

In der Einheit liegt die Stärke In Union, there is Strength

Cecilia Poletti, Christof Sommitsch



Cecilia Poletti arbeitet seit 2011 am Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik. Als Leiterin der Forschungsgruppe Werkstoffmodellierung und Simulation und Stellvertreterin des Institutes ist sie für die Entwicklung und Implementierung von Werkstoffmodellen und für physikalische und numerische Simulationen zuständig.

Cecilia Poletti joined the Institute for Materials Science and Welding in 2011. As leader of the Modelling and Simulation group and deputy of the institute she is responsible for the development and implementation of materials modelling and for physical and numerical simulations.

Das „European Virtual Institute on Knowledge-based Multifunctional Materials AISBL (KMM-VIN)“ wurde als Exzellenznetz des 6. Rahmenprogramms unter der Schirmherrschaft der Europäischen Kommission in Form eines supranationalen Rechtsträgers gegründet. Das virtuelle Institut dient der Bündelung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung, Bildung und Innovationstätigkeiten im Bereich wissensbasierter struktureller und multifunktionaler Werkstoffe.

Durch die Schaffung einer starken Plattform für die Forschung, Entwicklung und industrielle Anwendung von Hochleistungswerkstoffen leistet KMM-VIN auch einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Lebensqualität unserer Gesellschaft.

Zielsetzung

Das Netzwerk arbeitet in den Bereichen Untersuchung, Verständnis, Gestaltung und Entwicklung neuer Hochleistungswerkstoffe mit dem Ziel, die Leistungsfähigkeit der Werkstoffe unter anspruchsvollen Belastungs- und Umweltbedingungen zu verbessern.

Eine Verbesserung der funktionalen Eigenschaften von keramischen, metallischen, metall-keramischen, intermetallischen oder funktional gradierten Werkstoffen ist durch folgende Punkte erzielbar:

- Verringerung der Dichte und Erhöhung der spezifischen mechanischen Eigenschaften
- Leistungssteigerung im Einsatz bei hoher Temperatur
- Erhöhung der Zähigkeit
- verlangsamte Materialermüdung während der Gebrauchsdauer
- Erhöhung von Verschleiß-, Korrosions- und Oxidationswiderstand
- Erzielung von Biokompatibilität für medizinische Anwendungen

The European Virtual Institute on Knowledge-based Multifunctional Materials AISBL (KMM-VIN) was founded under the auspices of the European Commission within the 6th Framework programme Network of Excellence as a single legal entity with a supranational character. The virtual institute integrates basic and applied commercial research, and educational and innovation activities in the field of knowledge-based structural and multifunctional materials.

The aim of KMM-VIN is to foster the creation of a powerful platform for research, development and industrial application of advanced materials, thus contributing to enhancing the quality of life of our society.

Our objectives

The main objectives of this network are to study, understand, design and develop new advanced materials for enhanced performance in demanding loading and environmental conditions, such as thermo-mechanical and impact loading, high strain rates and temperature regimes, aggressive chemical environment, and a combination of these.

The functional properties and characteristics of ceramic, metallic, metal-ceramic, intermetallic, or functionally graded materials are enhanced by:

- reducing their bulk density, and increasing their specific mechanical properties,
- improving their performance on exposure to high temperatures,
- providing them with greater toughness,
- reducing fatigue during their service life,
- increasing their resistance to wear, corrosion and oxidation,
- furnishing them with biocompatibility, thus making them more suitable for medical applications.



Abb. 1/ Fig. 1

Abb. 1: Arbeitsgruppenstruktur von KMM-VIN.

Fig. 1: Working Group structure of KMM-VIN.

Der Zweck des KMM-VIN besteht darin, gemeinsam Werkstoffforschung zu betreiben, Finanzierungsquellen für gemeinsame Projekte ausfindig zu machen und Synergien, die sich bei der Arbeit an verwandten Fragestellungen auf dem Wege des Ideen- und Wissensaustausches ergeben, zu nutzen.

Wie lässt sich das strukturell organisieren?

Im Rahmen des KMM-VIN sind Forscher aus den Bereichen Materialwissenschaft, Physik, Verfahrenstechnik, Maschinenbau und numerische Verfahren tätig, die durch die Bildung problemorientierter Arbeitsgemeinschaften umfassende und verifizierbare KMM-Lösungen entwickeln.

