

GEMS – Green Energy Management Systems for Business Parks

Projektvorstellung

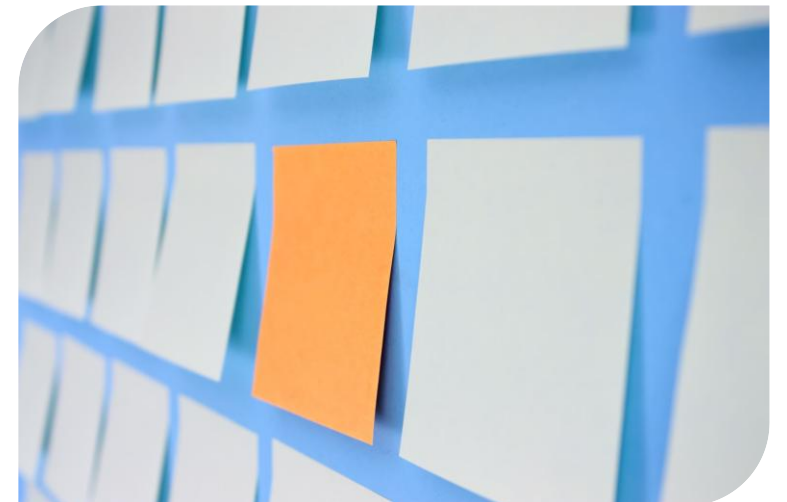


Ivonne Müller, Kommunikation /
House of Energy e. V.

Dr.-Ing. Georg Avemarie, Geschäftsführer/
Folivora Solutions GmbH

Agenda

1. Rahmenbedingungen des Projekts
2. Pilotstandort FiDT – Technologie- und Gründerzentrum Kassel
3. Methodisches Konzept
4. Technische Lösung



Rahmenbedingungen des Projekts

Europäische Projekt- partner

aus Deutschland,
Irland, den
Niederlanden,
Belgien und
Frankreich



Europäische Partner



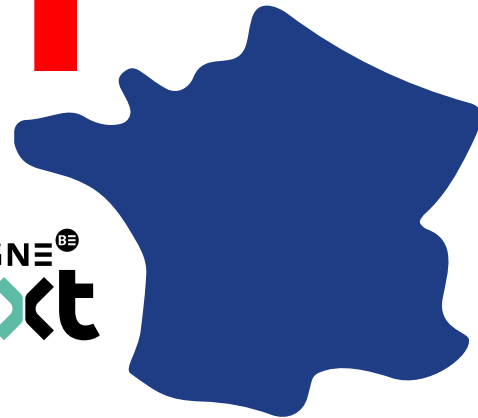
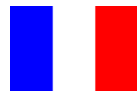
UNIVERSITY OF TWENTE.



House of Energy 



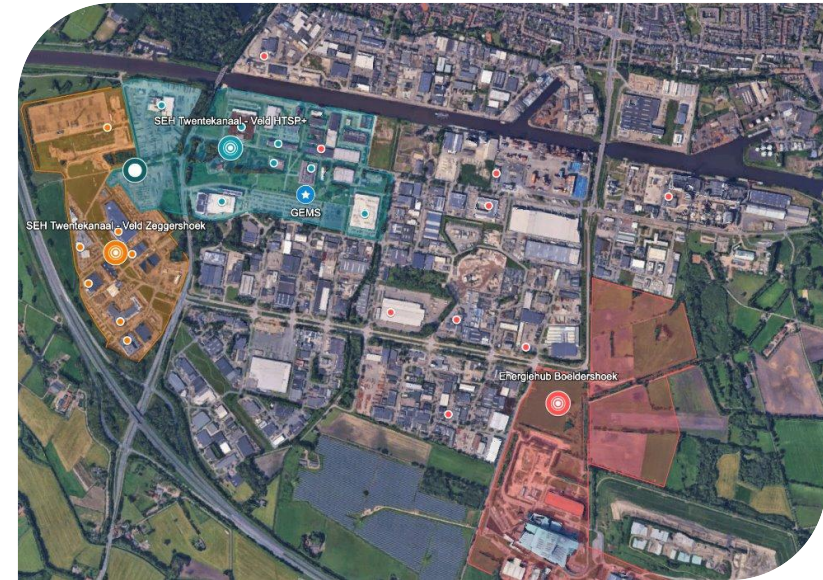
WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
REGION KASSEL



