von der Universität Lüttich koordiniert wird, vereint wichtige Akteure aus Wissenschaft, Industrie, Forschung und Innovation, um den Übergang zu einer nachhaltigeren Kreislaufwirtschaft für Metalle und Materialien voranzutreiben.

Im Rahmen dieser Aktivitäten organisierte EUSMAT drei Webinare im Kontext eines DAAD-geförderten Projekts zu Nachhaltiger Technologie und Kreislaufwirtschaft. Acht externe Experten hielten aufschlussreiche Vorträge zu diesen Themen, die auf dem YouTube-Kanal von EUSMAT verfügbar sind (<https://www.youtube.com/@europeanschoolofmateriale58511>).

EEIGM-AMASE AMR Konferenz in Marrakesch

Die AMR12 – Konferenz der EEIGM- und AMASE-Konsortien fand vom 17. bis 19. April in Marrakesch, Marokko, statt. Diese zweijährliche Konferenz über Advanced Materials Research wird seit 25 Jahren an verschiedenen Mitgliedsinstitutionen der EEIGM- und AMASE-Konsortien ausgerichtet. Erstmals wurde sie außerhalb Europas in der lebendigen Stadt Marrakesch organisiert.

Insgesamt nahmen 60 Teilnehmer – 30 aus Europa sowie 30 aus Marokko und Tunesien – an der Veranstaltung an der Cadi Ayyad Universität (UCA) teil. Die Universität des Saarlandes wurde durch F. Mücklich, S. Suarez, B. Alderete, I. El Azhari und F. Soldera vertreten. EUSMAT war aktiv an der Organisation beteiligt und unterstützte das Treffen finanziell. Die Hauptorganisation lag in den Händen von Prof. Rachid Hakkou (UCA) und Prof. David Horwat (EEIGM-UL).



Uni-GR CIRKLA and Webinars on Sustainable Technology and Circular Economy

The partner universities of the University of the Greater Region, in collaboration with CRITT TJFU, have launched the UniGR Interdisciplinary Competence Center "Metals and Materials in a Circular Economy" (UniGR-CIRKLA). This pioneering project, funded by the Interreg Greater Region programme and coordinated by the University of Liège, unites key stakeholders from academia, industry, research, and innovation to drive the transition toward a more sustainable, circular economy for metals and materials.

As part of these efforts, EUSMAT organized three webinars within the framework of a DAAD-funded project on Sustainable Technology and Circular Economy. Eight external experts delivered insightful presentations on these topics, which are available for viewing on the EUSMAT YouTube channel (<https://www.youtube.com/@europeanschoolofmateriale58511>).

EEIGM-AMASE AMR Conference in Marrakech

The AMR12 – Conference of the EEIGM and AMASE Consortia took place from April 17th to 19th in Marrakech, Morocco. This biennial conference on Advanced Materials Research has been held for 25 years across various member institutions of the EEIGM and AMASE consortia. For the first time, it was organized outside Europe, in the vibrant city of Marrakech.

A total of 60 participants – 30 from Europe and 30 from Morocco and Tunisia – gathered at Cadi Ayyad University (UCA). Saarland University was represented by F. Mücklich, S. Suarez, B. Alderete, I. El Azhari, and F. Soldera. EUSMAT played an active role in organizing the event and provided financial support. The conference was primarily coordinated by Prof. Rachid Hakkou (UCA) and Prof. David Horwat (EEIGM-UL).

IMAT Besuche 2023 Detroit und 2024 Cleveland und Besuche in Ann Arbor

Im Rahmen des DAAD-PPP-Projektes fanden 2023–24 drei Besuche bei Prof. Elizabeth A. Holm in Ann Arbor statt. Teilnehmende waren Martin Müller, Björn-Ivo Bachmann, Dominik Britz, Marie Stiefel und Michael Engstler. Neben intensiven Diskussionen in Ann Arbor wurden die Reisen mit Besuch der Konferenzen IMAT und AIM in Detroit sowie Cleveland verbunden.

IMAT visit 2023 Detroit and 2024 Cleveland and visit in Ann Arbor

As part of the DAAD PPP project, three visits to Prof. Elizabeth A. Holm in Ann Arbor took place in 2023–24. Participants were Martin Müller, Björn-Ivo Bachmann, Dominik Britz, Marie Stiefel and Michael Engstler. In addition to intensive discussions in Ann Arbor, the trips were combined with visits to the IMAT and AIM conferences in Detroit and Cleveland.

