

Fit für die Industrie: die nächste Generation Oberflächentechniker

Industry-ready: the next generation of surface engineers

Im Februar 2019 startete das neue fünfjährige Projekt „Surface Engineering for Advanced Materials“ (SEAM), finanziert durch das Australian Research Council (ARC) und unter der Leitung von Professor Christopher C. Berndt, Gründungsherausgeber des „Journal of Thermal Spray Technology“ und Mitglied der Thermal Spray Hall of Fame. SEAM wird von der ARC im Rahmen des Programms „Industrial Transformation Training Centre“ (ITTC) finanziert und hat das Ziel, die nächste Generation von Ingenieuren im Bereich der Oberflächentechnik auszubilden, zu der auch das thermische Spritzen und die laserstrahlbasierte additive Fertigung gehören. Professor Berndt teilt seine Vision von dem neuen Center: „SEAM wird Australiens führendes F&E-Center für die Fertigung sein, das sich auf angewandte Forschung mit konkreten Ergebnissen konzentriert, um die industriellen Innova-

tionsführer von morgen zu fördern und zu etablieren. SEAMs industrielle Forschung konzentriert sich auf die Oberflächentechnik, die sich mit den Herausforderungen der angewandten Technik befasst.“ Die Swinburne University of Technology bildet zusammen mit der RMIT University und der University of South Australia die primären Universitätspartner. Es gibt 15 Industriepartner als Kernpartner (Bild 1). Darüber hinaus wird das Projekt von 14 nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen und global führenden Unternehmen der thermischen Spritzszene unterstützt (Bild 2). Diese Kooperationen werden einen großen Nutzen für die Oberflächentechnik nicht nur in Australien, sondern auch in Übersee haben. Die Partner verpflichten sich, den Technologietransfer einfach zu gestalten, technisches Wissen auszutauschen und modernste Lösun-

With a project start in February 2019, the Australian Research Council (ARC) is providing five year funding of the new Training Centre in “Surface Engineering for Advanced Materials” (SEAM), led by Professor Christopher C Berndt, the Founding Editor of the Journal of Thermal Spray Technology and a member of the Thermal Spray Hall of Fame. SEAM has been funded by the ARC under the Industrial Transformation Training Centre (ITTC) scheme and aspires to train the next generation of early career researchers in the field of surface engineering; which includes thermal spray and laser based additive manufacturing. Prof Berndt shares his vision of this new centre: “SEAM will be Australia’s premier manufacturing R&D centre that focuses on applied research with tangible outcomes to nurture and cultivate the industrial innovation leaders of tomorrow. SEAM industrial-based research focuses on surface engineering that addresses applied engineering challenges.”

The lead, Swinburne University of Technology together with RMIT University and the University of South Australia form the primary University Partners. There are 15 core industry partners as core research organisations (Fig. 1). Moreover, the project is supported by 14 scientific and engineering collaborations to constitute a wide benefit in Australia and overseas for the surface engineering community (Fig. 2). The collaborators are committed to facilitate technology transfer, share technical knowledge and bring state of the art solutions to industrial manufacturing challenges. Surface engineering has emerged over the past three decades as a keystone technology that enhances the operational capability of an engineered assembly. For instance, the benefits of new materials and thermal spray coatings that covers most industrial sectors are well documented in a 2016 roadmap for

the technology [1], which states that ‘The global market (revenue generated through material, equipment and coating manufacturing) was estimated at USD 7.58 bn in 2015 and is expected to grow at a compound annual growth rate of 7.79% to reach USD 11.89 bn by 2021. Market drivers include the rising demand for electricity production, air transport, automotive manufacturing and economic development.’ The additional surface engineering processes within SEAM exceed these financial markets and encompass a broader range of applications. Application fields include:

- Biomaterials,
- Corrosion,
- Graphene Layering,
- Machining, Cutting and Grinding,
- Thick coatings for heavy industries, e.g. mining,.,
- High Temperature Coatings,
- Laser Metal Deposition for Materials Repair,
- Additive Manufacturing for Aerospace and
- Industry 4.0 manufacturing processes.

Surface engineering themes

Three surface engineering themes form the technological foundation of SEAM, and promotes interaction between and among these technologies (Fig. 3):

- Theme 1: Nanoscale surface modifications and thin films such as PVD and CVD that are used in applications ranging from films for bacterial and infection control, to microelectronics, to hard coatings for the machining industries.
- Theme 2: Thick coatings are manufactured by laser and thermal spray technologies. These overlays are used in heavy industries, in the mining sector, and in the transportation commercial markets for the repair and re-manufacturing of many components.
- Theme 3: Additive manufacturing (AM) is a layer-by-layer deposition process that creates a new

D&T Hydraulics and Engineering, Romar Engineering, Ruag Australia, Innofocus Photonics Technology, LaserBond, MacTaggart Scott Australia, Titomic, Santos, Sutton Tools, United Surface Technologies, SCG Chemicals, GrapheneX, Defence Materials Technology Centre (DMTC), Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)