Das Netzwerk besteht aus insgesamt 68 Mitgliedern in drei Arbeitsgruppen (AG1, AG2, AG3, bzw. „working groups“ WG1, WG2, WG3) sowie einer disziplinübergreifenden Arbeitsgruppe (AG4/ WG4).

Arbeitsgruppenstruktur von KMM-VIN

Verkehr (AG1)

Diese Gruppe beschäftigt sich mit der Entwicklung von Werkstoffen für Mobilitätsanwendungen wie

- Eisen- und Nichteisenmaterialien, Metallmatrix-Verbundstoffen, Elastomeren, Thermoplasten und ultraleichten Hybridmaterialien, Metallpolymeren mit verbesserten mechanischen Eigenschaften
- mehrskaliger Mikrostrukturdiagnostik
- Füge-technologien für artfremde Werkstoffe mit besonderem Schwerpunkt auf Elektronenstrahlschweißen und Rührreibschweißen
- neuen Beschichtungen für Hochleistungsmagnesiumlegierungen für reibungsarme aeronautische Getriebe, Ultraschallfahrzeuge oder marine Anwendungen

Koordination: Pedro Egizabal (TECNALIA, Spanien) und Thomas Weißgärber (IFAM Dresden, Deutschland)

The final aim of KMM-VIN is to carry out joint research on materials, seek funding for shared projects and take advantage of the synergy produced by collaborating in related topics and by sharing ideas and knowledge. To summarize, the main objective of the network is to cooperate to make materials research stronger.

Structure: how is it organized?

The researchers within the KMM-VIN members comprise specialists in materials science, physics, chemical engineering, mechanical engineering, and numerical methods who are capable of forming problem-oriented consortia to provide comprehensive and verifiable solutions in the KMM area.

The Network is composed of a total of 68 members, organized in three main working groups (WG1, WG2, WG3) and one transversal working group (WG4).

Working group structure of KMM-VIN

Transport (WG1)

This group focuses on materials development for transport applications, and includes:

- Ferrous and non-ferrous materials, metal-matrix composites, elastomer, thermoplastics and ultra-light hybrid materials metal-polymers with enhanced mechanical properties
- Multi-scale diagnostics of microstructure
- Joining technologies for dissimilar materials with special focus on electron beam welding and friction stir welding
- Advanced coatings for high performance magnesium alloys, low friction aeronautic gears, and ultrasonic vehicles for marine applications, etc.

Coordination: Pedro Egizabal (TECNALIA, Spain) and Thomas Weissgärber (IFAM-DD, Germany)



Christof Sommitsch ist Vorstand des Instituts für Werkstoffkunde und Schweißtechnik und Dekan der Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften. Seine Forschungsschwerpunkte umfassen Werkstoffentwicklung, Füge-technik und Modellierung.

Christof Sommitsch is head of the Institute for Materials Science and Welding and the dean of the Faculty of Mechanical Engineering and Business Economics. His research focuses on materials development, joining technologies, and modeling.

