

## LCM

Center for Symbiotic Mechatronics

<b>Programm / Ausschreibung</b>	COMET, K2, 3. Ausschreibung 2016 K2	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.01.2018	<b>Projektende</b>	31.12.2021
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	48 Monate
<b>Keywords</b>	Symbiotic, Mechatronics, LCM		

### Projektbeschreibung

Unsere Welt von heute befindet sich in einem Umbruch. Dies erfordert eine Neuorientierung in unserem Alltag sowie für gesamte Wirtschaftszweige, z.B. in Produktentwicklung, Projektierung oder Produktion. Die Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnik haben zu einer globalen Vernetzung geführt, deren riesiges Potenzial für radikale Innovationen und verbesserte Produkte durch neue Konzepte und Initiativen wie "Internet der Dinge", "Cyber-physische Systeme", "Industrie 4.0" oder "Produktion der Zukunft" belegt wird.

Die meisten dieser Konzepte beinhalten mechatronische Systeme als unverzichtbare Bestandteile. Sie müssen künftig aber untereinander und mit ihren physischen, digitalen, menschlichen oder klimaspezifischen Umgebungen verstärkt interagieren. Die Mechatronik muss sich daher wandeln, um diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Dem Vorbild der Natur folgend, schlagen wir vor, mechatronische Systeme mit ihren vielfältigen Interaktionspartnern zum beiderseitigen Nutzen in Beziehung zu bringen, seien dies Biegepressen, digitale Zwillinge, Menschen mit Behinderung oder Raumklimaverhältnisse. Diese Partnerschaft gleicht einem „Organismus“, für den das Prinzip der Symbiose neue Nutzenpotenziale für komplexe technische Systeme eröffnet.

„Symbiotische Mechatronik“, wie in diesem Antrag definiert, ist ein neues Paradigma mit dem Ziel, mechatronische Systeme zu den genannten, vielfältigen Interaktionen zum wechselseitigen Nutzen der daran beteiligten Partner zu befähigen.

Besondere Herausforderungen des geplanten Forschungsprogramms umfassen (i) die Evolution der gegenwärtigen Mechatronik in Richtung vielschichtiger, symbiotischer Interaktionen mit ihren Umgebungen bei (ii) gleichzeitiger Weiterentwicklung der mechatronischen Kerndisziplinen.

Das „K2-Zentrum für Symbiotische Mechatronik“ soll wissenschaftliche Grundlagen für diese Metamorphose erarbeiten. Das Forschungsprogramm umfasst drei Areas, die industriellen Herausforderungen gewidmet sind, und die strategische Area "Symbiotik", in der Technologien und Methoden zur Genese bahnbrechender Ergebnisse behandelt werden, womit hohe Risiken für Forschung jenseits des Standes der aktuellen Mechatronik verbunden sind.

Durch vorwettbewerbliche Forschungsleistungen auf höchstem Niveau und Anstöße für richtungsweisende Innovationen, stimuliert durch den beschriebenen Paradigmenwechsel, werden die internationale Sichtbarkeit und Reputation des Zentrums gestärkt. Darüber hinaus sollen interdisziplinäre, internationale Projekte, insbesondere EU-Projekte, initiiert werden.

Das Gesamtbudget des beantragten K2-Zentrums beträgt 48 Mio. EUR für vier Jahre. 44 Unternehmenspartner, 37 nationale

und 53 internationale wissenschaftliche Partner werden in diesem Forschungsprogramm kooperieren. Zur Erschließung neuer Bereiche sind 25% der Forschung rein strategisch, ein Anteil von zusätzlichen 11% strategischer Forschung ist in die „multi-firm“ Projekte integriert.

Mit dem beantragten K2-Zentrum will LCM sein Netzwerk nationaler und internationaler Partner über die aktuellen Felder der Mechatronik hinaus erweitern, seine langfristige internationale Sichtbarkeit stärken und zukunftsweisende Technologien entwickeln.

Damit wird der Wirtschaftsstandort Österreich in Sachen Innovationskraft, Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität für in- und ausländische Unternehmen wesentlich gestärkt.

## **Abstract**

Today's world is faced with radical changes calling for novel orientations of industrial branches, e.g. in product development, engineering, or manufacturing, and of our daily lives as well. Dramatic progress in information and communication technology has strongly pushed worldwide networking. New concepts and prominent initiatives such as "internet of things", "cyber-physical systems", "Industry 4.0", or "Factories of the Future" give visible evidence thereof and aim at stimulating radical innovations and significant product improvements.

Most of these concepts include mechatronic systems as indispensable parts and request strong mutual interaction among these systems and with various physical, digital, human and ambient environments. As a consequence, today's mechatronics has to find novel orientations within this transformation process.

Following nature's example, we propose to bring mechatronic systems into mutual, beneficial interrelations with their interacting partners, be it press brakes, digital twins, disabled persons, or indoor climate. This partnership resembles an "organism" for which the principle of symbiosis will open new potential benefits for complex technical systems. "Symbiotic Mechatronics", defined by this proposal as the novel paradigm, addresses mechatronic systems as interdisciplinary enablers providing the means to vitally support the above-mentioned interactions. Exceptional challenges of the proposed research program will be (i) the necessary opening up of state-of-the-art mechatronics towards multi-faceted, multi-layered interactions between mechatronic systems and their symbiosis partners, and (ii) accompanying advances in core mechatronics disciplines.