Medtronic



6 Pilotstandorte in Europa



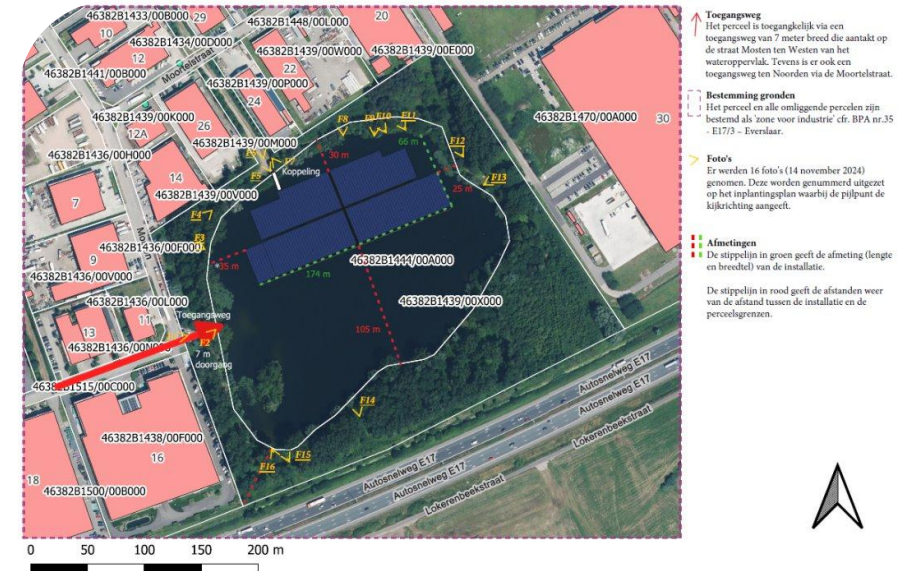
Laarberg (NL): Aufdach-PV, Direktverbrauch durch ansässige Unternehmen

Twentekanaal (NL): Industriegebiet mit Großverbrauchern – Verbräuche erfassen und flexibilisieren

FiDT (DE): Energieflussmonitoring für Verbrauchsoptimierung

6 Pilotstandorte in Europa

GEMS



Bretagne (FR): H2-Erzeugung, Umstellung und Flexibilisierung Muschelboote

Medtronic (IE): Einbindung EE-Anlagen und Speicher

Lokeren (BE): Batteriesystem und Floating PV

Projektziel

Flexibilisierung & Effizienzsteigerung

durch Energiemanagement Systeme (EMS) an 6 Pilotstandorten

Lösungen für kleinere bis mittelgroße
Gewerbeparks in Nord-West-Europa

Reduzierung von (Strom-/Wärme-) Netzengepässen

Interreg  Co-funded by
the European Union
North-West Europe

GEMS

**Green Energy Management Systems
for business parks**



© Adobe Stock | 562625176



14 partners from NL, BE, DE, FR, IE
Cooperating from 2024 - 2027

EU funding **€3,08 million** | Total project budget **€5,1 million**

Objectives
GEMS aims to create Energy Management System (EMS) solutions in business parks (BP), where small and medium-sized enterprises (SMEs) co-invest to enhance energy efficiency and renewable energy consumption, reducing grid congestion. GEMS targets this opportunity by developing smart EMS solutions for mid-sized business parks (1-20 MW). 4 knowledge partners and 5 BSOs in NL, FR, IE, DE, BE will validate the GEMS framework at 6 pilot sites, enabling SMEs to collectively invest in and benefit from EMS solutions. By enabling BPs to better manage their energy consumption and enable storing excess renewable energy, GEMS transforms these areas into key, grid-reinforcing energy hubs, improving energy efficiency and reducing grid pressure.

gems.nweurope.eu

Projektziel

ENERGIEMANAGEMENT-SYSTEM



Energiemanagementsysteme (EMS) helfen,
Netzengpässe zu reduzieren,
weil sie Verbrauch und Erzeugung flexibel steuern.

