



08.09.2023/sam

## **Aufruf zur Projekteingabe im Forschungsprogramm Solarthermie und Wärmespeicherung – Liste der bewilligten Projekte**

### ***Appel à propositions pour le programme de recherche «Chaleur solaire et stockage de la chaleur» – liste des projets octroyés***

---

#### **Schwerpunkt #01: «Einsatzmöglichkeiten und Zusatznutzen von mittleren und grossen Wärmespeichern im Energiesystem» *Axe thématique prioritaire no 1: « Possibilités d'utilisation et avantages supplémentaires des moyens et grands accumulateurs de chaleur dans le système énergétique »***

---

- Titel:** RESULTES – Zuverlässiges Vorplanungs- und Planungstool für die schnelle Bewertung grosser thermischer Energiespeicher in der Anwendung mit erneuerbaren Energien und Fernwärme
- Projektteam:** SPF/OST, Rapperswil
- Kurzbeschreibung:** Die Analyse der Integration von grossen Wärmespeichern (TES) in Fernwärmenetze (DHN) mit erneuerbaren Energiequellen erfordert dynamische Simulationen, um das fluktuierende Verhalten von Quellen und Senken ausreichend genau berücksichtigen zu können. Die Entwicklung dynamischer Simulationsmodelle, wie z.B. zur Integration von TES mit erneuerbaren Energiequellen zur Wärmeversorgung, erfordert Erfahrung, Daten zur Validierung und vor allem viel Zeit. Insbesondere in frühen Projektphasen, wie z.B. in der Vorplanung, verwenden Planer aus Mangel an verfügbaren Ressourcen in der Regel einfache und schnelle Berechnungsmethoden, die weder auf dynamischen Simulationen noch auf Standardisierung basieren. Dies kann zu entsprechend ungenauen Ergebnissen führen. Auch in späteren Projektphasen nutzen aufgrund des hohen Aufwands nur wenige Planer dynamische Simulationsprogramme wie TRNSYS, um den TES in das gesamte thermische System zu integrieren. Dieses Projekt zielt darauf ab, diese Lücke durch die Entwicklung eines zuverlässigen Planungstools zur schnellen Bewertung von grossen TES sowohl für die Vorplanung als auch für spätere Planungsschritte zu schliessen. Dabei werden die notwendigen Berechnungen für alle Projektphasen in eine einzige Methodik auf Basis von dynamischen Simulationsmodellen integriert, die bereits mit der TRNSYS-basierten Open-Source-Umgebung pytrnsys <https://pytrnsys.readthedocs.io/en/latest/index.html> entwickelt wurden.
-



---

**Titel:** DecenTGrids – Dezentrale Speicher für das Energiemanagement in thermischen Netzen – Optimale Auslegung und Betrieb

**Projektteam:** SPF/OST, Rapperswil

**Kurzbeschreibung:** Wärmespeicher können dabei helfen, thermische Netze rationaler zu dimensionieren und zu betreiben. Es können damit Lastspitzen geglättet und der Einsatz fossiler Spitzenlastkessel vermieden werden. Wärmeüberschüsse können zwischengespeichert werden. Insbesondere dezentrale Speicher ermöglichen es zudem, einzelne Netzabschnitte zu entlasten, bzw. Netzverdichtungen und Erweiterungen zu ermöglichen. Sie sind auch ideal für die effiziente Einbindung dezentraler Wärmeerzeuger.

In diesem Projekt werden die möglichen Kosten- und Emissionseinsparungen durch den Einsatz dezentraler thermischer Speicher in unterschiedlichen Fernwärmenetzen quantifiziert. Zusätzlich zu Empfehlungen für die Dimensionierung und den Betrieb solcher Speicher, wird ein Excel-Anwendertool entwickelt, mit dem Planer den Einfluss von Speichern auf die Leistungsverteilung und die Kosten eines thermischen Netzes bestimmen können.