The "K2 Center for Symbiotic Mechatronics" will establish scientific foundations for this metamorphosis. The research program comprises three areas devoted to major industrial challenges and the strategic area "Symbiotics" that aims at technologies and methods provoking breakthrough results, thus accepting high risks of research beyond state of the art. The Center's international reputation will be strengthened by its high level pre-competitive research output, by inducing innovations, and by initiating the above mentioned paradigm shift. We plan to launch and participate in highly interdisciplinary EU projects. The overall budget of the proposed K2 Center amounts to EUR 48 million for four years. 44 company partners and 37 national and 53 international scientific partners participate in the research program. To open up promising emerging fields, 25 % of the research will be purely strategic, an additional share of 11 % will be contributed by strategic parts of the multi-firm projects.

By means of the proposed K2 Center, LCM will further expand its network of national and international partners, including players in fields beyond state-of-the-art mechatronics. Their involvement in the Center's research program will result in long-term international visibility for science and industry and will foster trendsetting technologies.

Austria's economy will thus be significantly strengthened in its innovation power, competitiveness, and attractiveness for domestic and foreign companies.

## Projektkoordinator

- Linz Center of Mechatronics GmbH

## Projektpartner

- Med-EI Elektromedizinische Geräte Gesellschaft m.b.H.
- Infineon Technologies Austria AG
- Trotec Laser GmbH
- Miba Frictec GmbH
- FLOW-TRONIC S.A./N.V.
- GOGOA Mobility Robots S.L.
- Promot Automation GmbH
- Russian Academy of Sciences Institute for Problems in Mechanical Engineering
- KEBA Group AG
- Katholieke Universiteit Leuven
- Universität Stuttgart
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
- Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung Institut für Systemdynamik
- Ars Electronica Linz GmbH & Co KG
- CEMTEC Cement and Mining Technology GmbH
- Tokyo Institute of Technology School of Engineering
- Smartbow GmbH
- "OTTRONIC" Regeltechnik Gesellschaft m.b.H.
- Pöttinger Landtechnik GmbH
- Bosch Rexroth AG
- University of Rijeka
- voestalpine Stahl GmbH
- Universität Duisburg-Essen Lehrstuhl für Mechanik und Robotik
- Primetals Technologies Germany GmbH
- Tampere University of Technology
- STIWA Automation GmbH
- ETH Zürich
- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
- Miba Sinter Austria GmbH
- KEBA Industrial Automation Germany GmbH
- Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz
- Eindhoven University of Technology Department of Mechanical Engineering
- Virtual Vehicle Research GmbH
- RISE Research Institutes of Sweden AB
- TDK Electronics AG
- Aalborg University Department of Energy Technology

- Joby Austria GmbH
- FerRobotics Compliant Robot Technology GmbH
- Politecnico di Torino
- Brantner Österreich GmbH
- GE Healthcare Austria GmbH & Co OG
- SKIDATA GmbH
- Universität Linz
- AISEMO GmbH
- Universität für Bodenkultur Wien
- Supmeca - Institut supérieur de mécanique de Paris
- Siemens Aktiengesellschaft
- Kompetenzzentrum Holz GmbH
- KTH Royal Institute of Technology
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- TGW Logistics Group GmbH
- ENGEL AUSTRIA GmbH
- voestalpine BÖHLER Bleche GmbH & Co KG
- Primetals Technologies Austria GmbH
- ZKW Lichtsysteme GmbH
- Montanuniversität Leoben
- Brescia University Department of Information Engineering
- IMS - Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système
- AC2T research GmbH
- Flanders Make
- University of Ljubljana
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Hitzinger Electric Power GmbH
- TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.
- Universität Innsbruck
- RHI Magnesita Interstop AG
- Infineon Technologies Linz GmbH & Co KG
- Siemens Aktiengesellschaft Österreich
- Salvagnini Maschinenbau GmbH
- HANNING ELEKTRO-WERKE GmbH & Co. KG
- Materials Center Leoben Forschung GmbH
- ZF Friedrichshafen AG
- Technische Universität Dresden
- Levitronix GmbH
- Technische Universität Graz
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG

- VÚTS, a.s.
- DAU GmbH & Co KG
- AVL List GmbH
- RWT Hornegger & Thor GmbH
- B&R Industrial Automation GmbH
- University of Catania School of Architecture of Siracusa
- Technische Universität Braunschweig
- Universität des Saarlandes Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik
- Engineering Center Steyr GmbH & Co KG
- Aarhus University
- ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG
- voestalpine Grobblech GmbH
- University of Pavia
- Ural Branch of Russian Academy of Science Institute of Continuous Media Mechanics
- Robert Gordon University - School of Computing Science and Digital Media
- Toyohashi University of Technology Department of Mechanical Engineering
- ELIN Motoren GmbH
- Siemens Energy Austria GmbH
- Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.
- Rieter CZ s.r.o.