Bild 1: Die Industriepartner von SEAM Fig. 1: The core industry partners of SEAM

Welding Technology Institute of Australia (WTIA), Victoria University of Wellington (in Neuseeland in New Zealand), Materials Australia (MA), Australian Corrosion Association (ACA), Nanyang Technological University (NTU in Singapur in Singapore) Jinan National University (JNU in China), Indian Institute of Technology Madras (in Chennai/Indien India), Institute of Plasma Physics (Prag/Tschechien Prague/Czech Republic), State University of New York at Stony Brook (in NY/USA), ASB Industries (in OH/USA), Inovati (in CA/USA), GTV Verschleißschutz GmbH (GTV - in Deutschland in Germany) Oerlikon Surface Solutions (in der Schweiz in Switzerland) und Flame Spray North America Inc. (in SC/USA)

Bild 2: Nationale Einrichtungen und internationale Partnerorganisationen Fig. 2: National bodies and international partner organisations

TRUSTED AND PROVEN PRODUCTS

Materials and
Equipment

Co-development

Reliable
Service

We have the capability
to provide the solution
for your coating needs

See us
at ITSC—
Booth #301

www.coatingsolutions.saint-gobain.com
coatingsolutions@saint-gobain.com



SAINT-GOBAIN

gen für die Herausforderungen der industriellen Fertigung anzubieten. Die Oberflächentechnik hat sich in den letzten drei Jahrzehnten zu einer Schlüsseltechnologie entwickelt, die das Einsatzpotenzial eines Bauteils erweitert. So sind beispielsweise die Vorteile neuer Materialien und thermischer Spritzbeschichtungen, die die meisten Industriesektoren abdecken, in einer „Roadmap“ für die Technologie aus dem Jahr 2016 gut dokumentiert [1], in der es heißt: „Der globale Markt (der Umsatz durch die Herstellung des Materials, der Anlagen und der Beschichtungen) wurde 2015 auf 7,58 Mrd. USD geschätzt und wird voraussichtlich mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 7,79 Prozent auf 11,89 Mrd. USD bis 2021 wachsen. Zu den Markttreibern gehören die steigende Nachfrage nach Stromerzeugung, Luftverkehr, Automobilbau und allgemeine Entwicklung der Wirtschaft. Die zusätzlichen Oberflächentechnikprozesse innerhalb von SEAM gehen über diese Märkte hinaus und umfassen ein breites Anwendungsspektrum. Zu den Anwendungsbereichen gehören:

- Biomaterialien,
- Korrosion,
- Graphen-Schichten,
- Mechanische Bearbeitung, Schleifen und Schneiden,
- dicke Beschichtungen für die Schwerindustrie, zum Beispiel im Bergbau,
- Hochtemperaturbeschichtungen,
- Laserauftragschweißen für die Reparatur von Bauteilen,
- Additive Fertigung für Luft- und Raumfahrt sowie
- Industrie 4.0.

Oberflächentechnische Themen

Drei oberflächentechnische Themen bilden die technologische Grundlage von SEAM und fördern die Interaktion zwischen diesen Technologien (Bild 3):

- Thema 1: Nanoskalige Oberflächenmodifikationen und dünne Schichten wie PVD und CVD, die in Anwendungen eingesetzt werden, die von Schichten zur Bakterien- und Infektionskontrolle über die Mikroelektronik bis hin zu har-

ten Beschichtungen für die zerspannende Industrie reichen.

- Thema 2: Dicke Schichten werden durch Laserauftragschweißen und thermisches Spritzen hergestellt. Diese Beschichtungen werden in der Schwerindustrie, im Bergbau und im Schienenverkehr für die Reparatur und Wiederaufbereitung vieler Komponenten eingesetzt (Bild 4).
- Thema 3: Additive Fertigung (Additive Manufacturing – AM) ist ein Prozess, bestehend aus mehreren Beschichtungen, die eine neue Oberfläche erzeugt. Die beiden wichtigsten AM-Technologien, die erforscht werden, sind (i) die Laserstrahltechnologie und (ii) das Kaltgasspritzen, wobei diese als die schwierigsten gelten, da sie die endkonturnahe Fertigung aus schwer zu verarbeitenden Metallen wie Titanlegierungen beinhalten.

Insgesamt wird SEAM in den nächsten 5 Jahren bis zu 24 Doktoranden, 6 Postdocs und 20 Studenten ausbilden. Die Studenten und jungen Forscher werden eine großartige Gelegenheit haben, mit den besten Organisationen und Industrien auf dem Gebiet der Oberflächentechnik zusammenzuarbeiten und von ihnen das Arbeiten in der Industrie zu lernen. Sie werden die Entwicklung der nächsten Generation von Innovationen in der Oberflächentechnik mit Hochleistungswerkstoffen vorantreiben. Das SEAM-Team wird der Industrie, der Ausbildung und dem grundlegenden Verständnis von modernen Werkstoffen und der Oberflächentechnik, dem Kern der Entwicklung neuer fortschrittlicher Fertigungsprodukte, einen erheblichen Nutzen bringen.

