



## FACTSHEET

# Digitale Technologien für die Energiewirtschaft: Innovative Konzepte

### 1 GPU4GRIDS

- **Involvierte Energie- und Digitalthemen**  
Simulation, Hardware, Künstliche Intelligenz
- **Zielgruppe**  
Netzbetreiber, Forschungseinrichtungen
- **Ansprechpartner**  
50Hertz Transmission GmbH

Der sichere Betrieb der Stromnetze wird aufgrund der dezentralen und fluktuierenden Einspeisung einerseits immer herausfordernder und komplexer, andererseits gibt es durch digitale Innovationen ungeahnte Möglichkeiten, diese mithilfe von **künstlicher Intelligenz (KI)** und neuen **Hardwarelösungen** zu bewältigen.

Um die Stromnetze der Zukunft sicher zu betreiben, werden **schnelle und leistungsfähige Simulationen** benötigt. Bereits heute gibt es verschiedene Anwendungsfälle, welche aufgrund mangelnder passender Software- und Hardware-Infrastruktur nicht ausreichend gelöst werden konnten.

Dabei können **gpu-native Lösungen** existierende Berechnungen um mehr als 10.000 % beschleunigen und damit gänzlich neue Lösungsmöglichkeiten für bestehende Herausforderungen bieten. Um die Hardwareinfrastruktur wirksam einzusetzen, könnte innerhalb des Pilotprojektes das gpu-native Framework GPU4Grids entwickelt werden, welches bestehende Open-Source Frameworks aufgreift, mit neuen gpu-nativen Entwicklungen ergänzt und diese dann in bestehende Lösungen für eine breite Anwendung integriert.

### 2 VON SMART METERN BIS DATENSCHUTZ: EINE UMFASSENDE ERHEBUNG ZU DEN PRÄFERENZEN, VERHALTENSMUSTERN UND ENTSCHEIDUNGSMODELLEN DEUTSCHER HAUSHALTE IN DER ENERGIEWENDE

- **Involvierte Energie- und Digitalthemen**  
Vertrauenswürdigkeit, Akzeptanz, Privatsphäre
- **Zielgruppe**  
Energieversorger, Technologieanbieter
- **Ansprechpartner**  
Alexander Erlei

Die erfolgreiche Umsetzung der digitalen Transformation hängt von der Bereitschaft der Hausbesitzer ab, in fortschrittliche Energietechnologien, wie beispielsweise intelligente Stromzähler oder Wärmepumpen, zu investieren. Darüber hinaus können die **Verbrauchsdaten** der Haushalte den Energie- und Technologieanbietern wichtige Informationen zur Optimierung ihrer Produkte und Dienstleistungen liefern. Bislang ist jedoch weitgehend unverstanden, welche Einstellungen die deutschen Haushalte zu diesen neuen Technologien haben, wie hoch ihre Datenfreigabebereitschaft ist, und welche Faktoren ihr Verhalten erklären bzw. beeinflussen können.

Um diese Forschungslücke zu füllen, wurde in der Projektidee angeregt, groß angelegte repräsentative Umfragestudien durchzuführen. Die erste Erhebung würde einen detaillierten, deskriptiven Status Quo der **Technologie- und Datenschutzpräferenzen** umfassen. Auf Basis dieser Erkenntnisse sollen zwei experimentelle Conjoint-Befragungen folgen, die kausale Daten zu (1) dem **Datenfreigabeverhalten** und (2) den **Technologieadoptionspräferenzen** sammeln. Die Daten unterstützen die zielgerichtete Entwicklung von Instrumenten zur Beschleunigung der dezentralen Energiewende und die Identifizierung und Vorhersage möglicher Barrieren.

### 3 DATENBASIERTE PRÄDIKTIVE REGELUNG FÜR NETZBILDENDE WECHSELRICHTER

- **Involvierte Energie- und Digitalthemen**  
Netzregelung, Umrichter
- **Zielgruppe**
- **Ansprechpartner**  
HyperSys GmbH

Die fortschreitende Energiewende führt zu einer Zunahme dezentraler Erzeugungseinheiten basierend auf erneuerbaren Energien, während die Anzahl konventioneller Kraftwerke sukzessive zurückgeht. Diese Entwicklung verstärkt den Einfluss der Umrichterdynamik auf das Stromnetz und somit auch die Bedeutung der **Umrichterregelung** für die Stabilität des Gesamtsystems. **Netzbildende Regelungsalgorithmen** verfügen über inhärente, systemstabilisierende Eigenschaften.

Die **datenbasierte modellprädiktive Regelung (DeePC)** stellt einen möglichen nächsten Schritt in der Evolution der Regelung netzbildender Umrichter dar. Im Vergleich zu konventionellen Regelungsansätzen bietet DeePC Vorteile bei transienten Vorgängen und Fehlerfällen sowie eine einfachere Anpassung an verschiedene Lastszenarien. Die Herausforderung besteht jedoch darin, die Echtzeitfähigkeit der Regelung zu erreichen, um Schaltfrequenzen im Kilohertz-Bereich effektiv umzusetzen.

Das Ziel der Projektidee ist es, eine **numerisch effiziente Optimierung** für die Regelung zu definieren und zu analysieren sowie den entwickelten Algorithmus in einer relevanten Umgebung zu testen und zu validieren.

### 4 UNTERSTÜTZUNG DER ENERGIEWENDE IN MEHRFAMILIENHÄUSERN DURCH PHOTOVOLTAIKANLAGEN

- **Involvierte Energie- und Digitalthemen**  
Photovoltaik, Smart Meter, Flexibilität
- **Zielgruppe**  
Mieter:innen
- **Ansprechpartner**  
MARCLEY GmbH

Das vorliegende Feinkonzept beschreibt eine Projektidee zur Unterstützung der **Energiewende in Mehrfamilienhäusern (MFH) durch Photovoltaikanlagen (PV)** in Deutschland. Das Energieversorgungs-

konzept basiert auf der „Gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung“ (GemGebV), einem Teil des kurz vor der politischen Umsetzung stehenden Solarpakets I. Dieses soll die regulatorischen Herausforderungen des aktuellen Mieterstrom-Modells abwenden.

Das Projektziel besteht darin, unter Verwendung der GemGebV, eine **nachhaltige und lokale Energieversorgung für Mieter:innen und Bewohner:innen** von MFH zu entwickeln. Dazu sollen im Geschäftsjahr 2024 mindestens 170 PV-Anlagen installiert werden. Dabei wird ein Smart-Meter-Rollout gemeinsam mit einem wettbewerblichen Messstellenbetreiber durchgeführt, der an die GemGebV angepasste Messkonzepte umfasst. Die Vernetzung dieser Anlagen über Schnittstellen soll ein dezentrales Flexibilitätsmanagement in MFH ermöglichen, das durch eine zu entwickelnde Kunden-App mit KI-basierter Solarstromprognose ergänzt wird. Der Einsatz von Speichersystemen soll zudem die Eigenverbrauchsquote in diesem Bereich erheblich steigern.

### 5 KI-BASIERTES PROGNOSE- UND ASSISTENZSYSTEM FÜR FERNWÄRME-NETZBETREIBER (KIPAF)

- **Involvierte Energie- und Digitalthemen**  
Fernwärme, Maschinelles Lernen, Betriebsführung
- **Zielgruppe**  
Fernwärmenetzbetreiber, Endkund:innen
- **Ansprechpartner**  
Mack, Rausch, Krey, Tietze, Schoenell GbR

Der Fokus des Projektkonzepts liegt auf der proaktiven Erkennung und **Vorhersage der Versorgungssituation** von Hausanschlussstationen (HAST) im Fernwärmenetz mittels maschinellen Lernens (ML). Fernwärmenetze, die eine zentrale Rolle in der städtischen Wärmeversorgung spielen, sind oft starr in ihrer Betriebsführung, ineffizient in ihrer Wärmeverteilung und weisen ein hohes Maß an Energieverlusten auf. Die Daten der HAST werden aktuell nicht systematisch ausgewertet oder in Betriebsentscheidungen integriert, was eine **flexible Reaktion auf kurzfristige Veränderungen oder langfristige Trends** verhindert.

Das Assistenzsystem wird auf einer Leitwarte implementiert und bietet den Fernwärmenetzbetreibern einen Überblick über die Netzstabilität. Ein Endkunden-Zugang ermöglicht einen transparenten Einblick in die persönliche Versorgungssituation. Die KI wird darauf trainiert, optimale Versorgungszustände zu identifizieren und frühzeitig Hinweise auf Über- oder Unterversorgung zu erkennen. Dies ermöglicht eine **dynamische Anpassung der Betriebsführung** an den tatsächlichen Wärmebedarf, wodurch Ineffizienzen und Störungen minimiert werden.



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
Chausseestraße 128 a  
10115 Berlin

[www.dena.de](http://www.dena.de) | [www.future-energy-lab.de](http://www.future-energy-lab.de)

Stand 08/2024  
Alle Rechte vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.