Schule MIT Wissenschaft / Besuch einer Nobelpreisträger

„Begeisterer begeistern“ – unter diesem Motto veranstaltet die MIT Club of Germany gGmbH die Fachfortbildung Schule MIT Wissenschaft für Lehrkräfte der Naturwissenschaften und Technik.

F. Mücklich und F. Soldera nahmen an der Regionalkonferenz 2023 teil, wobei F. Mücklich einen Vortrag hielt und F. Soldera Workshops leitete. Wir fühlen uns geehrt, dass Dr. Georg Bednorz, Nobelpreisträger für Physik 1987, unser Institut besuchte und am Workshop teilnahm. Darüber hinaus nahm F. Soldera auch an der Bundeskonferenz 2024 teil.



Schule MIT Wissenschaft / Visit of a Nobel Laureate

„Begeisterer begeistern“ („Enthusiasts inspire“) – under this motto MIT Club of Germany gGmbH organizes the Schule MIT Wissenschaft training program for teachers of science and technology.

F. Mücklich and F. Soldera participated in the 2023 Regional Conference, with F. Mücklich delivering a lecture and F. Soldera conducting workshops. We were honored that Dr. Georg Bednorz, Nobel Laureate in Physics (1987), visited our institute and took part in the workshop. Additionally, F. Soldera also participated in the 2024 National Conference.

KOSPIE Programm verlängert

Das KOSPIE-Programm (Kombinierte Studien- und Praxisaufenthalte für Ingenieure aus Entwicklungsländern) ist eine Initiative des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD), die darauf abzielt, Studierenden aus Mexiko, Kolumbien und Argentinien praxisnahe Studien- und Arbeitserfahrungen in Deutschland zu ermöglichen. An der Universität des Saarlandes ist EUSMAT zuständig für dieses Programm. Nach der ersten Phase von 2022 bis 2025, wurde das Programm um einen weiteren Jahr verlängert.

KOSPIE program extended

The KOSPIE program (Combined Study and Practical Experience for Engineers from Developing Countries) is an initiative of the German Academic Exchange Service (DAAD), which aims to enable students from Mexico, Colombia and Argentina to gain practical study and work experience in Germany. EUSMAT is responsible for this program at Saarland University. After the first phase from 2022 to 2025, the program was extended for another year.

Gastwissenschaftler / Guest Researchers:

Prof. Silvia Simison, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 05.-20.10.2023 – I.DEAR

Prof. Sonia Brühl, Universidad Tecnológica Argentina, 23.09-07.10.2024 – AMASE

Prof. Claus Daniel, Argonne National Laboratory, USA, 09.-10.10.2024

Prof. Juan Ignacio Moran, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 08.-14.11.2024 – I.DEAR

Prof. Joanna Korzekwa, Prof. Krystian Prusik, Prof. Maciej Zubko, University of Silesia in Katowice, Polen, 12.-13.11.2024 – T4E

Gerardo González, Universidad Nacional del Comahue, Argentina, 02.09.-30.11.2024

Nestor Catalan, Universidad Católica de Chile, 02.09.2024-02.02.2025

Konferenzbesuche / Conference visits

04.-07.09.2023, EUROMAT 2023 (Frankfurt, Germany) – Participants: Frank Mücklich, Flavio Soldera

13.-15.09.2023, Metallographie Tagung (Leoben, Austria) – Participants: Frank Mücklich, Michael Engstler, Dominik Britz, Michael Kasper

18.-20.09.2024, Metallographie Tagung (Berlin, Germany) – Participants: Frank Mücklich, Michael Engstler, Dominik Britz, Michael Kasper

24.-26.09.2024, MSE 2024 (Darmstadt, Germany) – Participants: F. Mücklich, F. Soldera, R. Zimmer, U. P. Nayak, M. Martins, C. Pauly, C. Schäfer, T. Fox

Newsletter Nr. 9

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

NFDI-MatWerk-Sommerschulen organisiert von EUSMAT

Seit dem Jahr 2023 organisiert EUSMAT eine Reihe von Bildungsveranstaltungen im Rahmen des NFDI-MatWerk-Projekts mit Schwerpunkt auf Forschungsdatenmanagement (RDM) in den Materialwissenschaften und Werkstofftechnik (MWWT). Die Programme führten die Teilnehmenden in Themen wie die FAIR-Datenprinzipien, Metadaten-Grundlagen, Elektronische Laborbücher (ELNs), ontologiebasiertes RDM und die Erstellung von Datenmanagementplänen ein.

