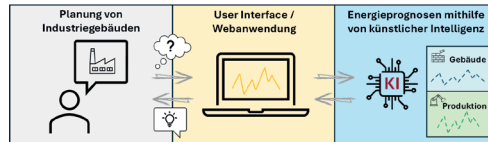


LUKIE

KI-basierte Energiebedarfsschätzungen zur Planung von Industrie- und Logistikeinrichtungen in frühen Projektphasen mittels Meshfree-Methods



Links: Beispiel für einen energierelevanten Prozess in Industriegebäuden, Foto: © Robert Kneschke/stock.adobe.com | Oben: Einsatz von KI-basierten Energieprognosen im Planungsprozess von Baumaßnahmen, Quelle: LUKIE

Motivation

Bei Baumaßnahmen im Zusammenhang mit Industriegebäuden (Sanierung, Umnutzung oder Neubau) gestaltet sich die Abschätzung der zukünftigen Energiebedarfe des Objekts inklusive der darin ablaufenden Prozesse häufig schwierig. Erfahrungs- bzw. „Damenwerte“ sind oft zu ungenau und aussagekräftige Simulationen sind in den frühen Projektphasen zu aufwändig, datenintensiv und fehleranfällig. Dadurch kommt es häufig zu deutlichen Abweichungen zwischen den ersten Abschätzungen und den später tatsächlich auftretenden Energiebedarfen. Dies kann zu erheblichen Problemen und zusätzlichen Kosten führen. Es sind bisher keine Planungswerkzeuge für eine Energiebedarfsschätzung bekannt, die in den sehr frühen Phasen der Industriegebäudeplanung eingesetzt werden können.

Ziel

Ziel des Projektes LUKIE ist die Entwicklung eines KI-basierten Schätzers für Energiebedarfsprognosen von Industriegebäuden und -einrichtungen, mit dem eine bessere energetische Dimensionierung und Konzeption in einer frühen Planungsphase ermöglicht wird. Der zu entwickelnde

Schätzer soll sowohl die Energiebedarfe des Gebäudes als auch der sich darin befindlichen Produktions- oder Logistikeinrichtung abbilden. Der Anwendungsbereich umfasst die Sanierung und Umnutzung sowie den Neubau.

Vorgehen

Im Projekt wird zunächst eine Systemtaxonomie entwickelt, welche verschiedene Anwendungsszenarien (Cross-Docking, Lebensmittelproduktion etc.) konkret beschreibt und wichtige Kennzahlen und Systemeigenschaften definiert. Für die Anwendungsszenarien werden Simulationsmodelle erstellt und dadurch die Lastgänge und Energiebedarfe für verschiedenste Konfigurationen ermittelt, die initial zum Training der KI-basierten Schätzer genutzt werden. Später werden dann auch Realdaten in den Schätzer integriert. Das BIBA fokussiert sich im Projekt hierzu auf die Erstellung eines Katalogs mit Energieverbräuchen für Maschinen, Anlagen und Prozesse, welcher zur Erstellung der Simulationsmodelle dient. Zudem modelliert und simuliert das BIBA die betreffenden Produktions- und Logistikprozesse.



LAUFZEIT:

04.2025 – 03.2027

ANSPRECHPARTNER:

Dr.-Ing. Michael Lütjen,
E-Mail: ltj@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 123

Dr.-Ing. Hendrik Stern
E-Mail: ste@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 038

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion
und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:



FÖRDERPROGRAMM:



PROJEKTRÄGER:

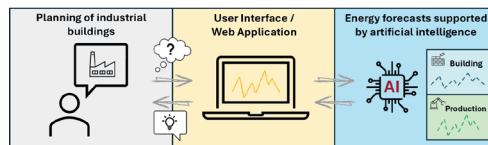


PROJEKTPARTNER:



LUKIE

AI-based estimations of energy demand related to industrial facilities in early phases of planning projects under application of meshfree methods



Left: Example of an energy-relevant process in industrial buildings, Photo: © Robert Kneschke/stock.adobe.com | Above: Use of AI-based energy forecasts in the planning process of construction measure, Source: LUKIE

Motivation

When construction work on industrial buildings is planned (renovation, conversion, or new building) it is usually a challenging task to estimate future energy demands of the buildings and the processes within. Empirical data or rules of thumb are often too vague and conclusive simulations are in the early project phases too complex, data-intensive, and prone to errors. As a consequence, there are often significant deviations between the first estimated values for the energy demand and the values that actually occur later. This can lead to significant problems, in particular to additional costs. Currently, there are no sufficiently effective technical tools known, e.g. no simulation tools for energy demand estimation in the very early stages of industrial building planning, which also integrate the energy demand related load curves of value-adding processes in the building.

Objective

The project LUKIE aims at the development of an AI-based estimator that supports the forecast of energy demands related to industrial buildings and facilities, which ena-

bles better dimensioning and conception regarding energy in the early planning phase. The estimator to be developed shall represent both the energy demands of the building and those of the production or logistics facility located inside it. The scope of application includes renovation and conversion as well as new construction.

Approach

In the project, a system taxonomy will first be developed, which specifically describes various application scenarios (cross-docking, food production, etc.) and defines important key figures and system characteristics. Simulation models will be created for the application scenarios, enabling the determination of load profiles and energy demands for a wide range of configurations, which will initially be used to train the AI-based estimators. Later, real data will also be integrated into the estimator. In this context, BIBA focuses on creating a catalog of energy consumptions for machines, equipment, and processes, which serves as a basis for developing the simulation models. Additionally, BIBA models and simulates the relevant production and logistics processes.



DURATION:

07.2025 – 06.2027

CONTACT:

Dr.-Ing. Michael Lütjen,
E-mail: ltj@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 123

Dr.-Ing. Hendrik Stern
E-mail: ste@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 038

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion
und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

FUNDED BY:



PROGRAM:



PROGRAM COORDINATION:



PROJECT PARTNERS:

