

## PCCL-K1

Centre for Circularity, Functionality and Digitalization in Polymer Technologies

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Kooperationsstrukturen, Kooperationsstrukturen, COMET Zentren (K1, 1. Förderperiode) Ausschreibung 2023	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.01.2025	<b>Projektende</b>	31.12.2028
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2028	<b>Projektlaufzeit</b>	48 Monate
<b>Keywords</b>	Polymer, Sustainability, Circularity, Digitalization, Functionality		

### Projektbeschreibung

PCCL-K1 betreibt wissenschaftliche und angewandte Forschung in ausgewählten Bereichen der Polymertechnik und -wissenschaft. Das PCCL-K1 versteht sich als ein führendes Forschungsunternehmen, das Forschung auf international wettbewerbsfähigem Niveau betreibt und die Innovationsfähigkeit der Industrie beschleunigt ("From Research to Industry").

Ein erklärtes Ziel des PCCL-K1 für 2025+ ist es, aktiv zur Lösung aktueller globaler Probleme beizutragen, die mit der Herstellung, Anwendung und Entsorgung von Produkten auf Polymerbasis zusammenhängen, und Antworten mit hohem sozioökonomischem Impact zu liefern, wie z. B. (i) das Recycling und die Wiederverwendung von Polymeren (sowohl für Thermoplaste, Elastomere als auch Duromere), (ii) Steigerung der Energieeffizienz und Materialeinsparungen in Produktionsprozessen, (iii) Verbesserung der Lebensdauer und Haltbarkeit von Polymerprodukten, (iv) Anwendung biobasierter Polymere in technischen Produkten und (v) Einsatz datengesteuerter und KI-gestützter Methoden sowie Modellierung und Simulation zur Steigerung der Produktivität der polymerbezogenen Industrie. Mit einer aktiven Rolle in der Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit von Polymeren wird das PCCL-K1 seinen Beitrag zu den UN-Nachhaltigkeitszielen und dem Europäischen Green Deal in den Jahren 2025+ erhöhen. Durch das Erreichen dieser Ziele wird PCCL-K1 auch seine Position als international anerkannter Akteur in ausgewählten Bereichen der Polymerwissenschaft und -technik festigen.

Eine große Anzahl von internationalen wissenschaftlichen Partnern und Unternehmenspartnern sind Mitglieder des Konsortiums. 20% des Forschungsvolumens wird mit internationalen (d.h. nicht-österreichischen) Partnerunternehmen durchgeführt, begleitet von zusätzlichen internationalen Projekten (z.B. Horizon Europe) und Aktivitäten (z.B. internationale Konferenzen und Workshops). Für die Förderperiode 2025-2028 wird das Konsortium aus 40 Unternehmenspartnern bestehen, wobei AT&S, Bosch, Evonik, Hilti, SKF, Borealis und Wacker Chemie die prominentesten Partner sind. Darüber hinaus sind 24 wissenschaftliche Partner (z.B. MU Leoben, TU Graz, TU München, Politecnico di Milano und die Tschechische Akademie der Wissenschaften) in das Forschungsprogramm eingebunden. Für 2025+ wurde eine neue Area-Struktur beschlossen, die auch eine klare Abgrenzung zu früheren Förderperioden darstellt: Area 1: Sustainability and Circularity; Area 2: Functionality and Reliability; Area 3: Digital Solutions in Polymer Technology.

Aufbauend auf den in vergangenen Jahren erworbenen Kompetenzen zielt die Arbeit von PCC-K1 in der Förderperiode 2025-2028 auf Exzellenz in ausgewählten Bereichen, z.B., (i) dynamische Polymernetzwerke (CANs), (ii) zirkuläre Verwendung von Polyolefinen in Rohranwendungen, (iii) Recycling von Elastomeren, (iv) spektroskopische Methoden bei der Sortierung von Post-Consumer-Abfällen, (v) Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität von funktionalen Duroplasten, (vi) Vorhersage von Leistungs- und Lebensdauereigenschaften von Polymeren unter extremen Bedingungen, (vii) virtuelle Produktentwicklung und -bewertung durch KI (maschinelles Lernen) und (viii) zuverlässige Materialmodelle und Multiphysik-Simulationswerkzeuge.

Beispiele für die geplante Technologieentwicklung sind neue Polymer-Werkstoffe mit besonderen Eigenschaften (z. B. umformbare und schweißbare Duromere, frontal polymerisierbare Harze mit ausfallsicheren Eigenschaften), fortschrittliche Prozesstechnologien (z. B. thermo-mechanisches Recycling von Elastomeren, neue Sortierstrategien für das mechanische Recycling von Post-Consumer-Polymerabfällen) sowie digitale Werkstofflösungen für Leiterplatten und KI-basierte Methoden in der Qualitätskontrolle. Für die FP 2025-2028 sind ambitionierte Ziele gesetzt: 140 referierte Publikationen, 10 Patente, 23 Doktorarbeiten. Zusätzlich sind im non-COMET Bereich sind Einnahmen in Höhe von 15,6 Mio EURO geplant.

## **Abstract**

The “Centre for Circularity, Functionality and Digitalization in Polymer Technologies (PCCL-K1)” conducts scientific and applied research in selected fields of polymer engineering and science. PCCL-K1 defines itself as a leading research company that conducts research at an internationally competitive level and accelerates industry’s capability to innovate (“From Research to Industry”).