Die Veranstaltungen waren:

- Summer School 2023: Vom 18. bis 22. September an der Universität des Saarlandes.
- Spring School 2024: Vom 10. bis 12. April an der Universität des Saarlandes, speziell für Masterstudierende des AMASE-Programms.
- Summer School 2024: vom 10. bis 12. September am Leibniz-IWT in Bremen.
- Spring School 2025: von 8. Bis 10. April an der RWTH Aachen.

Diese Initiativen unterstreichen das Engagement von EUSMAT für die Förderung der RDM-Ausbildung und stehen im Einklang mit den Zielen des NFDI-MatWerk-Konsortiums, Forschungsdatenpraktiken zu standardisieren und zu verbessern.

Wichtige Veranstaltungen von EUSMAT für internationale Studierende

Im Jahr 2024 organisierte EUSMAT mehrere bedeutende Veranstaltungen zur Unterstützung der Studierenden des AMASE-Masterprogramms sowie anderer internationaler Programme:

- Integrationswoche 2024: Diese Veranstaltung wurde entwickelt, um AMASE-Erstsemesterstudierende auf ihr Studium in Europa vorzubereiten. Zu den Aktivitäten gehörten Workshops zu interkultureller Kommunikation, Teambuilding, Präsentationstechniken sowie den Werten der EU.
- Professional Summer School 2024: die Zielgruppe sind AMASE-Zweitsemesterstudierende, und der Fokus lag auf Karrierevorbereitung und Networking. Der Lehrplan umfasste Karriereplanung, Bewerbungsverfahren sowie den Austausch mit Fachleuten aus der Industrie und Alumni.
- Orientierungswoche im Oktober 2024: Diese Veranstaltung dient der Vorbereitung internationaler Studierender auf ihren Aufenthalt in Deutschland, mit einem besonderen Fokus auf interkulturelles Training und Details zu ihren Studienprogrammen. Ein Ausflug zum Unternehmen Villeroy & Boch war ebenfalls Teil des Programms.

Diese Initiativen verfolgen das übergeordnete Ziel, internationalen Studierenden die Integration in das Studium und die Arbeitswelt in Europa zu erleichtern.

NFDI-MatWerk Seasonal Schools organized by EUSMAT

Since 2023, EUSMAT organizes a series of educational events under the NFDI-MatWerk project, focusing on Research Data Management (RDM) in Materials Science and Engineering (MSE). The programs introduced participants to topics such as the FAIR Data Principles, metadata fundamentals, Electronic Lab Notebooks (ELNs), ontology-based RDM and the creation of Data Management Plans.

The events were:

- Summer School 2023: from September 18th to 22th at Saarland University.
- Spring School 2024: from April 10th to 12th at Saarland University and targeting master's students of the AMASE programme.
- Summer School 2024: from September 10th to 12th at Leibniz-IWT in Bremen.
- Spring school 2025 from 8th to 10th April at the RWTH in Aachen.

These initiatives reflect EUSMAT's commitment to advancing RDM education in MSE, aligning with the goals of the NFDI-MatWerk consortium to standardize and improve research data practices.

Key events organized by EUSMAT for international students

In 2024, EUSMAT organized several key events to support students in of the AMASE Master's program as well as other international programmes:

- Integration Week 2024: This event was designed to prepare first-year AMASE students for their studies across Europe. Activities included intercultural communication and team-building workshops, presentation techniques as well as the EU values.
- Professional Summer School 2024: Aimed at second-year AMASE students, this program focused on career preparation and networking. The curriculum covered career planning, application procedures, and interactions with industry professionals and alumni.
- Orientation Week in October 2024: is designed to prepare students for their stay in Germany, with a significant emphasis on intercultural training and details of their study programmes. An excursion to the company Villeroy & Boch was also part of the event.

These initiatives have the overall goal of facilitating the integration of international students to study and work in Europe.



