

# FlexControl

## Netzdienliche Betriebsführungsstrategien für eine energieeffiziente Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden im GHD-Sektor

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

<b>Projektleitung</b>	Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff
<b>Projektbearbeitung</b>	M. Sc. Dipl.-Ing. (FH) Michael Bachseitz M. Sc. Daniel Pfeiffer Dipl.-Ing. (FH) Peter Knoll Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff Prof. Dr.-Ing. Martin Becker
<b>Mittelgeber</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
<b>Förderprogramm</b>	EnOB – Forschung für Energieoptimiertes Bauen
<b>Förderkennzeichen</b>	03ET1359C
<b>Fördersumme</b>	264.255 EUR
<b>Projektpartner</b>	Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg Technische Universität Dresden, Institut für Energietechnik, Dresden Hochschule Ruhr West, Institut für Energiesysteme und Energiewirtschaft, Bottrop Robert Bosch GmbH, Stuttgart
<b>Laufzeit</b>	01.2016 – 06.2019
<b>Projektbeschreibung</b>	Der steigende Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion in Deutschland, insbesondere durch den Ausbau der dargebotsabhängigen <sup>1</sup> Erzeuger wie z. B. Photovoltaik- (PV) und Windkraft-Anlagen, stellt das Stromsystem zukünftig vor große Herausforderungen. Im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken, welche möglichst kontinuierlich betrieben werden, ist die Stromerzeugung aus PV und Wind starken zeitlichen Schwankungen unterworfen. Diese Schwankungen verursachen Instabilitäten im Stromnetz und müssen daher entweder durch schnell regelbare Kraftwerke oder Anpassung des Stromverbrauchs an das Stromangebot (Demand Response) ausgeglichen werden. Gebäude, deren

---

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	FlexControl
SCHLAGWÖRTER	Netzdienlichkeit, GHD, Simulation, MPC, Betriebsführung
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff, Prof. Dr.-Ing. Martin Becker

---

# FlexControl

## Netzdienliche Betriebsführungsstrategien für eine energieeffiziente Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden im GHD-Sektor

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

Wärme- und Kälteversorgung durch strombasierte Systeme wie z. B. Wärmepumpen und Kompressionskältemaschinen erfolgt, können, mit entsprechenden Speichern ausgerüstet, durch einen netzdienlichen Betrieb einen Beitrag zur Stabilität des Stromsystems leisten.

Im Verbundvorhaben „FlexControl“ sollen neuartige Betriebsführungsstrategien für eine energieeffiziente und netzdienliche Wärme- und Kälteversorgung von Neubau- und Bestandsgebäuden im Gewerbe-/Handels-/Dienstleistungssektor (GHD) entwickelt werden. Dabei liegt der Fokus auf Nichtwohngebäuden des GHD-Sektors, bei denen die Wärme- und Kälteversorgung in Verbindung mit elektrischem Strom (d. h. elektrischen Wärmepumpen bzw. Kältemaschinen und/oder BHKW) erfolgt. Wärmepumpen bieten vor allem in Verbindung mit Niedrigexergiesystemen technisch sinnvolle Möglichkeiten der Wärmeversorgung. Vorausgehend soll im Rahmen des Projektes durch Nutzer- und Betreiberumfragen die Transparenz über die im GHD-Sektor eingesetzten Technologien zur Wärme- und Kälteerzeugung erhöht sowie die Bereitschaft und Motivation von Gebäudebetreibern für einen netzdienlichen Anlagenbetrieb bei unterschiedlichen Anreizmodellen untersucht werden. Das Vorhaben gliedert sich in die in Abbildung 1 dargestellten Arbeitspakete.

