

E-Speicher Pooling

Pooling-Flexibilitäten über häusliche Elektro-Warmwasserspeicher

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2025 (KLIEN AV 24)	Status	laufend
Projektstart	01.10.2026	Projektende	30.09.2029
Zeitraum	2026 - 2029	Projektlaufzeit	36 Monate
Projektförderung	€ 654.047		
Keywords	Elektro-Warmwasserspeicher, Pooling, kaskadischer Betrieb, Flexibilitäten, Sektorenkopplung		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik bzw. Motivation

Die Energiewende erfordert die Integration volatiler erneuerbarer Energien bei gleichzeitiger Gewährleistung der Netzstabilität. Österreich verfügt über ca. 1 Million Elektro-Warmwasserspeicher mit einem ungenutzten Flexibilitätpotenzial von 2 GW Leistung und 5,4 GWh verschiebbarer Energie pro Tag. Diese dezentralen thermischen Speicher könnten einen signifikanten Beitrag zur Netzstabilisierung und Integration erneuerbarer Energien leisten, werden jedoch aufgrund fehlender technischer Lösungen und Geschäftsmodelle nicht genutzt. Die bestehenden unterbrechbaren Tarife sind technisch veraltet und bieten keine bidirektionale Kommunikation oder intelligente Steuerung. Gleichzeitig erfordert das neue Elektrizitätswirtschaftsgesetz (EIWG) innovative Ansätze für Flexibilitätsdienstleistungen. Die Herausforderung besteht darin, dieses Potenzial durch eine skalierbare, wirtschaftlich attraktive Lösung zu aktivieren, die sowohl Bestandsgeräte als auch Neugeräte einbezieht und dabei den Nutzerkomfort garantiert.

Ziele und Innovationsgehalt

Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer intelligenten, skalierbaren Systemlösung zur Aktivierung und Vermarktung der Flexibilität von Elektro-Warmwasserspeichern. Kerninnovationen sind: (1) Ein kostengünstiges Add-On-Kit zur Nachrüstung der installierten Basis von 600.000 Speichern, das eine Retrofit-Installation in unter 15 Minuten ermöglicht. (2) Kaskadische, prädiktive Regelalgorithmen, die Marktpreissignale und Netzzustände verarbeiten und dabei eine 100%ige Komfortgarantie für Endnutzer sicherstellen. (3) Ein Multi-Stakeholder-Geschäftsmodell, das die Interessen von Endkunden (Kosteneinsparung 50-150 EUR/Jahr), Netzbetreibern (Netzstabilität), Aggregatoren (Flexibilitätsvermarktung) und Herstellern (neue Erlösströme) vereint. (4) Die EIWG-konforme Integration in bestehende Marktprozesse für Regelenergie, Spotmarkt und Engpassmanagement. Der Innovationsgehalt liegt in der systemischen Lösung, die Hardware-Innovation (Sensorik, Leistungselektronik), Software-Intelligenz (IoT-Plattform, Optimierungsalgorithmen) und regulatorische Integration verbindet.

Angestrebte Ergebnisse bzw. Erkenntnisse

Das Projekt wird validierte, marktreife Lösungen für die großflächige Flexibilitätsnutzung liefern: Ein serienreifes Add-On-Kit und intelligentes Sub-System für Neu- und Bestandsgeräte mit TRL 7-8. Validierte Geschäfts- und Abrechnungsmodelle für verschiedene Marktsegmente mit quantifizierten Erlöspotenzialen. Standardisierte Prozesse für die Integration thermischer Flexibilitäten in das österreichische Strommarktmodell. Die erwarteten Impacts umfassen eine CO₂-Reduktion von 10.000-30.000 Tonnen/Jahr bei 10% Marktdurchdringung, die Vermeidung von Netzausbaukosten durch optimierte Laststeuerung und die Schaffung einer skalierbaren Blaupause für 130+ kommunale Energieversorger. Das Projekt etabliert Österreich als Vorreiter in der Sektorenkopplung und schafft die technologische Basis für die Integration von 2 GW flexibler Leistung ins Energiesystem, was einem virtuellen Pumpspeicherkraftwerk entspricht.

Abstract

Initial Situation, Problem Statement and Motivation

The energy transition requires integrating volatile renewable energies while ensuring grid stability. Austria has approximately 1 million electric water heaters with untapped flexibility potential of 2 GW capacity and 5.4 GWh of shiftable energy per day. These decentralized thermal storage units could significantly contribute to grid stabilization and renewable energy integration but remain unused due to lacking technical solutions and business models. Existing interruptible tariffs are technically outdated, offering no bidirectional communication or intelligent control. Simultaneously, the new Electricity Act (EIWG) demands innovative approaches for flexibility services. The challenge lies in activating this potential through a scalable, economically attractive solution that includes both existing and new devices while guaranteeing user comfort.

Objectives and Innovation Content

The project aims to develop an intelligent, scalable system solution for activating and marketing electric water heater flexibility. Core innovations include: (1) A cost-effective add-on kit for retrofitting the installed base of 600,000 storage units, enabling retrofit installation in under 15 minutes. (2) Cascading, predictive control algorithms that process market price signals and grid conditions while ensuring 100% comfort guarantee for end users. (3) A multi-stakeholder business model uniting interests of end customers (cost savings 50-150 EUR/year), grid operators (grid stability), aggregators (flexibility marketing), and manufacturers (new revenue streams). (4) EIWG-compliant integration into existing market processes for balancing energy, spot market, and congestion management. The innovation lies in the systemic solution combining hardware innovation (sensors, power electronics), software intelligence (IoT platform, optimization algorithms), and regulatory integration.

Expected Results and Findings

The project will deliver validated, market-ready solutions for large-scale flexibility utilization: A production-ready add-on kit and intelligent sub-system for new and existing devices with TRL 7-8. Validated business and billing models for various market segments with quantified revenue potentials. Standardized processes for integrating thermal flexibility into the Austrian electricity market model. Expected impacts include CO₂ reduction of 10,000-30,000 tons/year at 10% market penetration, avoided grid expansion costs through optimized load control, and creation of a scalable blueprint for 130+ municipal energy suppliers. The project establishes Austria as a pioneer in sector coupling and creates the technological foundation for integrating 2 GW of flexible capacity into the energy system, equivalent to a virtual pumped-storage power plant. Key insights will include validated comfort parameters ensuring user acceptance, optimal aggregation sizes for different market applications, and regulatory requirements for scaling flexibility services. The solution enables participation

in energy communities and contributes to Austria's climate neutrality goals by maximizing renewable energy utilization through intelligent thermal storage management.

Projektkoordinator

- 4ward Energy Research GmbH

Projektpartner

- Vertical Codes GmbH
- Austria Email Aktiengesellschaft
- Energy Services Handels- und Dienstleistungs G.m.b.H.
- Stadtwerke Hartberg Verwaltungs Gesellschaft m.b.H.