An dieser Stelle soll in den nächsten fünf Jahren über die Forschung und Entwicklung des SEAM-Projekts regelmäßig berichtet werden. Weitere Informationen finden Sie auf www.arcseam.com.au.

Danksagung

Die Autoren würdigen die Unterstützung durch das Australian Research Council (ARC). Das Centre of Surface Engineering for Advanced Materials, SEAM, wurde im Rahmen des Industrial-Transformation-Training-Centre (ITTC)-

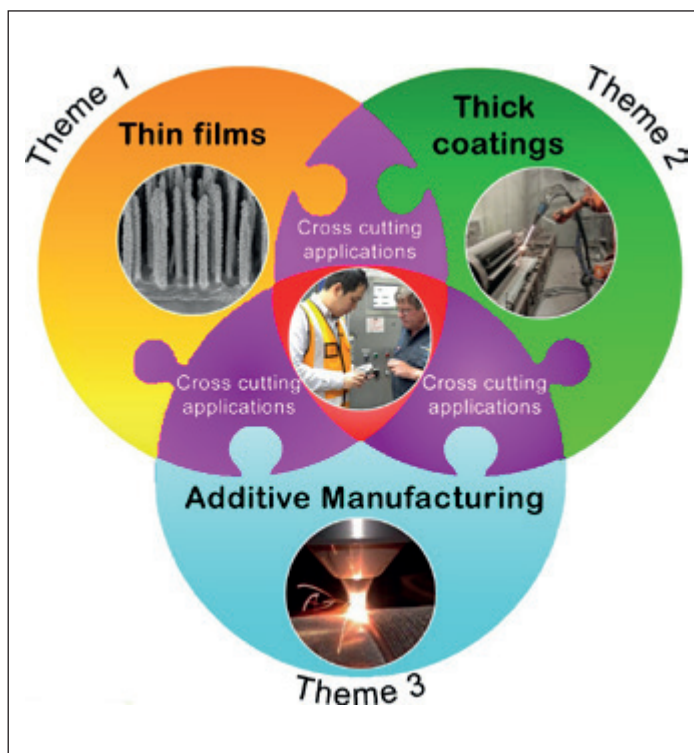


Bild 3: Drei oberflächentechnische Themen bilden die technologische Grundlage von SEAM und fördern die Interaktion zwischen diesen Technologien.

Fig. 3: Three surface engineering themes form the technological foundation of SEAM and promotes interaction between and among these technologies.

surface. The two prime AM technologies explored are via (i) laser technology and (ii) cold spray as these are considered as the most challenging because they involve fabricating near-net artefacts from difficult to process metals such as titanium alloys.

In total SEAM will train up to 24 PhD students, 6 postdoc research engineers and 20 undergraduate interns, over the next 5 years. The students and young researchers will have a tremendous opportunity to engage with and learn from the best organisations and industries in the field of surface engineering. They will drive the development of the next generation of innovations in surface engineering of advanced materials. The “SEAM Team” will generate a significant level of benefit to industry, to education and to the fundamental understanding of advanced materials and surface engineering, which

is the core to developing new advanced manufacturing products. At this point, the research and development of the SEAM project will be reported regularly over the next five years.

You will find further information on www.arcseam.com.au.

Acknowledgements

The authors acknowledge support from the Australian Research Council (ARC). The Centre of Surface Engineering for Advanced Materials, SEAM, has been funded under the Industrial Transformation Training Centre (ITTC) scheme under Award IC180100005. The authors are grateful for the support of the industrial, university and other organization partners who have contributed to the establishment of SEAM. Authors: Dr Christiane Schulz, Dr Thomas Schläfer, Dr Andrew Ang and Prof Christopher C Berndt, Australia

Literatur References

- [1] Vardelle, A. and 41 co-authors, The 2016 Thermal Spray Roadmap (2016), Journal of Thermal Spray Technology, Volume 25(8) pp 1376/1440.

Programms unter der Fördernummer IC1801000000005 finanziert. Die Autoren sind dankbar für die Unterstützung der Industrie-, Universitäts- und anderen Organisationspartner, die zur Gründung von SEAM beigetragen haben.

Autoren: Dr. Christiane Schulz, Dr. Thomas Schläfer, Dr. Andrew Ang, Prof. Christopher C. Berndt, Australien



Bild 4: Laserauftraggeschweißte Stablatoren (Quelle: LaserBond Ltd.)

Fig. 4: Laser Clad Roller Reamer Bodies (Source: LaserBond Ltd.)

Berolina Metallspritztechnik Wesnigk GmbH
Qualität aus Deutschland seit 1949



www.metallspritztechnik.de

+49(0)33434 1550-00
info@metallspritztechnik.de



Metall-, Carbid- und Keramikbeschichtungen
HVOF-, Plasma-, Kaltgas-, Flamm- und Lichtbogenspritzen