AP 7 Koordination und Wissenstransfer					
AP 1 Technologiescreening	AP 2 Technische und energiewirtschaftliche Potentiale	AP 3 Technische Voraussetzungen für Netzdienlichkeit	AP 4 Modellbasierte Optimierung prädiktiver Regelstrategien	AP 5 Regelbasierte Betriebsstrategien	AP 6 Erprobung und Demonstration
AP 1.1 Technologie- und Bestandsanalyse	AP 2.1 Betreibermodelle und Anreizsysteme	AP 3.1 Anforderungen an Anlagentechnik Geb.+Netz	AP 4.1 Einsatzstrategie bivalenter Wärme-/Kälteerzeuger Geb. Geb.+Netz	AP 5.1 Ableitungen deterministischer Regelstrategien Geb. Geb.+Netz	AP 6.1 Prüfstandsversuche
AP 1.2 Messdatenbasierte Betriebsanalyse	AP 2.2 Bewertungsmethodik	AP 3.2 Anforderungen an Gebäude und Übergabesysteme Geb.+Netz	AP 4.2 Lastverschiebung durch thermische Speicherung Geb. Geb.+Netz	AP 5.2 Robustheitsanalyse Geb. Geb.+Netz	AP 6.2 Demonstrationsgebäude
	AP 2.3 Potentialabschätzung für netzdienlichen Betrieb	AP 3.3 Anforderungen an Automatisierung und Gesamtsystem Geb.+Netz	AP 4.3 Betrieb des Gesamtsystems und integrale Regelung Geb. Geb.+Netz	AP 5.3 Adaptive Regler Geb. Geb.+Netz	
AP 8 Mitarbeit im IEA EBC Annex 67, Leitung Subtask B					

Abb. 1: Übersicht der Arbeitspakete im Vorhaben

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	FlexControl
SCHLAGWÖRTER	Netzdienlichkeit, GHD, Simulation, MPC, Betriebsführung
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff, Prof. Dr.-Ing. Martin Becker

# FlexControl

## Netzdienliche Betriebsführungsstrategien für eine energieeffiziente Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden im GHD-Sektor

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

Die Hauptziele und Forschungsaufgaben, die das Institut für Gebäude- und Energiesysteme (IGE) in diesem Projekt verfolgt, sind zum einen die technischen Voraussetzungen für einen netzdienlichen Betrieb von Gebäuden zu erarbeiten. Die Herausforderung, die ein Gebäude, das netzdienlich betrieben werden soll, bewältigen muss, ist, die Anforderungen des Nutzers und die Anforderungen von Seiten des Stromnetzes in Einklang zu bringen. Das Bindeglied stellt dabei die Gebäude- bzw. Anlagentechnik dar. Diese Zusammenhänge stellt Abbildung 2 dar.

Der zweite Schwerpunkt liegt in der Entwicklung von Regelstrategien für einen netzdienlichen Betrieb von Gebäuden. Dafür sollen anhand von Gebäude- und Anlagenmodellen prädiktive Betriebsführungsstrategien entwickelt und optimiert werden. Aus diesen wiederum sollen einfache, leicht implementierbare, regelbasierte Strategien abgeleitet werden. Das IGE führt diese Entwicklungen am Beispiel eines typischen Supermarktes durch. Das dreidimensionale Gebäudemodell und die Zonierung dieses Supermarktes sind in Abbildung 3 dargestellt.

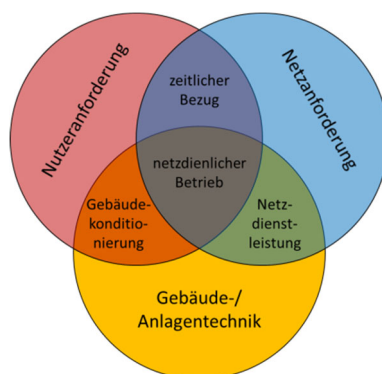


Abb. 2: Zusammenhang zwischen den Anforderungen

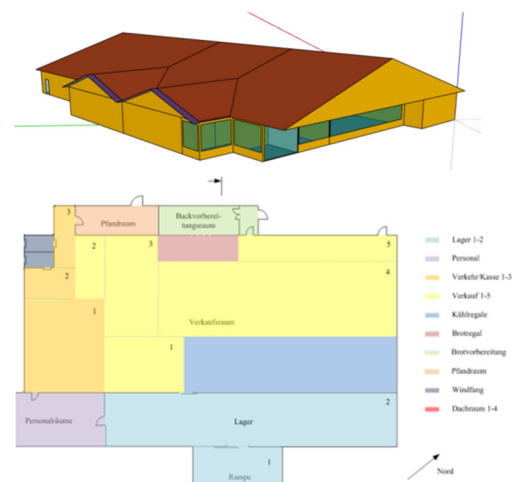


Abb. 3: 3D-Modell und Zonierung eines Supermarktes (Quelle: V. Koschany)

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	FlexControl
SCHLAGWÖRTER	Netzdienlichkeit, GHD, Simulation, MPC, Betriebsführung
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff, Prof. Dr.-Ing. Martin Becker