

UMBERTO

Unternehmensübergreifende Energie- und Produktions-Optimierung

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Produktionstechnologien, Schlüsseltechnologien für nachhaltige Produktion Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.06.2024	Projektende	31.05.2027
Zeitraum	2024 - 2027	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Nachhaltige Produktion; Energieeffizienz; Digital Twin; Energielenkung		

Projektbeschreibung

Im Forschungsvorhaben UMBERTO wird eine digitale Planungs- und Steuerungs-Methode auf Basis digitaler Zwillinge zur unternehmensübergreifenden Optimierung der Energieflexibilität und damit CO₂-Emissionsreduktion in der Sachgüterproduktion entwickelt.

Die Energietransformation zu einem strombasierten System ist die bedeutendste THG-Reduktionsmaßnahme, und die Umstellung der produzierenden Industrie, Verursacher von über 40% der THG-Emissionen, muss dafür einen Hauptbeitrag leisten. Daraus entstehen enorme Herausforderungen:

a) Der mit der Transformation steigenden Volatilität im Stromnetz muss durch steigende Energieflexibilität der Produktion begegnet werden, indem die Freiheitsgrade maximal ausgenutzt und erweitert werden, vor allem auch durch unternehmensübergreifende Abstimmung des Energieeinsatzes erreicht.

b) Eine bessere Synchronisation von Energieeinsatz und Energieverfügbarkeit muss erreicht werden, um THG-Emissionen bei Energieeinsatz zu minimieren. Eine unternehmensübergreifende Optimierung des Energieeinsatzes in der Produktion ist hierbei ein Schlüssel, auch indem Energie-Erzeugungs- und -Speicher-Anlagen wirtschaftlicher betrieben werden können.

UMBERTO soll daher eine Planungsmethode für die unternehmensübergreifende Optimierung von Produktion und Energieeinsatz entwickeln, die zur Netzstabilität beiträgt und damit Negativauswirkungen durch Zwangsabschaltungen in der Energielenkung vorbeugt und gleichzeitig durch gesteigerte Energieflexibilität den Anteil erneuerbarer Energie in der Sachgüter-Produktion maximiert, Energiekosten und THG senkt und die Nutzungsmöglichkeiten von Energieerzeugung und -speicherung für Unternehmen verbessert. Die konkreten Ziele sind:

- Reduktion von Energieverbrauchs-Spitzen sowie die Vermeidung von Energieeinsatz zu ungünstigen Zeiten (niedriger E-Verfügbarkeit aus erneuerbaren Quellen) im Bereich von 15-30%, dadurch Vermeidung von Zwangsmaßnahmen der Energielenkung, resultierend in höherer Netzsicherheit und dadurch geringeren Netzkosten, wiederum resultierend in Standort- und Wettbewerbspositions-Sicherung für energieintensive Produktionsunternehmen

- CO₂-Reduktion im industriellen Energieeinsatz um 5-10% und Energiekostenreduktion im Bereich von 5-20%, durch unternehmensübergreifend synchronisierten Energieeinsatz in der Fertigung, erreicht durch vermiedenen Energieeinsatzmengen zu Zeiten schlechter E-Verfügbarkeit sowie besseren Einsatz lokaler E-Erzeugungs- (z.B. große gemeinsam genutzte Solaranlagen) und -speichermöglichkeiten

Das Ergebnis ist eine digitale Planungsmethode auf Basis Digitaler Zwillinge von Produktions- und Energiesystem der Unternehmen, sowie einer unternehmensübergreifenden automatisch optimierenden Planung des Energieeinsatzes in der Produktion zwischen den Unternehmen, auf Basis der Optimierung von vernetzten Systemen (unter Adaptierung von KI-Methoden, wie Reinforcement Learning), vertraulichkeitsbewahrender Technologie, und Datenräumen. In einem einzigartigen Use-Case mit den drei energieintensiven Unternehmen am Strom-Verteilerknoten Judenburg, ihrem Energieversorger und dem Netzbetreiber wird das interdisziplinäre Forschungskonsortium die anwendungsorientierte Methode entwickeln, den Einsatz-Nutzen evaluieren und somit eine direkte Umsetzungsperspektive schaffen. Damit wird UMBERTO einen wesentlichen Beitrag zur klimaneutralen, energieschonenden Sachgüterproduktion sowie zur Standortsicherung insbesondere für energieintensive Produktionsbetriebe leisten.

Abstract

In the UMBERTO research project, a digital planning and control method based on digital twins is being developed for cross-company optimisation of energy flexibility and thus CO₂ emission reduction in material goods production.

The energy transformation to an electricity-based system is the most significant GHG reduction measure, and the conversion of the manufacturing industry, polluter of more than 40% of GHG emissions, must make a major contribution to this. This poses enormous challenges:

a) The increasing volatility in the power grid with the transformation must be countered by increasing energy flexibility in production, by making maximum use of and expanding the degrees of freedom, above all also achieved through cross-company coordination of energy use.

b) Better synchronisation of energy use and energy availability must be achieved in order to minimise GHG emissions in the energy set. Cross-company optimisation of energy use in production is a key to this, also by enabling energy generation and storage facilities to be operated more economically.

UMBERTO therefore aims to develop a planning method for the cross-company optimisation of production and energy use that contributes to grid stability and thus prevents negative effects due to forced shutdowns in energy control, while at the same time maximising the share of renewable energy in material goods production through increased energy flexibility, reducing energy costs and GHG and improving the utilisation options of energy generation and storage for companies. The specific objectives are:

- Reduction of energy consumption peaks as well as avoidance of energy use at unfavourable times (low e-availability from renewable sources) in the range of 15-30%, thereby avoiding coercive measures of energy control, resulting in higher grid security and thus lower grid costs, in turn resulting in location and competitive position security for energy-intensive production companies.

- CO₂ reduction in industrial energy use by 5-10% and energy cost reduction in the range of 5-20%, through cross-company synchronised energy use in manufacturing, achieved through avoided energy use at times of poor e-availability as well as better use of local e-generation (e.g. large shared solar plants) and storage options.

The result is a digital planning method based on digital twins of the companies' production and energy systems, as well as cross-company automatically optimising planning of energy use in production between the companies, based on optimisation of networked systems (adapting AI methods such as reinforcement learning), confidentiality-preserving technology, and data rooms. In a unique use case with the three energy-intensive companies at the Judenburg electricity distribution node, their energy supplier and the grid operator, the interdisciplinary research consortium will develop the application-oriented method, evaluate the use-benefit and thus create a direct implementation perspective. UMBERTO will thus make a significant contribution to climate-neutral, energy-saving material goods production and to securing the location of energy-intensive production companies in particular.

Projektkoordinator

- Fraunhofer Austria Research GmbH

Projektpartner

- AutomationX GmbH
- Energie Steiermark Business GmbH
- Energienetze Steiermark GmbH
- Hendrickson Austria GmbH
- Stahl Judenburg GmbH
- Technische Universität Wien Institut für Energietechnik und Thermodynamik
- Wuppermann Austria Gesellschaft m.b.H.