

## PCCL-K1

K1-Center in Polymer Engineering and Science

<b>Programm / Ausschreibung</b>	COMET, K1, 4. Ausschreibung COMET-Zentrum (K1), 2.FP (2020)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.01.2021	<b>Projektende</b>	31.12.2024
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	48 Monate
<b>Keywords</b>	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 (v) 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 (vi) 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**

- PIPELIFE Austria GmbH & Co KG
- Budapest University of Technology and Economics
- Wavin Technology & Innovation B.V.
- Brose Fahrzeugteile SE & Co. Kommanditgesellschaft, Bamberg
- DYKA B.V.
- BT-Systems GmbH
- Evonik Operations GmbH
- SIGMA Engineering GmbH
- AT & S Austria Technologie & Systemtechnik Aktiengesellschaft
- Fakulteta za tehnologijo polimerov
- Vynova Belgium NV
- Julius Blum GmbH
- Georg Fischer Rohrleitungssysteme AG
- Politecnico di Torino
- 4a engineering GmbH
- Engineering Center Steyr GmbH & Co KG
- Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW)
- Multi-Wing International as
- Anton Paar GmbH
- Politecnico di Milano
- MAGMA Gießereitechnologie Gesellschaft für Gießerei- Simulations- und Regeltechnik mbH
- Tribotecc GmbH
- Oerlikon Surface Solutions AG, Pfäffikon, Zweigniederlassung Balzers

- University of Ljubljana
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Borealis GmbH
- AGLYCON DR. SPREITZ KG
- REHAU AG + Co
- Technologisches Gewerbemuseum HTBLuVA Wien XX
- Baunit Beteiligungen GmbH
- Poloplast GmbH & Co KG
- Burg Design GmbH
- CIMNE, Centre Internacional de Metodes Numerics a l'Enginyeria
- SKF Sealing Solutions Austria GmbH
- FRÄNKISCHE ROHRWERKE Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH
- THE EUROPEAN PLASTICS PIPES AND FITTINGS ASSOCIATION
- Polypipe Limited
- Maplan GmbH
- FRONIUS INTERNATIONAL GmbH
- Wienerberger AG
- Technische Universität Wien
- KRENHOF GmbH
- Semperit Technische Produkte Gesellschaft m.b.H.
- Montanuniversität Leoben
- Technische Universität Graz
- Technische Universität München
- DYNAmore Gesellschaft für FEM Ingenieurdienstleistungen mbH
- Hilti Aktiengesellschaft
- Biesterfeld - Interowa GmbH & Co KG
- W&H Form GmbH
- Neue Materialien Bayreuth GmbH
- PreZero Polymers Austria GmbH
- BT-Wolfgang Binder GmbH