Projektphasen

GEMS

0. Initialisierungsphase

- Informationssammlung
- System-/Infrastrukturverständnis
- Ausschreibung EMS-Anbieter

🕒 4 Monate



1. Konzeptphase

- Status quo & Marktanalyse
- Modeling & erste Simulationen
- Entwicklung eines finale Konzepts

🕒 6 Monate



2. Implementierungsphase

- Installation der Hardware
- Erstellung EMS-Software
- Setup Dashboards / Datensammlung

🕒 12 Monate



3. Betriebsphase

- EMS in Betrieb
- Support und Wartung

🕒 Fortlaufend (von EMS-Anbieter)



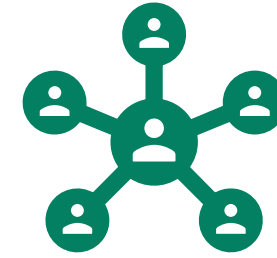
Arbeitspakete



- Status Quo – Analyse
- Länderübergreifende Abstimmung
- Kriterienkatalog



- Umsetzung EMS an 6 Pilotstandorten
- Erprobung
- Beteiligung regionales Umfeld



- Verbreitung der Erkenntnisse
- Politikempfehlungen
- Entwicklung von Finanzierungslösungen

Projekt-Kommunikation



www.linkedin.com/company/gems-ems-for-business

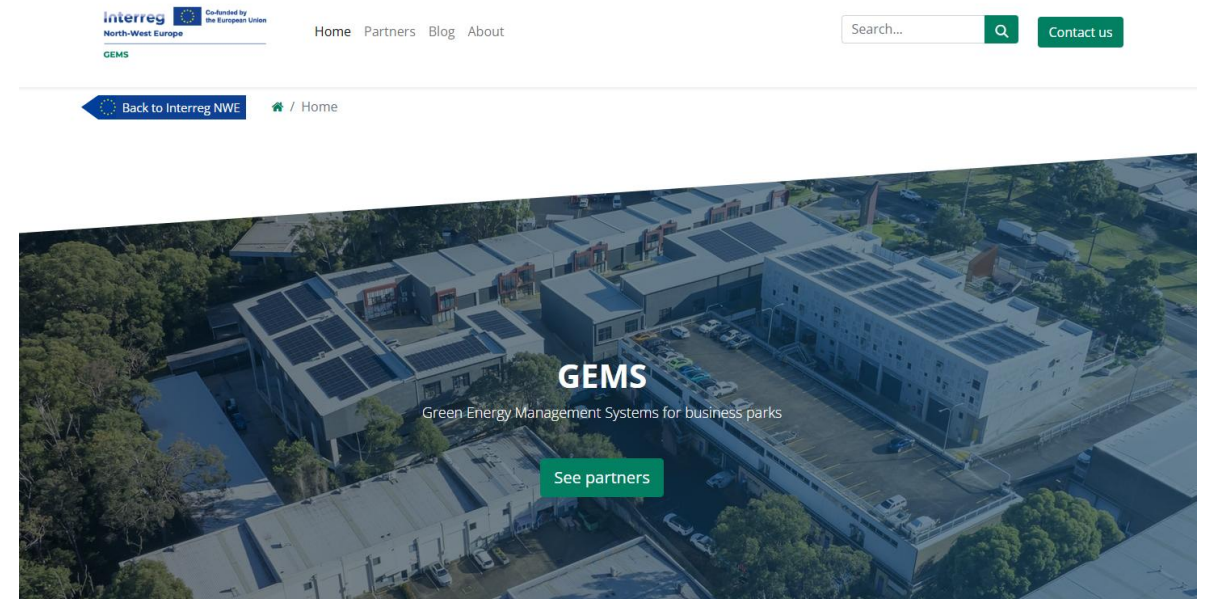
Projekt-Website: gems.nweurope.eu



GEMS - Green Energy Management Systems for Business Parks

Powering business parks with smarter, cleaner energy. Funded by Interreg NWE.

Dienstleistungen für erneuerbare Energien · 68 Follower:innen · 11-50 Beschäftigte



Deutsches Konsortium

bestehend aus:

House 
of Energy



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
REGION KASSEL



House of Energy

Das House of Energy ist ein **hessisches Innovationscluster** und eine Denkfabrik, die Wissen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik bündelt, um die **Energiewende** ganzheitlich voranzubringen.

Im Projekt GEMS hat das House of Energy eine **koordinierende Rolle** für die deutschen Partner und ist für die **Projektkommunikation** sowie die **Verbreitung der Ergebnisse** verantwortlich.