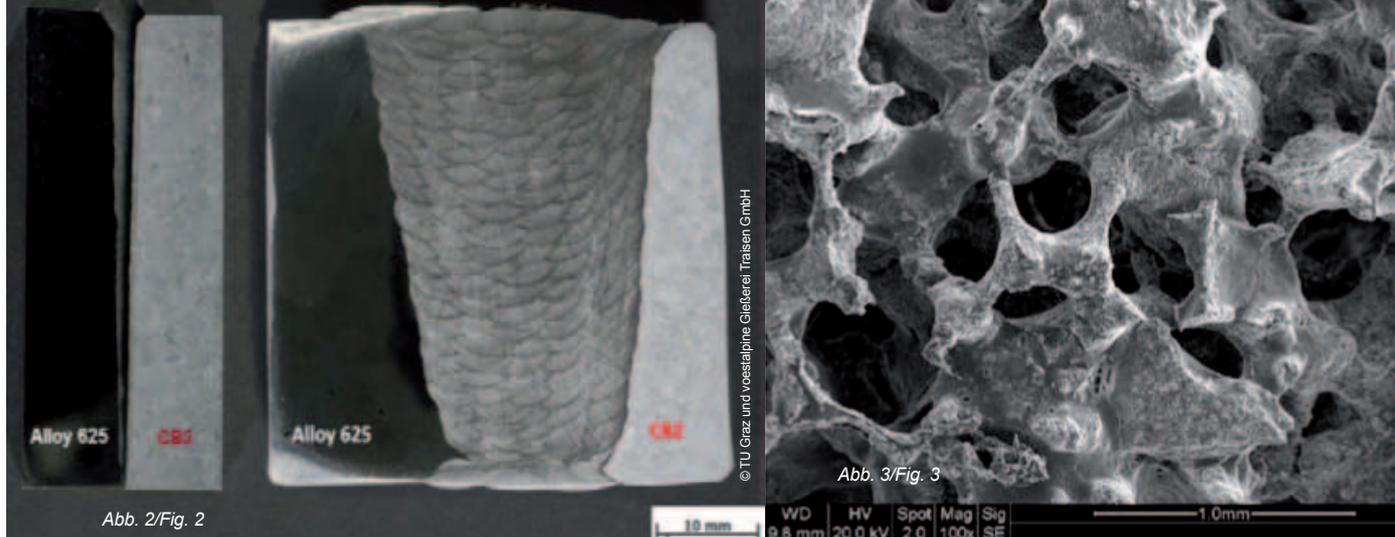


Abb. 2/Fig. 2

Abb. 3/Fig. 3

Abb. 2: Vergleich des Fügens der artfremden Gusswerkstoffe Nickelbasislegierung 625 und 9 % Cr-Stahl CB2. Links: ESS. Rechts: Lichtbogenschweißen.

Fig. 2: Comparison of dissimilar welds between cast nickel-based alloy 625 and cast 9% Cr steel CB2 obtained with EBW (left) and arc welding (right).

Abb. 3: REM-Aufnahmen von Polycaprolacton-beschichteten Bioglas-Gerüsten.

Fig. 3: SEM micrographs of polycaprolactone coated Bioglass®-based scaffolds.

© Collaboration between the Institute for Mechanics of Materials and Structures, Vienna University of Technology (TUW) and the Institute of Biomaterials, University Erlangen-Nuremberg (FAU).

Werkstoffe für Energie (AG2)

In AG2 arbeiten circa 35 Forschungszentren/Universitäten und 25 Firmen in den Bereichen Design, Herstellung und Charakterisierung von Materialien für die Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, aus der Biomasseverfeuerung, Brennstoffzellen, Nuklearenergieanlagen und der petrochemischen Industrie. Die Arbeitsgruppe „Werkstoffe für Energie“ befasst sich unter anderem mit ferritischen und austenitischen Stählen, Superlegierungen auf Nickel-Basis, Legierungen auf Titanium-Basis sowie Keramik und Keramikmatrix-Verbundstoffen.

Koordination: Christof Sommitsch (TU Graz, Österreich) und Monica Ferraris (Politecnico di Torino, Italien)

Biomaterialien (AG3)

AG3 besteht derzeit aus 22 KMM-VIN-Mitgliedern. Diese Gruppe verfügt in den folgenden drei grundlegenden Bereichen über konzentriertes Fachwissen:

- biomedizinische Werkstoffe: traditionelle Anwendungen
- biomedizinische Werkstoffe: Gewebe-Engineering, regenerative Medizin und Wirkstoffabgabe
- biomimetische und natürliche Materialien

Koordination: Aldo R. Boccaccini (Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland) und Christian Hellmich (TU Wien, Österreich)

Modellierung (AG4)

Bei AG4 handelt es sich um eine disziplinübergreifende Gruppe, welche die Arbeitsgruppen Verkehr, Energie und Biomaterialien unterstützt. Bestehend aus 35 Forschungsgruppen ist sie thematisch wie folgt gegliedert: Strukturteile, Gewebe-Engineering, Pulververfahren, Schadensbilder bei Verbundstoffen, Metall-Keramik-Oberflächen, Verformbarkeit von Metall, multiskalige Modellierung, atomistische Modellierung, Opti-

Materials for Energy (WG2)

WG2 is composed of around 35 research centres / universities and 25 companies working on the design, production and characterization of materials for energy production from renewable sources, biomass combustion, fuel cells, nuclear energy plants and petro-chemical industry. Materials for Energy group comprises, among others: ferritic and austenitic steels, Ni-based superalloys, Ti-based alloys, ceramics, ceramic matrix composites.

