

SMydroFlex

Make Small and Medium Hydropower assets more Flexible to meet future challenges

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2024 (KLIEN)	Status	laufend
Projektstart	01.11.2025	Projektende	31.10.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Kleinwasserkraft, Flexibilität, Optimierung, Sedimentmanagement, Ökologie, Energiemärkte		

Projektbeschreibung

Die Kleinwasserkraftbranche steht aufgrund der Klimakrise vor besonderen Herausforderungen. Das Abschmelzen der Gletscher und die Zunahme von Extremwetterereignissen, wie Dürreperioden und Starkregenfälle, führen zu Veränderungen im Abflussverhalten der speisenden Gewässer sowie in der Stromproduktion der Anlagen. Die zeitweise erhöhte Konzentration von Sedimentpartikeln im Triebwasser verstärkt den Turbinenverschleiß und erschwert den wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen. Gleichzeitig erfordert die steigende Auslastung der Stromnetze eine zunehmende Flexibilisierung der Erzeugung aus erneuerbaren Energien. Dies soll durch Anpassungen im Förderregime sowie im Marktdesign (z.B. im System des Ausgleichsenergiepreises) erreicht werden und stellt die Vermarktung und den Betrieb von Kleinwasserkraftwerken vor vielfältige neue Herausforderungen.

SMydroFlex setzt sich zum Ziel, Methoden und Strategien zu erforschen, um die Flexibilisierung von Kleinwasserkraftanlagen (KWK) unter den genannten Gesichtspunkten zu optimieren.

Zunächst erfolgt eine umfassende Erhebung der ökologischen, technischen und marktrelevanten Rahmenbedingungen für die Flexibilisierung von KWK-Anlagen sowie eine Analyse der Vermarktungsoptionen. Im weiteren Verlauf werden Konzepte zur Kurzfristprognose von Abfluss und Sedimentkonzentration untersucht und das Schädigungspotenzial von Sedimenten modelliert. Basierend darauf wird ein Funktionsmuster eines modellbasierten Algorithmus zur optimierten Betriebsführung von KWK-Anlagen, unter Berücksichtigung ökologischer, technischer und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, entwickelt. Dieser wird umfassend unter aktuellen Bedingungen und zukünftigen (durch den Klimawandel bedingten Veränderungen) validiert und mögliche Optimierungspotentiale aufgezeigt.

Die Methoden und Verfahren werden weitgehend entkoppelt erforscht und in Use Cases validiert. In Folgeprojekten können diese integriert werden, um automatisierte Assistenzsystemen zur effizienten und flexiblen Planung der Stromproduktion und Vermarktung unter gleichzeitiger Berücksichtigung einer nachhaltigen und anlagenschonenden Betriebsweise zu entwickeln. Die Technologieansätze sind so konzipiert, dass sie leicht nachrüstbare Lösungen für modernisierungswürdige Anlagen darstellen können, was speziell im europäischen Hydropower-Markt interessant ist.

Anlagenbetreiber werden von Projektbeginn an mittels Workshops eingebunden, deren Anforderungen sind auch Grundlage zur Bestimmung der betrieblichen Rahmenbedingungen und für die Entwicklung von später folgenden Geschäftsmodellen. SMydroFlex soll einen Grundstein für den geplanten Entwicklungspfad von flexibel betriebenen (Klein-)Wasserkraftwerken

darstellen und ein tragfähiges Netzwerk zur Realisierung aufbauen.

Abstract

The small hydropower sector is facing particular challenges due to the climate crisis. The melting of glaciers and the increase in extreme weather events, such as periods of drought and heavy rainfall, are leading to changes in the discharge behavior of the feeding waters and in the electricity production of the plants. The temporarily increased concentration of sediment particles in the water increases turbine wear and makes it more difficult to operate the plants economically. At the same time, the increasing utilization of the electricity grids requires more flexible generation from renewable energies. This is to be achieved through adjustments to the subsidy regime and market design (e.g. in the balancing energy price system) and poses a variety of new challenges for the marketing and operation of small hydropower plants.

SMydroFlex aims to research methods and strategies to optimize the flexibilization of small hydropower plants (CHP) from the aforementioned perspectives.

First, a comprehensive survey of the ecological, technical and market-relevant framework conditions for the flexibilization of CHP plants and an analysis of the marketing options are carried out. Subsequently, concepts for short-term forecasting of discharge and sediment concentration are examined and the damage potential of sediments is modeled. Based on this, a functional model of a model-based algorithm for the optimized operational management of CHP plants will be developed, taking into account ecological, technical and economic framework conditions. This will be comprehensively validated under current conditions and future changes (caused by climate change) and possible optimization potentials will be identified. The methods and processes are being researched in a largely decoupled manner and validated in use cases. In follow-up projects, these can be integrated in order to develop automated assistance systems for the efficient and flexible planning of electricity production and marketing, while at the same time taking into account sustainable and plant-friendly operation. The technological approaches are designed in such a way that they can be easily retrofitted to plants that are worthy of modernization, which is particularly interesting in the European hydropower market.

Plant operators are involved from the start of the project by means of workshops, whose requirements also form the basis for determining the operational framework conditions and for the development of subsequent business models. SMydroFlex is intended to be a cornerstone for the planned development path of flexibly operated (small) hydropower plants and to establish a sustainable network for implementation.

Projektkoordinator

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Projektpartner

- Global Hydro Energy GmbH
- oekostrom AG energy group
- Universität für Bodenkultur Wien Institut für Wasserbau, Hydraulik und Fließgewässerforschung