The declared goals of PCCL-K1 for 2025+ are to contribute to the solution to current global problems related to the production, application and disposal of polymer-based products, and to provide answers with high socio-economic impacts, such as (i) recycling and re-using polymers (both including thermoplastics, elastomers and thermosets), (ii) increasing energy efficiency and material savings in production processes, (iii) enhancing the lifespans and durability of polymer products, (iv) applying bio-based polymers in technical products, and (v) using datadriven and artificial intelligence (AI) aided methods as well as modelling and simulation to increase the productivity of the polymer-related industry. With its active role in the circularity and sustainability of polymers, PCCL-K1 will increase its contributions to both the UN Sustainability Goals and the Green New Deal for Europe in the years 2025 and beyond. By achieving these goals PCCL-K1 will consolidate its position as an internationally recognized player in selected fields of polymer science and engineering. A large number of international Scientific Partners and Company Partners are members of the consortium. Of the total research volume, 20% will be conducted with international (i.e., non-Austrian) Company Partners, accompanied by additional international projects (e.g., Horizon Europe) and activities (e.g., international conferences and workshops). For the funding period 2025 – 2028, the consortium will comprise 40 Company Partners with AT&S, Bosch, Evonik, Hilti, SKF, Borealis and Wacker Chemie being the most prominent ones. Additionally, 24 Scientific Partners (e.g., MU Leoben, TU Graz, TU Munich, Politecnico di Milano, and the Czech Academy of Sciences) are involved in the research programme. A new research Area structure has been adopted for 2025 – 2028 which also indicates a clear demarcation from previous funding periods: Area 1: Sustainability and Circularity; Area 2: Functionality and Reliability; and Area 3: Digital Solutions in Polymer Technology. Based on PCCL-K1’s competencies acquired over the past years, its scientific work in the funding period 2025 - 2028 aims at excellence in selected fields, such as (i) dynamic polymer networks, (ii) circular use of polyolefins in pipe applications, (iii) recycling of elastomers, (iv) spectroscopical methods in sorting of post-consumer waste, (v) reliability and long-term stability of functional thermosets, (vi) prediction of the performance and lifetime characteristics of polymers under extreme conditions, (vii) virtual product development and assessment enabled by AI (machine learning), and (viii) reliable material

models and multi-physics simulation tools. Examples of the envisaged technology development include new polymeric materials with designed properties (e.g., reshapable and weldable thermosets, frontal polymerisable resins with fail-safe properties), advanced process technologies (e.g., thermo-mechanical recycling of elastomers, advanced sorting strategy for mechanical recycling of post-consumer polymer waste), as well as digital material solutions for printed circuit boards and AI based fast-teachable methods for enhanced quality control.

Ambitious targets are set for the funding period 2025-2028, including 140 refereed publications, 10 patents and 23 PhD theses. In addition to the COMET-K1 activities, PCCL-K1 will continue to enlarge its scope by means of contractual research and other publicly funded research activities (e.g., HEU projects and COMET Modules) aiming at additional revenues of € 15.6 million.

## **Projektkoordinator**

- Polymer Competence Center Leoben GmbH

## **Projektpartner**

- HANSA-FLEX Hydraulik GmbH
- ANDRITZ Fabrics and Rolls GmbH
- Engineering Center Steyr GmbH & Co KG
- "OTTRONIC" Regeltechnik Gesellschaft m.b.H.
- Wacker Chemie AG
- Silicon Austria Labs GmbH
- Budapest University of Technology and Economics
- Julius Blum GmbH
- Molecor Tecnologia S.L.
- SENAI Innovation in Polymer Engineering Institute
- Montanuniversität Leoben
- SKF Sealing Solutions Austria GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Technologisches Gewerbemuseum HTBLuVA Wien XX
- DIETZEL-UNIVOLT Holding GmbH
- PreZero Polymers Austria GmbH
- Pankl Racing Systems AG
- SABIC Global Technologies B.V.
- BT-Systems GmbH
- Neue Materialien Bayreuth GmbH
- Technische Universität Graz
- AT & S Austria Technologie & Systemtechnik Aktiengesellschaft
- RICO - Elastomere Projecting GmbH
- Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW)
- ISOVOLTA AG
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH
- Universität Stuttgart

- MAM Health & Innovation GmbH
- Semperit Technische Produkte Gesellschaft m.b.H.
- Empa, Swiss Federal Laboratories of Materials Science and Technology
- HAIP Solutions GmbH
- Technische Universität München
- Borealis GmbH
- University of Twente Department of Mechanics of Solids, Surfaces & Systems (MS3)
- LIEBHERR-HAUSGERÄTE LIENZ GMBH
- Baunit Beteiligungen GmbH
- Politecnico di Torino
- Senoplast Klepsch & Co. GmbH
- BT-Wolfgang Binder GmbH
- Brose Fahrzeugteile SE & Co. Kommanditgesellschaft, Bamberg
- CIMNE, Centre Internacional de Metodes Numerics a l'Enginyeria
- University of Bari Aldo Moro Department of Physics
- KIAS Recycling GmbH