Technische Universität Darmstadt

Das Institut für Mechatronische Systeme im Maschinenbau der Technischen Universität Darmstadt betreibt **Forschung** im Bereich der **Energie-Managementssysteme**.

Das Projekt begleitet die Technische Universität Darmstadt als **Wissenspartner** und betreut in Kooperation mit einem Dienstleistungsunternehmen die **technische Umsetzung des EMS** am Pilotstandort in Kassel.

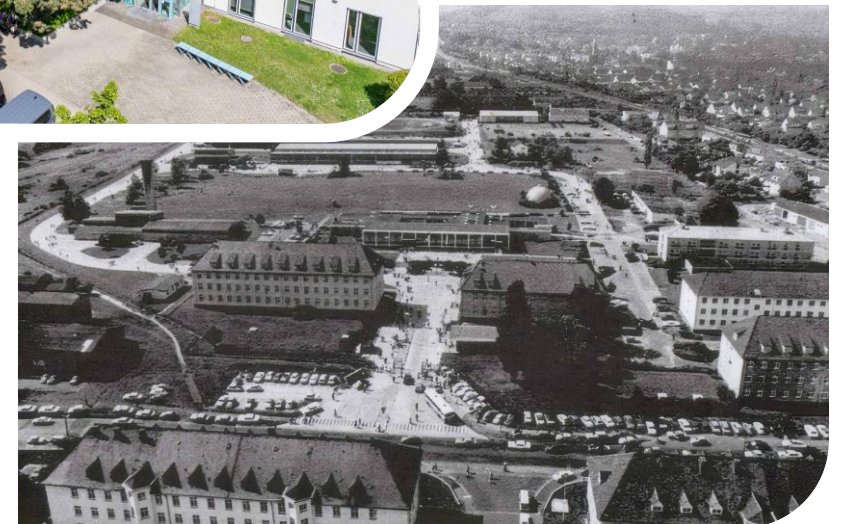
Wirtschaftsförderung Region Kassel

- Ist die zentrale **Anlaufstelle für Unternehmen** in der Stadt und im Landkreis Kassel
- **Standort- & Ansiedlungsservice** inkl. Gewerbeflächensuche
- Unternehmensbetreuung & Klärung **standortrelevanter Fragen**
- **Gründungsunterstützung**
- Hilfe beim Finden passender öffentlicher **Förderprogramme**
- **Networking & Standortmarketing**

Pilotstandort: FiDT – Technologie- und Gründerzentrum Kassel

FiDT – Technologie- und Gründerzentrum Kassel

- Rund 10.000 m² Fläche
- Büros, Werkstätten, Besprechungsräume
- Zentrale Lage am ICE-Bahnhof
- Konversion ehemaliger Militärkaserne
- Heute ca. 90 Firmen ansässig
- Wirtschaftsförderung Region Kassel seit 11/2022 in Geschäftsleitung im Auftrag der Stadt Kassel



FiDT – Technologie- und Gründerzentrum Kassel



Methodisches Konzept

Folivora Solutions (EMS-Anbieter)

GEMS



	Eigentümergeführt	Beratung & Produkte	
	Wissenschaftsbasiert	Pragmatisch	

Folivora Solutions ist ein **Spin-off eines Forschungsinstituts**, das in den Bereichen Regelungstechnik und Systemtheorie forscht.


  TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

IP-Transfer 2023



Softwarebibliothek: **cORe Foundry**

- Optimierungsalgorithmen (opticORe)
- Prognosealgorithmen (procORe)
- Kommunikationsarchitektur (comcORe)
- Datenmanagement (syncORe)
- Dashboards (monicORe)
- Virtuelle Systemsimulation (simcORe)



Kontinuierliche Betriebsoptimierung komplexer Systeme

Wir erstellen maßgeschneiderte, domänenspezifische Betriebssysteme (DOS) auf Basis mathematischer (OR) und datengetriebener (KI) Optimierungsverfahren zur kontinuierlichen Optimierung des Echtzeitbetriebs komplexer Systeme (z. B. Energieversorgung, Produktion, Logistik, Mobilität und Gesundheitswesen).

Auslegung und Betrieb

Auslegung

Wie soll das System aufgebaut werden?

