

## CORES

Integration kombinierter, erneuerbarer Energiesysteme in die Industrie

|                                 |  |                        |               |
|---------------------------------|--|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 5. Ausschreibung 2018   | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.05.2019   | <b>Projektende</b>     | 31.12.2022    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2019 - 2022  | <b>Projektlaufzeit</b> | 44 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Low-Exergy-Systeme, Erneuerbare Prozesswärme, Industrie, Speicher, Wärmepumpe, Solarthermie, Modelle, Optimierung, Regelung, Umsetzung |                        |               |

### Projektbeschreibung

Erneuerbare und sichere Energieversorgung ist für die Industrie von hoher Wichtigkeit, welches, nicht zuletzt durch die internationalen Klimaziele, nur durch die optimale Nutzung aller verfügbarer Ressourcen erreicht werden kann. Erneuerbare elektrische Energie kann selbst in Österreich aufgrund fehlender natürlicher Ressourcen nur einen Teil des Energiebedarfs (Strom, Wärme) abdecken. Daher sollen zur Deckung des industriellen Prozesswärmebedarfs im niedrigen und mittleren Temperaturbereich ( $<400$  °C) exergetisch sinnvolle Technologien zur Anwendung kommen: Abwärmenutzung, solare Prozesswärme und Wärmepumpen jeweils kombiniert mit Speichern, sowie Photovoltaik und PVT-Kollektoren. Jede der Technologien für sich kann jedoch nur einen begrenzten Beitrag liefern.

Bis dato werden die Vorteile einer kombinierten Integration verschiedener erneuerbarer Technologien nur im Gebäudebereich realisiert. In der Industrie sind, obwohl ein technisches und wirtschaftliches Potential zur Abdeckung des industriellen Prozesswärmebedarfs existiert, konkrete Problemstellungen zu adressieren: (i) Fehlende globale Kriterien und Methoden zur Identifikation und Bewertung der technisch und wirtschaftlich sinnvollsten Auswahl und Kombination der angeführten Technologien, (ii) fehlende Design-, Betriebs- und Regelungs-strategien für die optimierte Integration erneuerbarer Technologiekombinationen sowie (iii) fehlende Systemsimulationen zur Abbildung / Bearbeitung der genannten Fragestellungen.

Der Innovationsgehalt von CORES liegt in der Identifikation, Bewertung und Auslegung (Design und Betrieb) von technisch, exergetisch und ökonomisch optimierten Kombinationen erneuerbarer Technologien (ausgewählt aus AW-ST-WP-Speicher-PV-PVT) zur Abdeckung des industriellen Prozesswärmebedarfs anhand nachvollziehbarer globaler System-KPIs, eines Optimierungsalgorithmus für eine Systemsimulation und daraus abgeleiteter Regelungskonzepte für den Betrieb der Technologiekombination.

Konkrete Ergebnisse daraus sind:

- Globale Key Performance Indikatoren für das Gesamtsystem sowie ein Optimierungsalgorithmus nach technischen, ökonomischen und exergetischen Kriterien
- Systemsimulation zur Abbildung möglicher Kombinationen und Verschaltungen
- Regelungsstrategien für die optimierte Betriebsführung

- Initiierung konkreter Umsetzungen in 3 realen Industriestudien

CORES wird gemeinsam mit 2 Konsortien aus Deutschland und der Schweiz in einem

D-A-CH-Projekt an den skizzierten Fragestellungen forschen. Der Mehrwert des trilateralen Konsortiums ist ein signifikant breiteres Forschungsfeld. Der Fokus des österreichischen Projektes liegt auf der innerbetrieblichen optimierten Integration der erneuerbaren Technologienkombinationen. Durch das D-A-CH Projekt kommen (i) die Integration in einen Industriepark bzw. die netzgebundene (thermische) Energieversorgung (Deutschland) und (ii) die Berücksichtigung innovativer ökonomischer Bewertungskriterien (nicht-energetische Vorteile, Geschäfts- und Finanzierungsmodelle - Schweiz) dazu. Gemeinsam werden eine begleitende Stakeholdereinbindung, wissenschaftliche und marktnahe Verbreitung (Leitfaden, Potentialabschätzung) sowie verschiedenste Disseminationsaktivitäten durchgeführt, um die gewonnenen Erkenntnisse einer möglichst großen Zielgruppe zugänglich zu machen.

## **Abstract**

Renewable and secure energy supply is of great importance for industry, which can only be achieved through the optimal use of all available resources, not least due to the international climate targets. Even in Austria, renewable electricity can only cover part of the energy demand because of a lack of resources. Therefore, the industrial process heat demand in the low and medium temperature range (<400 °C) should be covered by technologies that are efficient in terms of exergy: waste heat utilisation, solar process heat and heat pumps in combination with storage tanks, photovoltaics and PVT collectors. However, each of these technologies can only make a limited contribution when used on its own.

To date, the advantages of combined technologies have only been exploited in the building sector. Despite positive technical and economic expectations, there are challenges in industry, that need to be addressed in order to use technology combinations to cover the industrial process heat demand: (i) Lack of global concept evaluation performance indicators (KPI) and methods to identify and evaluate the best combination based on technical and economic criteria, (ii) lack of design, operation and control strategies for the optimised integration of renewable technology combinations, and (iii) lack of system simulations to address the issues.

The innovation of CORES lies in the identification, evaluation and design of technically, exegerically and economically optimised combinations of renewable technologies (selected from waste heat, solar process heat, heat pumps, storage, PV and PVT) to cover the industrial process heat demand based on global system KPIs, an optimisation algorithm for a system simulation and derived control concepts for the operation of the technology combination.

Concrete results from this are:

- Global key performance indicators for the overall system and optimisation algorithm according to technical, economic and exegeric criteria.
- System simulation to map possible combinations and interconnections
- Control strategies for optimised operation
- Initiation of concrete implementations in 3 real industrial studies

CORES will be jointly organized with 2 consortia from Germany and Switzerland in a

D-A-CH-project. The added value results from the significantly broader field of research. The focus of the Austrian project is on the internal optimised integration of renewable technology combinations, due to the D-A-CH project (i) the integration into an industrial park or the grid-connected (thermal) energy supply (Germany) and (ii) the consideration of innovative economic evaluation criteria (non-energetic advantages, business and financing models - Switzerland) are added. Together, an accompanying stakeholder integration, scientific and market-oriented dissemination (guidelines, potential assessment) and several dissemination activities will be carried out in order to reach a large target group.

## **Projektkoordinator**

- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)

## **Projektpartner**

- Gebrüder Woerle Gesellschaft m.b.H.
- Technische Universität Wien
- AGRANA Fruit Austria GmbH
- LASSELSBERGER GmbH
- StadtLABOR Innovationen für urbane Lebensqualität GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- AutomationX GmbH