

CHASE

Chemical System Engineering

Programm / Ausschreibung	COMET, K1, 5. Ausschreibung COMET-Zentrum (K1), 2.FP GB21	Status	laufend
Projektstart	01.10.2023	Projektende	31.12.2028
Zeitraum	2023 - 2028	Projektlaufzeit	63 Monate
Keywords	Chemical Engineering, Process Intensification, Process Digitalisation, Polymer Recycling, Circular Processes		

Projektbeschreibung

Die Produkte des chemischen Sektors bilden eine Grundlage für Industrie und Gewerbe und sind essentiell für das Leben in einer modernen Gesellschaft. Moderne Produktionsnetzwerke umfassen hunderte Prozesse, die aus Rohmaterialien und Zwischenprodukten unzählige Produkte generieren. Chemische Prozesse stellen damit die Grundlage für Versorgungs- und Wertschöpfungsketten für praktisch die gesamte moderne fertigende Industrie dar. Allerdings verbrauchen sie große Mengen an Energie und Ressourcen, emittieren weiterhin eine Vielzahl an Substanzen in das Ökosystem, und sind langfristig gesehen nicht nachhaltig. Moderne integrierte Produktionsnetzwerke sind gleichzeitig von lokalen Ressourcenverfügbarkeiten, regionalen ökonomischen Rahmenbedingungen und globalen Markttrends beeinflusst und durch einen komplexen Austausch an Stoff- und Energieströmen stark vernetzt. Die letzten Jahre haben klar die Anfälligkeit derartiger Systeme auf Diskontinuitäten der Rohmaterial- und Energieversorgung wie auch der Geschäftsmodelle gezeigt, wobei letztere wesentlich durch sich ändernde Kundenwahrnehmungen geprägt werden. Daraus resultiert ein dringender Bedarf an einer Veränderung in Richtung effizienterer, flexibler und nachhaltiger chemischer Prozessindustrien, was eine gesamtheitliche, unkonventionelle Betrachtung der jeweiligen Systeme erfordert. CHASE reagiert auf diesen branchenübergreifenden Bedarf nach nachhaltigen Lösungen.

CHASE adressiert die Komplexität ausgewählter chemischer Produktionsnetzwerke durch Anwendung eines Systems Engineering-Ansatzes. Unter Einbeziehung verschiedener Wissenschaftsdisziplinen kombiniert CHASE relevantes Domänenwissen um Effizienz- und Flexibilitätshindernisse zu eliminieren. Durch Verfügbarmachung und Verknüpfung von Prozessdaten und deren Transformation in zuverlässige chemische Prozessinformation werden neue, dynamische Verfahrenstechnische Modelle ermöglicht. Damit werden vertrauenswürdige digitale Wissens-Zwillinge und weithin akzeptierte digitale Prozessabläufe ermöglicht, die dringend benötigt werden um i) Veränderungen in verknüpften Produktionsketten zu verstehen und zu steuern, ii) Prozessintensivierung zu ermöglichen und iii) neue, verknüpfbare Prozesspfade zu kreieren. Entsprechend an diesem Bedarf behält CHASE seine etablierten Areas bei: Prozessdigitalisierung, Prozessintensivierung und Kreislaufprozesse.

Motiviert durch Erkenntnisse der 1. Förderperiode und dem steigenden Bedarf der Industrie wird das Zentrum in der 2. Förderperiode i) seine Aktivitäten in Richtung weiterer industrieller Segmente und Anwendungen ausrichten und ii) die systemischen Aspekte des F&E-Ansatzes intensivieren. Dazu wird CHASE seine Kompetenzen um neue Abfallströme und

Recycling- und Upcycling-Wege erweitern und sich zunehmend auf Prozessketten und „intelligente“ Materialströme fokussieren. Zudem sollen Lebenszyklen von Kreislaufprozessen erforscht und die Ergebnisse in gesellschaftlichen Kontext zu Nachhaltigkeitsüberlegungen gestellt werden.

Dafür kooperiert CHASE in einem erweiterten, sorgfältig zusammengesetzten Konsortium aus 20 hoch-innovativen Unternehmenspartnern, gleichermaßen bestehend aus Systementwicklern und -anbietern verschiedener Prozesstechnologien und -installationen wie Betreibern (bio)chemischer Prozesse in unterschiedlichen Größen, und 6 führenden wissenschaftlichen Partnern, inklusive der Anteilseigner JKU Linz und TU Wien. Eine Reihe sorgfältig ausgewählter, überwiegend internationaler, assoziierter Partner trägt spezifische Methoden, einzigartige F&E-Infrastruktur und Einbindung in internationale Netzwerke bei. An 2 stark verknüpften, thematisch komplementär ausgerichteten Standorten ausgeführt etabliert das CHASE Forschungsprogramm des Zentrum als Open Access-Punkt für nachhaltige chemische Fertigung und Fixpunkt in der Österreichischen Forschungslandschaft.