Bachelorarbeiten / Bachelor Theses

- **Jan Niklas Kaufmann:** Fabrikation monolithischer Mikrosensoren zur Kopplung an Farbzentren in Diamant
- **Darius Weidner:** Parameterstudie zum Ätzen ehemaliger Austenitkorgrenzen an niedriglegierten und legierten Stahlgüten
- **Philipp Leonhard-Trautmann:** Benetzungsverhalten laserstrukturierter Oberflächen: Einfluss von Chemie und Topographie
- **Fabian Kraft:** Gegenüberstellung der Gefügeentwicklung bei Strukturätzungen von niedriglegierten Stählen und in situ Beobachtungen mit einer mikrofluidischen Ätzzelle

Masterarbeiten / Master Theses

- **Archit Kiran Dharap,** Surface Hardening of Carbon Nanotube-Coated Metallic Substrates During Tribological Stress
- **Stefan Bug,** Untersuchung der in-situ Bildung von 2D Seleniden und Telluriden auf Basis von Selen- und Tellurnanopartikeln als Festschmierstoff im tribologischen Kontakt
- **Sebastian Wältermann,** Erzeugung von periodischen 3D-Strukturen auf Cu-Ni-Legierungen mit 2-Strahl- und 3-Strahl ultrakurzpulsten Direct Laser Interference Patterning
- **Francisco Udo Marins Almeida,** Investigation of pattern transfer from Direct Laser Interference Patterned steel surfaces to Poly-L-Lactic Acid films
- **Nafisa Nawal Huda,** Investigation of Surface Topography and Tribological Properties of Hard Transition Metal Alloy, Zirconium Carbonitride
- **Niklas Philipp Müller,** Studie zur Ablation metallischer Werkstoffe: Ablationsschwelle und Oberflächenmodifikation an USP-DLIP-Strukturen am Beispiel von Kupfer und Titan

Dissertationen / Doctorates

- **Sebastian Slawik,** Laser Peening für innovative Werkstoffe und Oberflächen, 12.06.2023
- **Björn Lechthaler,** Optimierung, Analyse und Anwendung der direkten Laserinterferenzstrukturierung, 14.07.2023
- **Ullal Pranav Nayak,** Interplay between the microstructure and tribological performance in heat-treated high chromium cast iron alloys, 11.09.2023
- **Quentin Liebgott,** Design of self-nanostructured thin films for antibacterial applications, 26.10.2023 (in Nancy)
- **Mohamed Riyad Alhafian,** Hard (AlTi)N coatings produced by high-power impulse magnetron sputtering (HiPIMS) with high-temperature resistance – influence of Cr and Si additive elements, 11.01.2024
- **Martin Müller,** Klassifizierung komplexer Gefüge mit maschinellem Lernen am Beispiel biantistischer Stähle, 07.03.2024
- **Timothy MacLucas,** Combining Carbon Nanoparticle Coatings with Textured Surfaces for Enhanced Solid Lubrication, 09.09.2024

Auswahl an Publikationen / Selected publications

B. I. Bachmann, M. Müller, D. Britz, T. Staudt, F. Mücklich, Reproducible Quantification of the Microstructure of Complex Quenched and Tempered Steels Using Modern Methods of Machine Learning, *Metals* 13 (8) (2023), 1395.
DOI: 10.3390/met13081395

B.-I. Bachmann, M. Müller, M. Stiefel, D. Britz, T. Staudt, F. Mücklich, Efficient Phase Segmentation of Light-Optical Microscopy Images of Highly Complex Microstructures Using a Correlative Approach in Combination with Deep Learning Techniques, *Metals* 14 (9), 1051 (2024).
DOI: 10.3390/met14091051

M. Müller, M. Stiefel, B.-I. Bachmann, D. Britz, F. Mücklich, Overview: Machine Learning for Segmentation and Classification of Complex Steel Microstructures *Metals* 14 (5), 553 (2024).
DOI: 10.3390/met14050553

N. Amano, B. Lei, M. Müller, F. Mücklich, E. A. Holm, Microscopy modality transfer of steel microstructures: Inferring scanning electron micrographs from optical microscopy using generative AI *Materials Characterization* 220, 114600 (2025).
DOI: 10.1016/j.matchar.2024.114600

T. MacLucas, P. Grützmaker, S. Husmann, J. Schmauch, S. Keskin, S. Suarez, V. Presser, C. Gachot, F. Mücklich, Degradation analysis of tribologically loaded carbon nanotubes and carbon onions. *npj Mater Degrad* 7, 31 (2023).
DOI: 10.1038/s41529-023-00346-5