Coordination: Christof Sommitsch (Graz University of Technology, Austria) and Monica Ferraris (Politecnico di Torino, Italy)

BioMaterials (WG3)

WG3 is presently composed of 22 KMM-VIN members. There is considerable expertise in this group in three fundamental areas:

- Biomedical materials: traditional applications
- Biomedical materials: tissue engineering, regenerative medicine and drug delivery
- Biomimetic and natural materials

Coordination: Aldo R. Boccaccini (University of Erlangen Nuremberg, Germany) and Christian Hellmich (Vienna University of Technology, Austria)

Modelling (WG4)

WG4 is a horizontal group supporting the WGs of transport, energy and biomaterials. It is composed of 35 research groups and is divided into the following topics: structural parts, tissues engineering, powder processes, damage in composites, metal-ceramic interfaces, metal formability, multi-scale modelling, atomistic modelling, optimization/Inverse analysis, homogenization/effective properties, and simulation-based material characterization.

Coordination: Jerzy Rojek (Institute of Fundamental Technical Research, Poland), Cecilia Poletti (Graz University of Technology, Austria)



Abb. 4/ Fig. 4

© KMM-VIN

mierung/inverse Analyse sowie Homogenisierung/effektive Eigenschaften.

Koordination: Jerzy Rojek (Institut für Technische Grundlagenforschung, Polen), Cecilia Poletti (TU Graz, Österreich)

Strategie und Finanzierung

KMM-VIN bietet Industriekunden finanzielle Unterstützung für F&E-Verträge, Prüfungen, Analysen, Beratungsleistungen und andere Tätigkeiten, die von KMM-VIN-Mitgliedern erbracht werden können. KMM-VIN finanziert sich einerseits über Mitgliedsbeiträge (aus der Industrie und Wissenschaft), andererseits über diverse Dienstleistungen (Europäische Projekte, Projektbeantragung und -management für Dritte, Ausrichtung von Konferenzen und Workshops, Internetzugang auf KMM-VIN-Datenbanken, Zugang zu Büchern, Konferenzbänden, Werbung im KMM-VIN-Internet).

Leistungen

KMM-VIN bietet folgende Leistungen:

- Forschung, Entwicklung und Innovation
- Aus- und Fortbildung
- E-Library
- Zugang zu KMM-VIN-Infrastruktur und Geräten

Kontakt

Die TU Graz ist Kernmitglied von KMM-VIN. Wenn Sie Mitglied der TU Graz sind und teilnehmen möchten und/oder weitere Informationen über das laufende Programm wünschen, setzen Sie sich bitte mit Cecilia Poletti oder Christof Sommitsch in Verbindung. Wenn Sie nicht Mitglied der TU Graz sind, aber einen Antrag auf Mitgliedschaft im KMM-VIN stellen möchten, wenden Sie sich bitte an ► <http://www.kmm-vin.eu/>. Über die Aufnahme neuer Mitglieder entscheidet die KMM-VIN-Generalversammlung per Abstimmung. ■

Strategy and funding

KMM-VIN supports R&D contracts, testing, analysis, consultancy and other activities for industrial clients that can be provided by the KMM-VIN members. KMM-VIN is funded by membership fees (from industry and science) on the one hand, and through a variety of services (European projects, project and management applications for third parties, organisation of conferences and workshops, internet access to KMM-VIN databases, access to books and conference proceedings, and advertising in the KMM-VIN internet) on the other hand.

Services

KMM-VIN offers the following services:

- Research, development and innovation
- Education and training
- E-library
- Access to KMM-VIN infrastructure and equipment.

Contact

Graz University of Technology is a core member of KMM-VIN. If you are member of Graz University of Technology and would like to participate and/or to have more information on the current programme, please contact Cecilia Poletti or Christof Sommitsch. If you are not a member of Graz University of Technology and wish to apply for membership of KMM-VIN, please contact ► <http://www.kmm-vin.eu/>. Admission of new members is decided by a vote at the KMM-VIN General Assembly. ■

Abb. 4: Der 1. KMM-VIN-Industrie-Workshop über „Werkstoffe für Energie“ (IW1) fand am 10. 7. 2013 am Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA, KMM-VIN-Kernmitglied) in Torrejón de Ardoz (Madrid), Spanien, statt.

Fig. 4: The 1st KMM-VIN Industrial Workshop on Materials for Energy (IW1) was held on July 10, 2013 at Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA, KMM-VIN core member), Torrejón de Ardoz (Madrid), Spain.

Die nächste Jahresversammlung der KMM-VIN-Generalversammlung und Arbeitsgruppen findet vom 18. bis 19. Februar 2014 in Brüssel statt.

The next annual meeting of the KMM-VIN General Assembly and working groups will be held on 18-19 February, 2014 in Brussels.