- Knoten
- Kanten
- Dimensionierung

Einsatz des digitalen Systemabbilds

- Offline Simulationen
- Verwendung historischer Daten
- Vergleich von Szenarien
- Sensitivitätsanalysen

Algorithmus

```

def __init__(self, model):
    self.model = model
    self.constraints = {}
    self.variables = {}

    # Knoten
    self.add_node_constraints()

    # Kanten
    self.add_edge_constraints()

    # Dimensionierung
    self.add_dimensioning_constraints()

    # Optimierung
    self.optimize()

    # Simulation
    self.simulate()

    # Energieversorgung
    self.add_energy_constraints()

    # Logistik & Prozesse
    self.add_logistics_constraints()

    # Strategie & Planung
    self.add_strategy_constraints()
    
```

Modellierung, Optimierung und Simulation

Betrieb

Wie soll das System betrieben werden?

- Aktive Knoten und Kanten steuern
- Zuordnung Quellen – Senken
- Zeitliche Koordination

Einsatz des digitalen Systemabbilds

- Echtzeitbetrieb
- Anbindung an Dateninfrastruktur
- Sollwerte für aktive Variablen
- Livedaten interpretieren

Energieversorgung

Logistik & Prozesse

Strategie & Planung

Systembetrieb adaptiv optimieren



- Grundlage ist die kombinierte Infrastruktur aus datengetriebenen Prognosen, mathematischen Optimierungsalgorithmen und standardisierten Kommunikationsprotokollen
- Optimieren relevanter KPIs: **Energiekosten, Emissionen, Wartezeiten, Lagerkosten, Transportkosten, Portfolioperformance, ...**