T. MacLucas, A. Klemenz, P. Grünwald, V. Presser, L. Mayrhofer, G. Moras, S. Suarez, M. Dienwiebel, F. Mücklich, M. Moseler, Multi-wall Carbon Nanotubes for Solid Lubrication of Highly Loaded Contacts. *ACS Applied Nano Materials* 6 (3), 1755–1769 (2023).
DOI: /10.1021/acsanm.2c04729

T. Fox, P. M. Delfino, F. Cortés, C. Pauly, D. W. Müller, M. Briesenick, G. Kinkelbick, F. Mücklich, Single-step Production of Photocatalytic Surfaces via Direct Laser Interference Patterning of Titanium, *ChemNanoMat* 2023, 9, e202300314 (2023)
DOI: 10.1002/cnma.202300314

T. Fox, F. Mücklich, Development and validation of a calculation routine for the precise determination of pulse overlap and accumulated fluence in pulsed laser surface treatment, *Advanced Engineering Materials* 25 (3) (2023), 2201021
DOI: 10.1002/adem.202201021

J. Fell, C. Pauly, M. Maisl, S. Zabler, F. Mücklich, H. G. Herrmann, Three-dimensional imaging of microstructural evolution in SEM-based nano-CT, *Tomography of Materials and Structures* (2023).
DOI: 10.1016/j.tmater.2023.100009

Fortsetzung auf S. 12 / Continued on p. 12 ►

Neue Promovierte / Newly doctoral graduates



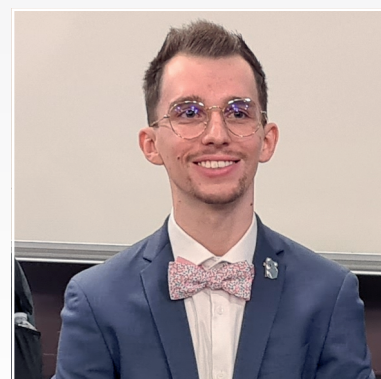
Sebastian Slawik (12.06.2023)



Björn Lechthaler (14.07.2023)



Ullal Pranav Nayak (11.09.2023)



Quentin Liebgott (26.10.2023)

Neue Promovierte / Newly doctoral gra- duates



Mohamed Riyad Alhafian (11.01.2024)



Martin Müller (07.03.2024)



Timothy MacLucas (09.09.2024)

Newsletter Nr. 9

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

► Fortsetzung von der S. 11 / *Continued from p. 11*

M. A. Guitarr, U. P. Nayak, L. Campo Schneider, J. Schmauch, F. Mücklich, Analysis of the carbide precipitation and microstructural evolution in HCCI as a function of the heating rate and destabilization temperature, *Scientific Reports* 13 (1) (2023), 9549.
DOI: 10.1038/s41598-023-36364-1

U. P. Nayak, F. Mücklich, M. A. Guitarr, Interplay between the microstructure and tribological performance of a destabilized 26 wt% Cr HCCI: The influence of temperature and heating rate, *Tribology International* 185 (2023), 108532.
DOI: 10.1016/j.triboint.2023.108532

M. A. Martins, D. W. Müller, J. Schmauch, M. Glaser, J. P. Bergmann, F. Mücklich, C. Pauly, Effects of Ultrashort Pulsed Direct Laser Writing on Ni/Al Reactive Multilayer Foils; *Applied Sciences* (2023), 13(7), 4313.
DOI: 10.3390/app13074313

B. Alderete, F. Mücklich, & S. Suarez, Evaluating the effect of unidirectional loading on the piezoresistive characteristics of carbon nanoparticles. *Sci Rep* 14, 9247 (2024).
DOI: 10.1038/s41598-024-59673-5

S. M. Löblein, R. Merz, Y. Rodríguez-Martínez, F. Schäfer, P. G. Grützmaier, D. Horwat, M. Kopnarski, F. Mücklich, Influence of chemistry and topography on the wettability of copper, *J Colloid Interface Sci.* 2024 15: 670: 658–675 (2024).
DOI: 10.1016/j.jcis.2024.04.212

I. El Azhari, J. Barrirero, J. García, C. Pauly, F. Mücklich, Atom probe tomography investigation of sintered transition metal carbonitride-A Zr (C, N) study, *Journal of the European Ceramic Society* 44 (2024) 116648
DOI: 10.1016/j.jeurceramsoc.2024.05.070

