

PCCL-K1

K1-Center in Polymer Engineering and Science

Programm / Ausschreibung	COMET, K1, 4. Ausschreibung COMET-Zentrum (K1), 2.FP (2020)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2021	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	Kunststofftechnik, Polymer, Komposite, Kunststoffverarbeitung, Kunststoffoberflächen		

Projektbeschreibung

Das "K1-Center in Polymer Engineering and Science (PCCL-K1)" führt vorwettbewerbliche Forschung in ausgewählten Bereichen der Kunststofftechnik und der Polymerwissenschaften durch. Hierbei folgt PCCL-K1 dem Leitsatz „Vom Molekül zum Bauteil“. Das PCCL definiert sich als Forschungsunternehmen mit dem Auftrag, Forschung auf internationalem Niveau durchzuführen, mit dem Ziel, die Innovationsfähigkeit der Industrie zu erhöhen ("From Research to Industry"). Die Strategie des PCCL für 2021-2024 (FP2) ist es, in ausgewählten Bereichen der Polymerwissenschaft und -technik international tätig zu sein. Diese Vision basiert auf der erfolgreichen Forschung der letzten Jahre, die auch durch internationale Sichtbarkeit und Anerkennung bestätigt wurde.

25% des Forschungsvolumens werden mit internationalen Partnerunternehmen durchgeführt, begleitet von zusätzlichen internationalen Projekten (z.B. Horizon2020, ERA-net, Interreg). Für die Förderperiode 2021-2024 wird das COMET-K1 Konsortium 45 Unternehmenspartner umfassen. Darüber hinaus sind 23 wissenschaftliche Partner (z.B. MU Leoben, TU Graz, TU Wien, TU München, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Tschechische Akademie der Wissenschaften und das Int. Centre for Numerical Methods in Engineering, Barcelona) am Forschungsprogramm beteiligt. Dieses ist in die drei Forschungsbereiche (1) Functional and Reactive Polymers, (2) Polymer Processing and Automated Inspection, (3) Performance and Reliability of Polymers and their Composites strukturiert.

Basierend auf den Kompetenzen des PCCL zielt die wissenschaftliche Arbeit des K1-Zentrums in FP2 auf Exzellenz in ausgewählten Bereichen ab. Hierzu zählen z.B.: (i) Design und Strukturierung von Polymeren mit Formgedächtnis, (ii) dynamische Oberflächenmuster auf Polymeren, (iii) virtuelle Prozessoptimierung durch numerische Simulation, (iv) Oberflächenprüfung und Bildverarbeitung mit Unterstützung durch künstliche Intelligenz, (v) Modelle zur Simulation von Deformation- und Bruchverhalten von Polymeren und Verbundwerkstoffen und (vi) das Verhalten von Polymeren unter extremen Bedingungen mit dem Ziel (vi) der Vorhersage von Performance und Lebensdauer. Modellierungs- und Simulationsansätze werden in großem Umfang angewandt, z.B. für die effiziente Verarbeitung von Elastomeren und dielektrischen Harzen, die Vorhersage der mechanischen Eigenschaften von Polymeren/Verbundwerkstoffen und in bruchmechanischen Konzepten.

Die 2. Förderperiode wird sich im Vergleich zur ersten stärker mit den Themen umweltverträgliche Polymere und Recycling von Polymeren (Kreislaufwirtschaft) befassen. Dies spiegelt sich in Projekten wieder, die sich z.B. mit der Vermeidung von

Mikroplastik durch den Einsatz von biologisch abbaubaren Polymeren, der Sortierung von recycelten Polymeren, der Verwendung von Recyclaten in technischen Produkten sowie mit energieeffizienten und abfallfreien Produktionstechniken befassen und damit zu den Nachhaltigkeitszielen beitragen.

Beispiele für die vorgesehene Technologieentwicklung sind neue Polymerwerkstoffe mit spezifischen Eigenschaften (z.B. frontal polymerisierbare Harze und ultradünnwandige medizinische Handschuhe), fortschrittliche Prozesstechnologien (z.B. Qualitätskontrollsysteme für den Elastomerspritzguss und eine neue Sortierstrategie für das mechanische Recycling von Post-Consumer-Polymeren) und Polymerkomponenten für den Langzeiteinsatz unter extremen Bedingungen (z.B. Photovoltaikmodule und Wechselrichtergehäuse, Druckrohre für den Wasserstofftransport und Elastomere für Dichtungen und Hochdruck-Schläuche).

Für die Förderperiode FP2 werden 150 referierte Publikationen, 10 Patente, 35 Doktorarbeiten und eine Erhöhung der Mitarbeiterzahl auf 86 VZÄ angestrebt. Zusätzlich zu den COMET-K1-Aktivitäten zielt das PCCL auf eine Ausweitung seiner Aktivitäten im Non-COMET-Bereich durch die Auftragsforschung, aber auch anderwärtig geförderte Forschungsprojekte mit einem zusätzlichen Volumen in Höhe von 15,2 Mio. €.

Abstract

The “K1-Center in Polymer Engineering and Science (PCCL-K1)” performs scientific and applied research in selected fields of polymer engineering and science, following the leading principle “From Molecular Structure to Performance of Components”. PCCL defines itself as a research company, with the mission to perform research at an internationally competitive level, aiming to accelerate industry’s capability to innovate (“From Research to Industry”).

PCCL’s strategy for 2021-2024 (FP2) is to proceed on its way towards becoming an internationally recognized player in selected fields of polymer science and engineering. This vision is based on successful research over the past years which has also been rewarded by international visibility and recognition.