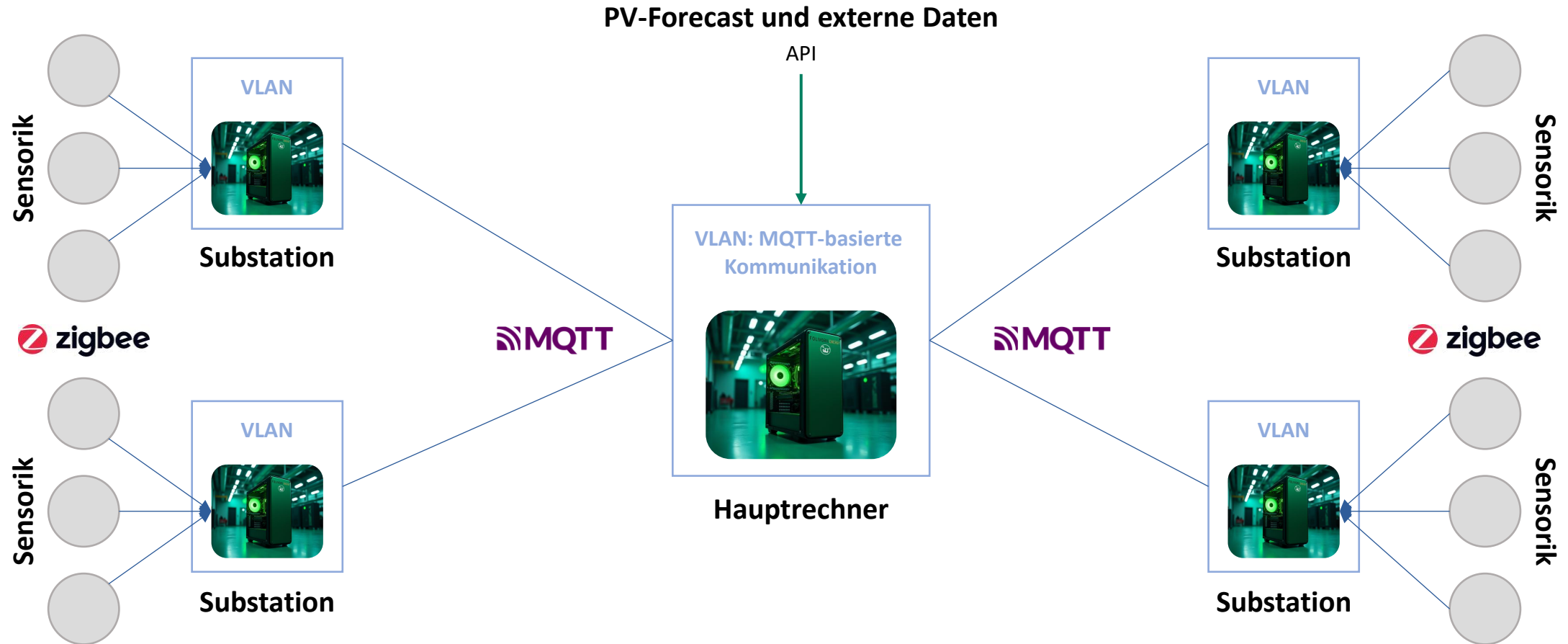
Technische Lösung

Energetische Infrastruktur



- Wärmeversorgung mittels Fernwärme
- Lokale Stromerzeugung mit PV-Anlagen
- Möglichkeit der Nachrüstung eines Batteriespeichers
- Mieter haben elektrisch und thermisch verschiedene Bedarfsprofile

Systeminfrastruktur



Vollintegrierte on-premises Lösung

eOS mit Client App

- **Zentrale Intelligenz** mit Optimierungs- und Forecastmodul
- Inbetriebnahme, Parametrierung und Überwachung durch Kunden über **Client App Frontend**
- Konnektivitätsverwaltung

Dashboard

- **Übersichtliche Darstellung** der gemessenen Daten, Forecasts und optimierten Strategien
- Individuell konfigurierbar
- Historische Daten + Live-Betrieb



Backend

- Zentrale **Funktionalitätsbereitstellung** (Golang)
- **Kommunikation** zwischen den Submodulen auf dem logic block

Datenbank

- PostgreSQL DB
- **Interne Datenverwaltung** der genutzten und erzeugten Daten
- Externes Backup für Langzeitarchivierung notwendig

Optimiertes Betriebssystem

- **Linuxbasiert:** Light weight und performant
- **Containerisiert:** Submodule laufen in Dockercontainern
- **Individualisiert:** Auf Betriebssystemebene angepasst auf unsere Anwendungen

UX-Struktur für das ganzheitliche Betriebssystem

GEMS

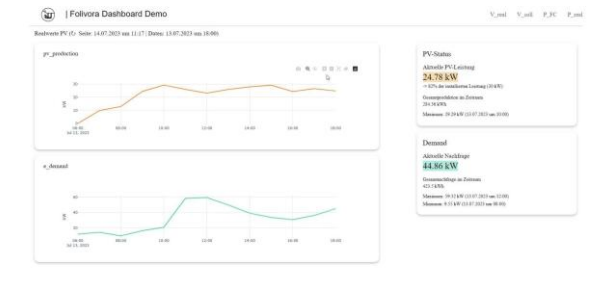
Systemebene

- Umfassende Übersicht aller Systembestandteile (z.B. Gebäude, Anlagen, Fahrzeuge oder sonstige Einheiten)
- Darstellung der Interaktion zwischen den Einheiten (z.B. Energieflüsse, Materialflüsse oder sonstige Interaktionen)



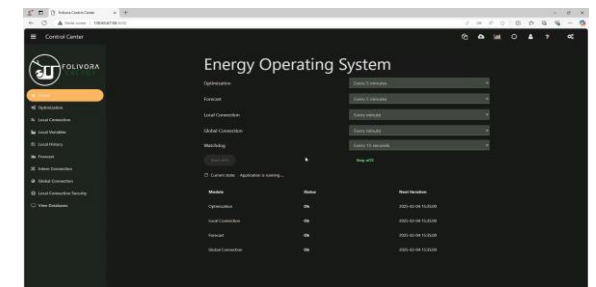
Einheitenebene

- Umfassende Detailübersicht über alle Einheiten (z.B. Auslastung, Speicherstände, oder sonstige Zustände)
- Darstellung von IST-Zuständen, Parameterprognosen (z.B. Wetter) und optimierten Handlungsempfehlungen



Transferebene

- Konfiguration der Schnittstelle zwischen der realen und digitalen Welt
- Einstellungen bzgl. der Prognose- und Optimierungsverfahren





Ivonne Müller

House of Energy e.V.

i.mueller@house-of-energy.org

+49 561-51005325

Universitätsplatz 12

34127 Kassel



Dr.-Ing. Georg Avemarie

Geschäftsführer / Folivora

Solutions GmbH

avemarie@folivorasolutions.com

+49 157 86007325

Bahnhofstraße 36

64367 Mühlthal

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