U. P. Nayak, M. Müller, N. Quartz, M. A. Guitarr, F. Mücklich, Improved carbide volume fraction estimation in as-cast HCCI alloys using machine learning techniques, *Computational Materials Science*, (2024) p. 113013.
DOI: 10.1016/j.commatsci.2024.113013

C. Schäfer, P. M. Delfino, P. Leonhard-Trautmann, V. Ott, S. Suarez, M. Stüber, F. Mücklich, C. Pauly, Fabrication of smooth, periodic surface structures: Combining direct laser interference patterning and electropolishing, *Adv. Eng. Mater.* 2025, 27, 2400435.
DOI: 10.1002/adem.202400435

M. Kasalo, S. Suarez, S. Fellner, M. Stockinger, S. Wurster, & A. Bachmaier, Ultra-high strength of nanocrystalline Inconel 718 composites by

high-pressure torsion deformation and graphite reinforcements. *Mat Sci Eng A* 930, 148142 (2025).
DOI: 10.1016/j.msea.2025.148142.

B. Wang, Y. Xia, A. Rosenkranz, Y. Lu, B. Alderete, T. MacLucas, J. Yi, H. Song, N. Jiang, S. Suarez, Y. Lu, & F. Mücklich, Superior tribological performance of electrophoretically deposited multi-layer Ti3C2Tx coatings induced by a dynamically stable lubricating system. *Carbon* 234, 119968 (2025).
DOI: 10.1016/j.carbon.2024.119968.

D. W. Müller, C. Pauly, K. Brix, R. Kautenburger, F. Mücklich, Modifying the antibacterial performance of Cu surfaces by topographic patterning in the micro- and nanometer scale, *Biomater Adv.* 2025 Apr:169: 214184.
DOI: 10.1016/j.bioadv.2025.214184

M. A. Martins, C. Schäfer, F. Mücklich, C. Pauly, Influence of Oxide Formation Following Ultrashort Pulsed Laser Micromachining on Self-Propagating Reactions in Free-Standing Ni/Al Reactive Multilayer Foils *Adv. Eng. Mater.* 2025, 27, 2400215.
DOI: 10.1002/adem.202400215

G. Riu-Perdrix, S. Slawik, O. Gavalda-Díaz, J. A. Travieso-Rodríguez, G. Fargas, A. Mateo, F. Mücklich, J. J. Roa, Laser-assisted surface modification of TRIP steels: chemical and microstructural evolution, residual stresses, and micro-mechanical properties, *Metall Mater Trans B* 56, 770–781 (2025).
DOI: 10.1007/s11663-024-03330-9

T. Fox, F. Bonner, C. Pauly, G. Kickelbick, F. Mücklich, Influence of Heat Treatments on the Photocatalytic Activity of TiO2 Surfaces Produced by Direct Laser Interference Patterning, *Adv. Mater. Interfaces* (2025), 2400786.
DOI: 10.1002/admi.202400786

V. Ott, T. Wojcik, S. Kolozsvári, P. Polcik, C. Schäfer, C. Pauly, F. Mücklich, S. Ulrich, P. H. Mayrhofer, H. Riedl, M. Stüber, RuAl Thin-Film Deposition by DC Magnetron Sputtering, *Adv. Eng. Mater.* 27 (2025) 2400258.
DOI: 10.1002/adem.202400258

T. Wu, B. Voisiat, M. Soldera, F. Soldera, A. F. Lasagni, Fabrication of Gradient Periodic Surface Structures on Stainless Steel Using Direct Laser Interference Patterning. *Adv. Eng. Mater.* 2024, 2400500.
DOI: 10.1002/adem.202400500

A. L. Marzocca, F. Soldera, M. Zalazar, C. A. Danon, M. I. Luppó, Characterization of As-Welded Microstructure in a P91 Steel; *WELDING JOURNAL* 103 (3), (2024) 63S–74S.
DOI: 10.29391/2024.103.006

Alle Publikationen des Lehrstuhls unter / **All publications of the institute can be found at:**
<https://www.uni-saarland.de/lehrstuhl/muecklich/forschung.html>

Bildquellenvermerk:

Alle in diesem Newsletter enthaltenen Bilder wurden, sofern nicht explizit anders gekennzeichnet, von **FuWe**, **MECS** oder **EUSMAT** selbst erstellt und stammen aus dem eigenen Bildarchiv.

Image Source Notice:

Unless explicitly stated otherwise, all images contained in this newsletter were created by **FuWe**, **MECS**, or **EUSMAT** and originate from their own image archives.