Abstract

The wide range of products produced by the chemical sector underpins industries and businesses and is vital for living in a modern society. Modern production networks encompass hundreds of chemical processes generating a myriad of valuable products from a variety of raw materials and intermediates. Chemical processes thus enable supply and value chains spanning essentially all modern manufacturing industries. However, they consume large amounts of energy and resources and still emit numerous substances and materials to the ecosystem, making them unsustainable on the long run. Driven by local resource availability, regional economic frameworks, and global market trends, modern integrated production networks are highly interconnected, comprising a complex exchange of mass and energy flows. Yet, recent years clearly demonstrated the vulnerability of industries to both discontinuities of established raw material and energy supplies and their business models, the latter largely due to changing customer perception. This urgently calls for a change towards more efficient, flexible and sustainable chemical process industries, necessitating holistic out-of-the-box perspectives on the systems under consideration. CHASE responds to those current cross-industrial change requests for sustainable solutions. CHASE addresses the complexity of selected chemical production networks through a Systems Engineering approach. Utilizing multiple scientific disciplines, CHASE combines the relevant domain knowledge needed for chasing efficiency and flexibility bottlenecks. Accessing and connecting critical (bio)chemical process data and turning them into credible chemical process information enables new types of dynamic process engineering models. Thus, trustworthy digital knowledge twins and widely accepted digital process workflows are created that are urgently needed to i) comprehend and manage changes within linked production chains, ii) facilitate the intensification of well-established processing steps, and iii) enable the creation of new interconnectable processing routes. Addressing these demands, CHASE retains its well-established three Areas Process Digitalization, Process Intensification, and Circular Process Streams.

Incentivized by both learnings derived from the projects of the first funding period and increased industrial demand, in its second funding period the center will i) expand its activities towards a wider range of industrial segments and use cases and ii) intensify the systemic aspects of its R&D approach. Accordingly, CHASE will expand its competences to include new waste streams, recycling and upcycling routes, and focus increasingly on process chains and smart material streams. In addition, we plan to explore the life cycles of circular streams to anchor the insights and efforts to the societal context of environmental sustainability.

For this, CHASE will cooperate in an enhanced, carefully balanced consortium comprising 20 highly innovative company partners, comprising both developers and providers of various processing technologies and equipment and (bio)chemical processes operators on different scales and 6 leading scientific institutions, including the shareholding universities JKU Linz

and TU Wien. A complement of meticulously selected, mostly international associated partners provides unique additional expertise on novel materials and digital toolsets, specific methodologies, new cutting-edge research infrastructure and international networks. Carried out at two strongly connected, thematically complementary research sites, the CHASE research program will establish the center as an open access point for sustainable chemical manufacturing, firmly embedded in the Austrian R&D landscape.

Projektkoordinator

- Competence Center CHASE GmbH

Projektpartner

- AGRANA Research & Innovation Center GmbH
- Alpla Werke Alwin Lehner GmbH & Co KG
- Borealis GmbH
- ENGEL AUSTRIA GmbH
- EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen Gesellschaft m.b.H.
- FACC Operations GmbH
- Festo SE & Co. KG
- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
- Johannes Kepler Universität Linz Institute of Polymer Product Engineering (IPPE)
- Johannes Kepler Universität Linz Linz Institut of Technology LIT Factory
- Kompetenzzentrum Holz GmbH
- LEISTRITZ EXTRUSIONSTECHNIK GMBH
- M-A-S Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH
- NEVEON Austria GmbH
- Next Generation Elements GmbH
- OMV Downstream GmbH
- Patheon Austria GmbH & CoKG
- Plasmion GmbH
- PreZero Polymers Austria GmbH
- REPLOID Group AG
- RICO - Elastomere Projecting GmbH
- Semperit Technische Produkte Gesellschaft m.b.H.
- Software Competence Center Hagenberg GmbH
- Technische Universität Wien Institut für Chemische Technologien und Analytik
- Technische Universität Wien Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften
- Teufelberger Gesellschaft m.b.H.
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH
- Universität Linz
- Universität Linz Institut für Chemische Technologie Organischer Stoffe
- Universität Linz Institut für Polymeric Materials and Testing
- Universität Linz Institut für Polymerwissenschaften

- Universität Linz Institute of Polymer Processing and Digital Transformation