To achieve this goal, a large number of international Scientific Partners and Company Partners have become members of the consortium for the years 2021-2024. 25% of the research volume will be performed with international Partner companies, accompanied by additional international projects (e.g., Horizon2020, ERA-net, Interreg). For the funding period 2021-2024 the consortium will comprise 45 Company Partners. In addition, 23 Scientific Partners (e.g., MU Leoben, TU Graz, TU Vienna, TU Munich, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Czech Academy of Sciences, and the Int. Centre for Numerical Methods in Engineering, Barcelona) are involved in the research program which is structured in 3 Areas: (1) Functional and Reactive Polymers, (2) Polymer Processing and Automated Inspection (3) Performance and Reliability of Polymers and their Composites.

Based on the competences of PCCL, the scientific work of the K1-center in the funding period 2021-2024 aims at excellence in selected fields, e.g., (i) the design and patterning of shape memory polymers, (ii) dynamic surface patterns on polymers, (iii) virtual process optimization enabled by numerical simulation, (iv) surface testing and robot vision supported by artificial intelligence, (v) advanced models for the simulation of deformation and fracture in polymers and composites, and (v) the behaviour of polymers under extreme and harsh environmental conditions, aiming at (vi) the prediction of performance behaviour and lifetime characteristics. Modeling and simulation approaches will be applied widely, e.g., for the efficient processing of elastomers and dielectric resins, the prediction of mechanical properties of polymers / composites, and fracture mechanics concepts.

In FP2 the topic of eco-compatible polymers and the recycling of polymers (circular economy) will be pronounced compared to FP1. This is reflected by projects that are dealing with, e.g., the avoidance of microplastics by use of biodegradable

polymers, the sorting of recycled polymers, the use of recyclates in technical products, as well as energy efficient and zero-waste production techniques, thus contributing to sustainability goals.

Examples of the foreseen technology development of PCCL are new polymeric materials with designed properties (e.g., frontal polymerizable resins applicable for a vacuum infusion processes, and ultra-thin walled medical gloves), advanced process technologies (e.g., closed-loop quality control systems for rubber injection moulding, and a new sorting strategy for the mechanical recycling of post-consumer polymers), and polymer components for long-term application under extreme conditions (e.g., photovoltaic modules and inverter casings, pressure pipes for hydrogen transportation, and elastomers for seals and high-pressure multilayer hoses).

Ambitious targets are set for the funding period FP2, including 150 refereed publications, 10 patents, 35 PhD theses, and an increase in the number of employees to 86 FTE. In addition to the COMET-K1 activities, the PCCL will continue to enlarge its scope by means of contractual research and other publicly funded research aiming at additional revenues of 15.2 Mio EURO in FP2

Projektkoordinator

- Polymer Competence Center Leoben GmbH

Projektpartner

- 4a engineering GmbH
- AGLYCON DR. SPREITZ KG
- Anton Paar GmbH
- AT & S Austria Technologie & Systemtechnik Aktiengesellschaft
- Baunit Beteiligungen GmbH
- Biesterfeld Interowa GmbH & Co KG
- Borealis GmbH
- Brose Fahrzeugteile SE & Co. Kommanditgesellschaft, Bamberg
- BT-Systems GmbH
- Budapest University of Technology and Economics Faculty of Chemical Technology and Biotechnology
- Burg Design GmbH
- CIMNE, Centre Internacional de Metodes Numerics a l'Enginyeria
- Die Staatliche Versuchsanstalt – TGM Fachbereich Akustik & Bauphysik
- DYKA B.V.
- DYNAMORE Gesellschaft für FEM Ingenieurdienstleistungen mbH
- Engineering Center Steyr GmbH & Co KG
- Evonik Operations GmbH
- Fakulteta za tehnologijo polimerov
- FRONIUS INTERNATIONAL GmbH
- FRÄNKISCHE ROHRWERKE Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG
- Georg Fischer Rohrleitungssysteme AG
- Hilti Aktiengesellschaft
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

- Julius Blum GmbH
- KRENHOF GmbH
- MAGMA Gießereitechnologie Gesellschaft für Gießerei- Simulations- und Regeltechnik mbH
- Maplan GmbH
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (AVAW)
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Allgemeinen Maschinenbau
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Chemie der Kunststoffe (KC)
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Konstruieren in Kunst- und Verbundstoffen (KKV)
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Mechanik
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe
- Multi-Wing International as
- Neue Materialien Bayreuth GmbH
- Oerlikon Surface Solutions AG, Pfäffikon, Zweigniederlassung Balzers
- PIPELIFE Austria GmbH & Co KG
- Politecnico di Milano Department of Chemistry, Materials and Chemical Engineering "Giulio Natta"
- Politecnico di Torino
- Poloplast GmbH & Co KG
- Polypipe Limited
- PreZero Polymers Austria GmbH
- REHAU AG + Co
- Semperit Technische Produkte Gesellschaft m.b.H.
- SIGMA Engineering GmbH
- SKF Sealing Solutions Austria GmbH
- Technische Universität Graz Institut für Chemische Technologie von Materialien
- Technische Universität München Lehrstuhl für Carbon Composites
- Technische Universität Wien Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie
- THE EUROPEAN PLASTICS PIPES AND FITTINGS ASSOCIATION
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH
- Tribotecnica GmbH
- University of Ljubljana Faculty of Mechanical Engineering (FME)
- Vynova Belgium NV
- W&H Form GmbH in Lique.
- Wavin Technology & Innovation B.V.
- Wienerberger AG
- Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW)