

# AI4DG - Einsatz von KI zur netzdienlichen Steuerung dezentraler Batteriespeicher



# Projektübersicht

- Ziel: Vermeidung von lokalen Energierückflüssen durch den Einsatz von dezentralen Batteriespeichern
- Zeitraum: 10/2021 – 09/2024
- Schwerpunkte
  - KI / Regelungen
  - Edge-Computing
  - Feldtest



SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research



UNIVERSITÄT  
BIELEFELD

HS'BI

Hochschule  
Bielefeld  
University of  
Applied Sciences  
and Arts

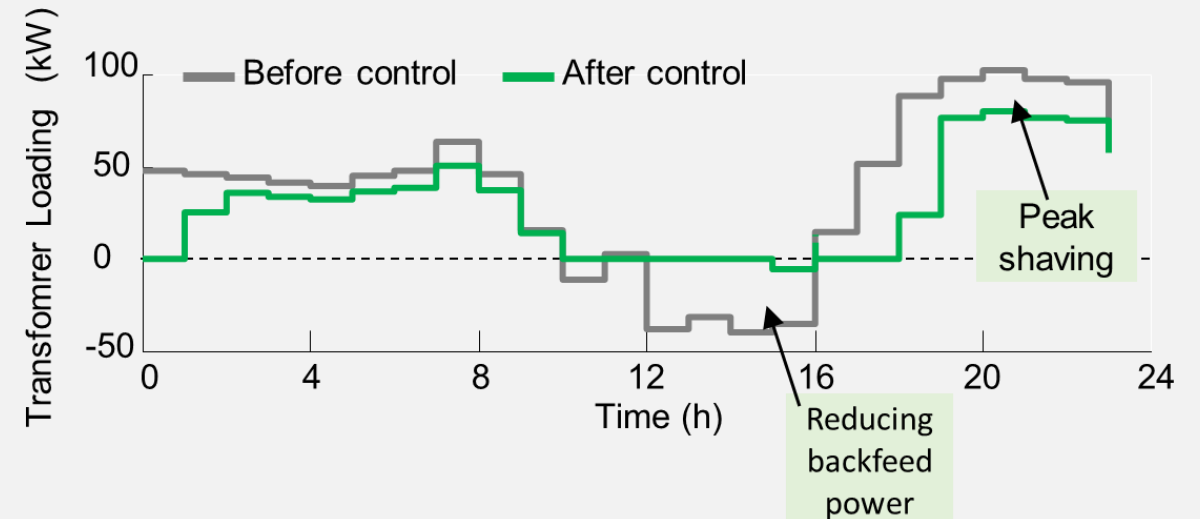


UGA  
Université  
Grenoble Alpes

EVIDEN

# Motivation

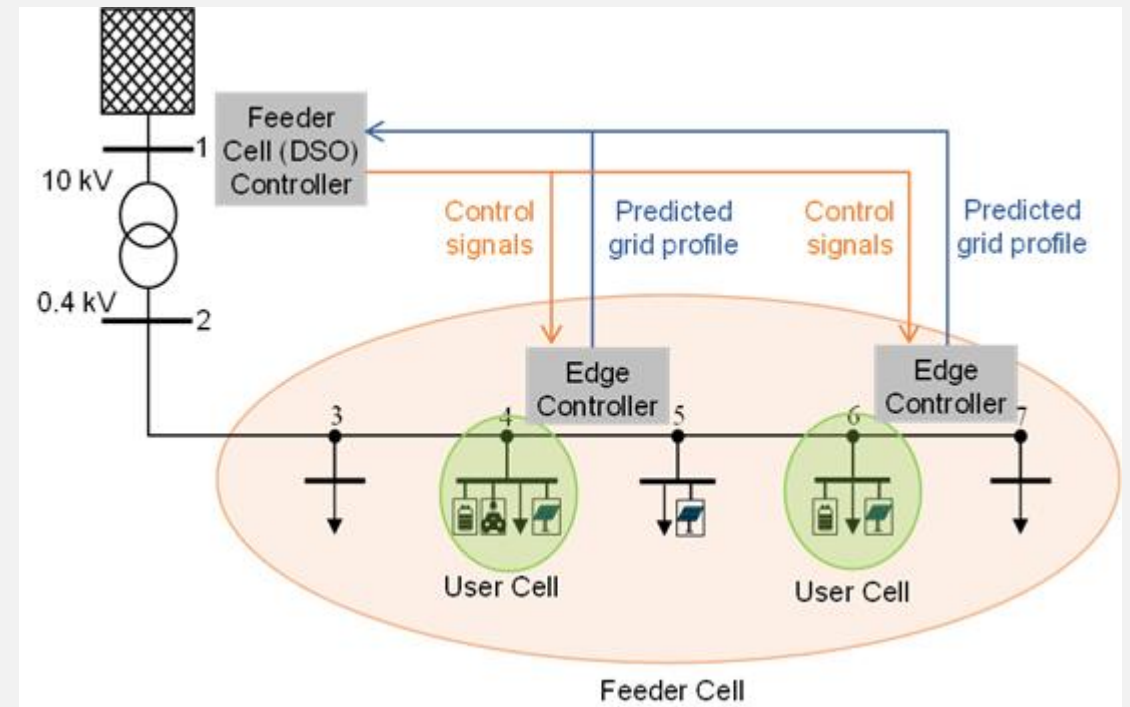
- Aktuelle Entwicklung:
  - Ausbau erneuerbarer Energieerzeugung
  - Wandel von zentraler zu dezentraler Erzeugung
  - Einspeisung auf Verteilnetzlevel
- Problem:
  - Energierückfluss in Mittelspannung



Symbolischer Transformatorlastverlauf unregelt / geregelt

# Konzept

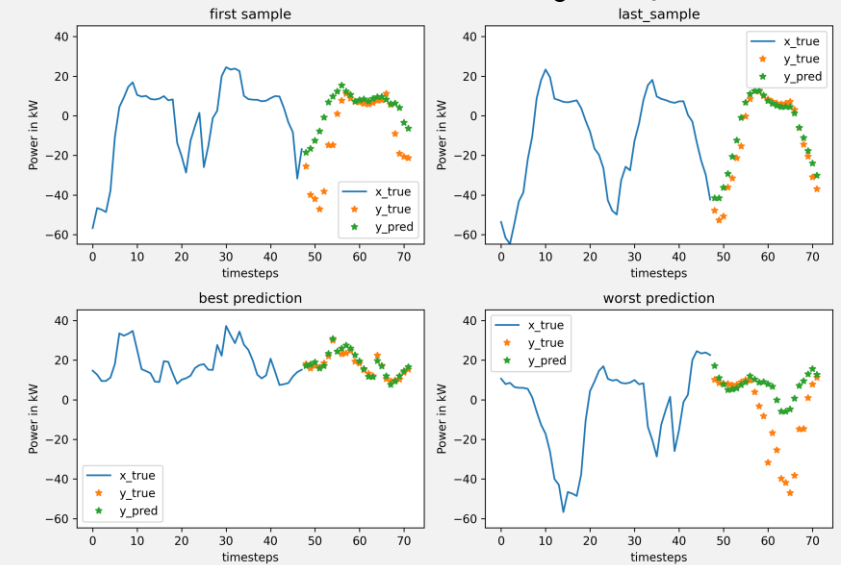
- Lösungsansatz: Netzdienliche Regelung dezentraler Batteriespeicher
- Vorgehen
  - Analyse von Methoden zur Regelung der Batteriespeicher
  - Integration der Regelalgorithmen in Edge-System
  - Demonstration der Praxistauglichkeit im Rahmen eines Feldtests



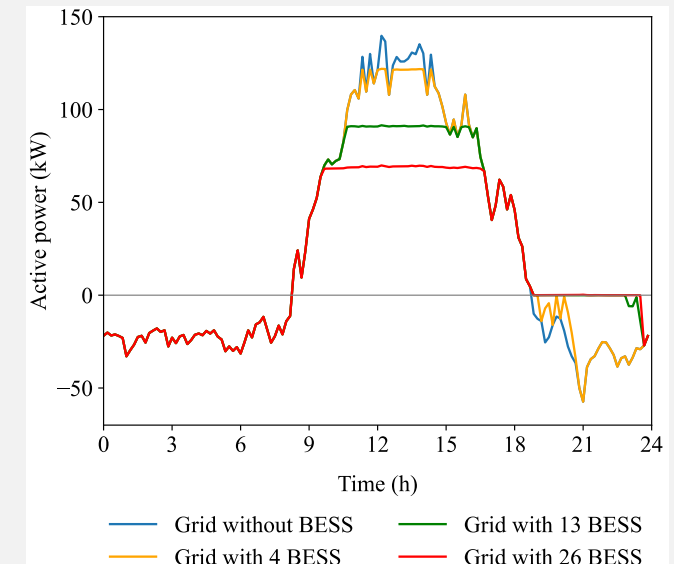
AI4DG Edge-Controller Konzept

# KI / Regelung

- Geplant: Test unterschiedlicher Konzepte
- Aktueller Ansatz:
  - Transformatorlastvorhersage:
    - 24 Stunden in die Zukunft
    - Stündliche Auflösung
  - Regelung:
    - Ladepläne basierend auf Transformatorlastvorhersage
    - Stetige Anpassung im Tagesverlauf



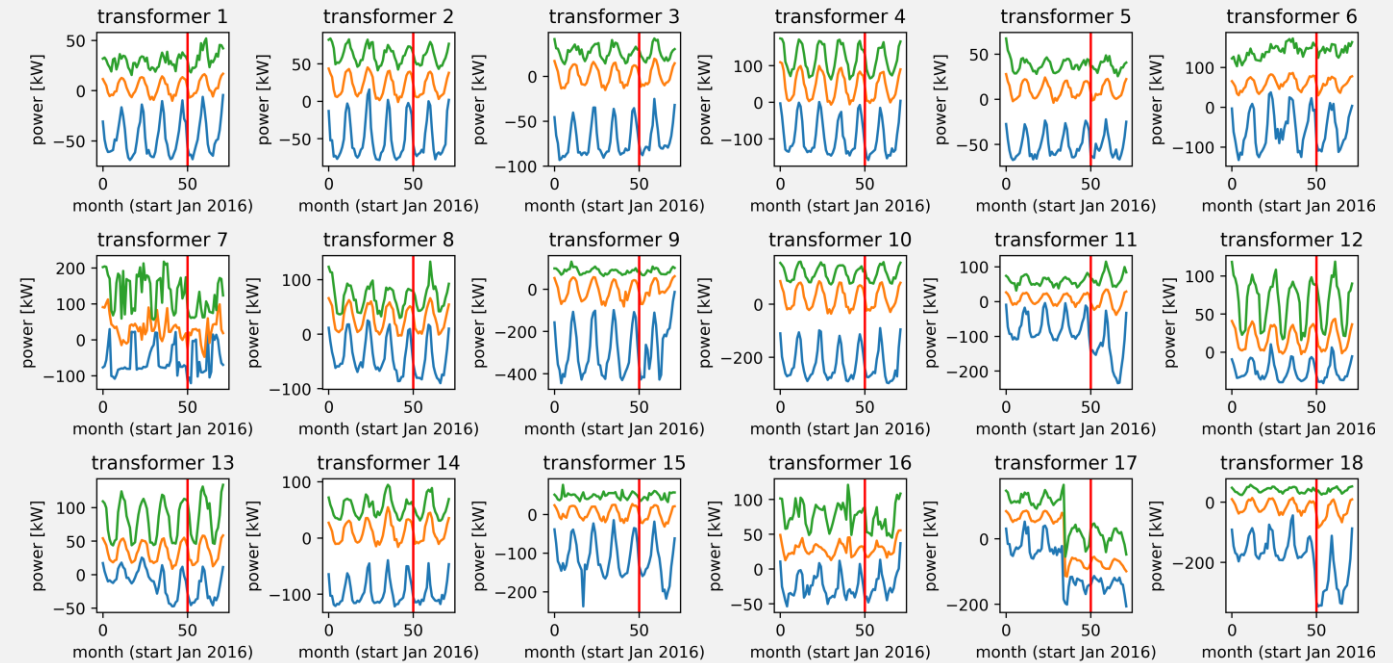
Exemplarische Transformatorlastvorhersage



Auswirkung der Zahl der Batteriespeicher auf die Regelung

# Transformatorlastvorhersage

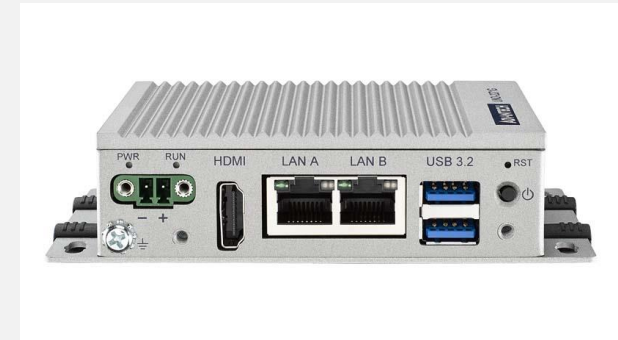
- Herausforderungen:
  - Kleine Datensätze
  - Verhaltensänderungen
  - Wettervorhersagedaten
  - Transformatoren ohne historische Daten
- Ansatz:
  - Vergleich von ML-Methoden
  - Beste Ergebnisse mit CNNs



Monatsmaxima (grün), -durchschnitte (orange) und -minima (blau)  
der einzelnen Transformator Datensätze

# Edge Computing

- Grundprinzip:
  - Datenverarbeitung nahe ihrer Erzeugung
  - In Abgrenzung zu Cloud-Computing
  - Vorteile in Bezug auf Latenz, Datensicherheit, Ausfallsicherheit
- Atos Codex Smart Edge
  - Sammlung von Microservices (Sensorik, Kommunikation, Datenverarbeitung, ...)
  - Hardwareagnostisch durch Docker

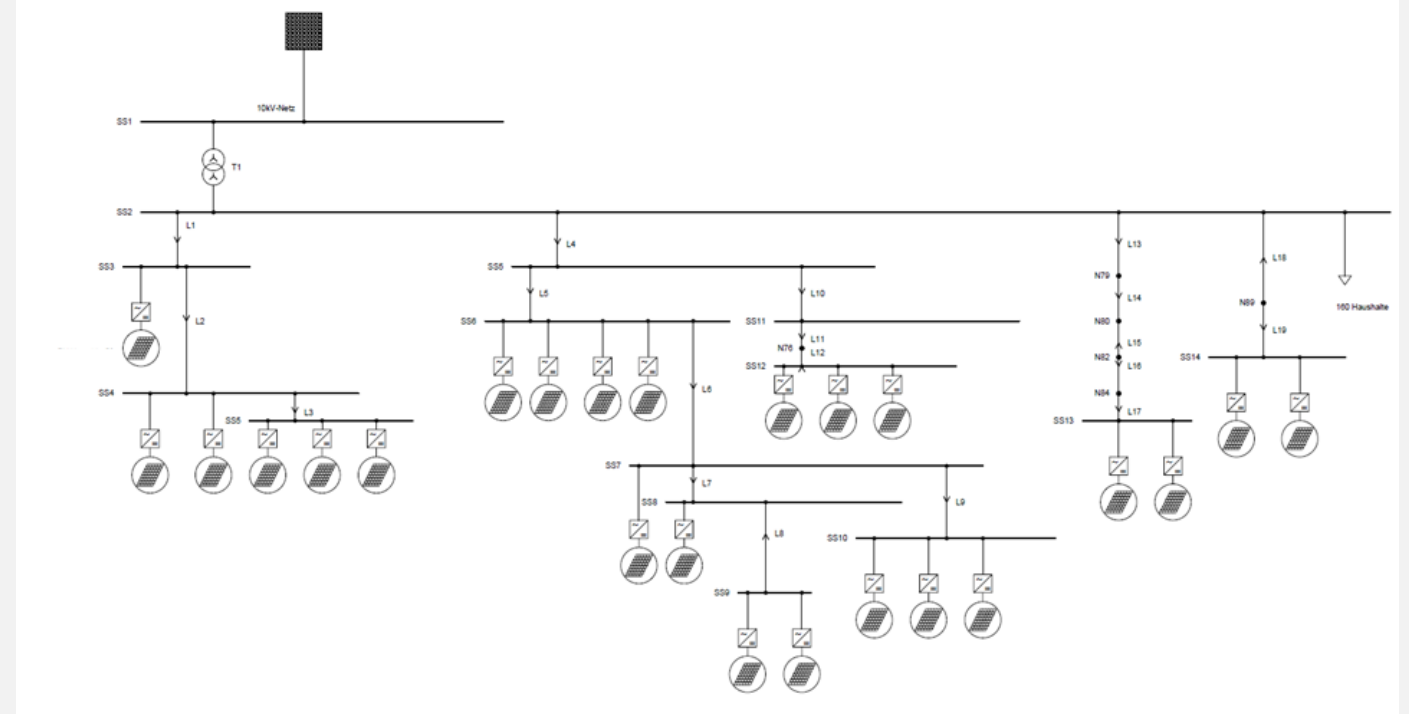


Edge-Controller

[https://www.advantech.com/en/products/1-2mlj9a/uno-2271g-v2/mod\\_a7b043d4-20e9-4276-ad94-2492f00e110e](https://www.advantech.com/en/products/1-2mlj9a/uno-2271g-v2/mod_a7b043d4-20e9-4276-ad94-2492f00e110e)

# Feldtest

- Evaluation des Gesamtsystems unter Realbedingungen
- Netz mit hohem Anteil PV
- 4 Batteriespeicher
- Zuerst Test der Einzelkomponenten im Labor der HSBI

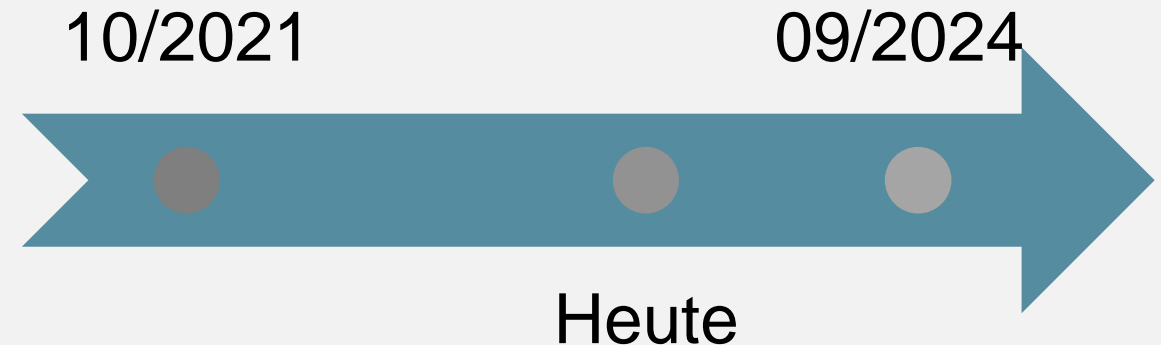


Übersicht über das Netzgebiet des Feldtests



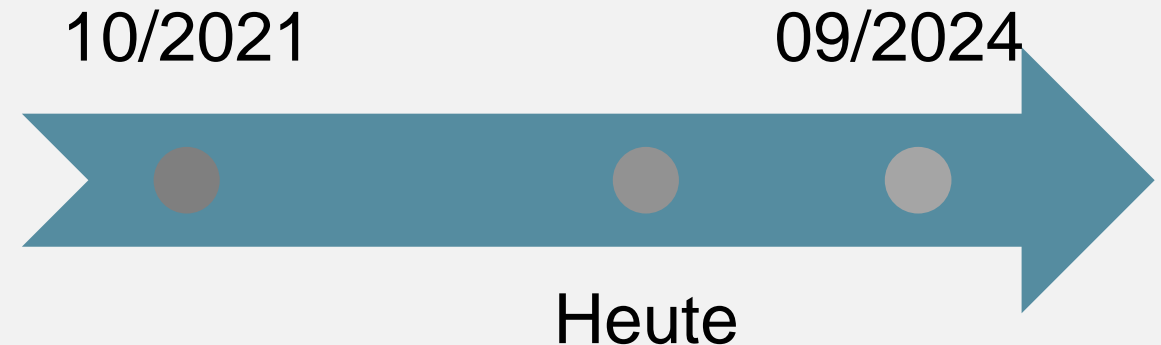
# Bisheriger Stand

- KI / Regelung:
  - Untersuchung und Implementierung von Regelung und Transformatorlastvorhersage
- Edge Computing
  - Integration der KI / Regelung in Codex Smart Edge
- Feldtest:
  - Auswahl Netzgebiet / Haushalte
  - Integration von Messtechnik



# Ausblick

- KI / Regelung
  - Weitere Konzepte (Integration Haushaltslastvorhersage, vollständig ML-basierend)
  - Optimierung KI
- Edge-Computing
  - Testen
- Feldtest
  - Labortests
  - Einbau in Haushalten (Ende 2023)  
und Durchführung (2024)
  - Evaluation



Timon Jungh

tjungh@techfak.uni-bielefeld.de

Cognitronics and Sensor Systems

Center for Cognitive Interaction Technology

Bielefeld University, Germany

<https://cit-ec.de/en/ks>

 @citec\_agks