---

**Titel:** WinTES – Winterstrombedarf und Saisonale Thermische Speicher – Vertiefte Analyse und Dissemination

**Projektteam:** HSLU, Horw

**Kurzbeschreibung:** Energiesystemsimulationen (ESS) zeigen, dass saisonale Wärmespeicher den zusätzlichen Winterstrombedarf um bis zu 40% senken können. Obwohl die Speichertechnologien bereit sind, ist der Ort, die Art und der optimale Zeitpunkt für die Integration im Energiesystem noch nicht geklärt. Das Projekt WinTES adressiert diese Lücke, indem es untersucht welche Speichertechnologie wo (regional) und wann (zeitlich) am besten eingesetzt wird. Zur Verbesserung der Vorhersage werden optimierte Wärmespeichermodelle in nationalen ESS integriert und damit Szenarien der Speicherintegration für Netto-Null entwickelt. Eine GIS-Analyse identifiziert geeignete Regionen für den Bau der Speichersysteme und untersucht die Integration durch regional aufgelöster ESS. Durch gekoppeltes Lösen werden räumlich und zeitlich aufgelöste Umsetzungsempfehlungen für saisonale thermische Speicherung entwickelt. Die Resultate werden Zielgruppen-gerecht aufgearbeitet und unter Berücksichtigung sozialer Hemmnisse kommuniziert.

---



**Titel:** BigStoreSwarm – Reduktion der Winterstromspitzen von Wärmepumpenheizungen durch grosse Wasserspeicher für Bestandsgebäude und Neubauten

**Projektteam:** SPF/OST, Rapperswil

**Kurzbeschreibung:** Laut Energieperspektiven 2050+ werden in Zukunft ca. 2/3 aller Gebäude mit individuellen Wärmepumpen beheizt, was an kalten Wintertagen zu einer problematischen zusätzlichen Lastspitze in der Grössenordnung von 10 GW führen kann. Zusammen werden diese Systeme bereits mit einer herkömmlichen Auslegung der Wasserspeicher eine Kapazität von ca. 70 GWh aufweisen.

In diesem Projekt wird untersucht, inwieweit Wärmepumpen in Kombination mit grösseren Wasserspeicher in Gebäuden eingesetzt werden können, um diese problematischen Leistungsspitzen zu brechen. Dies erfordert jedoch eine systemdienliche Regelung/Steuerung und z.T. Abstriche bei der Eigenverbrauchsoptimierung, die durch die heutigen Anreizsysteme noch nicht gefördert werden.

---

**Title:** GISOptiTes – Potential assessment of large-scale seasonal thermal energy storage in Switzerland by means of GIS based energy modelling and optimization

**Project team:** SPF/OST, Rapperswil

**Abstract:** GISOptiTes will develop a methodology to increase synergies between top-down and bottom-up energy optimization tools with the goal of assessing the potentials of large-scale seasonal thermal energy storage (TES) in Switzerland. The top-down approach carried out with Energy Scope will be used to assess the transition path and the potentials of energy storage as well as electricity markets without considering the space domain and therefore independent on local conditions. To include the necessary local reality with the considerations of important aspects such as availability of different thermal energy storage technologies due to e.g., geography and regulations, the energy modelling will be coupled with GIS. The transition paths will be used to define market and cost conditions in which seasonal thermal energy storages could play a role. The bottom-up approach will be based on the OptiHOOD optimization framework coupled with GIS data. The foreseen bottom-up tool will allow to scan large regions and carry optimization cluster-by-cluster considering the geographical and regulations constrains to assess where seasonal TES will be possible and under which conditions will be economical. The project will deliver i) a GIS layer superimposing heat density and energy storage availability that will allow to assess the theoretical potentials/availability of different TES technologies in Switzerland (without assessing whether are economically viable) ii) an open-source GIS-coupled energy optimization tool able to carry on optimizations on large regions targeting energy policy at large scale iii) a methodology to use synergies between top-down and bottom-up energy optimization to benefit from the best of both approaches and iv) recommendations on cost incentives necessary on a transitional path towards 2050 to fully deploy the optimum energy storage capacity by 2050. GISOptiTes is based on the most recent practices of open science and all models used and developed/extended will be open source via Git.



**Schwerpunkt #02: «Realisierungs- und Planungsinnovationen für mittlere / grosse Wärmespeicher»**

***Axe thématique prioritaire no 2: « Innovations en matière de réalisation et de planification pour les moyens / grands accumulateurs de chaleur »***

---

**Titre :** TES4DH - Stockage de chaleur pour des réseaux thermiques plus efficaces

**Équipe de projet :** HEIG-VD/IGT-LESBAT, Yverdon-les-Bains

**Résumé :** Le projet TES4DH propose d'étudier les applications des stockages de chaleur avec de l'eau pour les réseaux thermiques en Suisse. Trois applications prometteuses ont été identifiées : 1) Couplage sectoriel avec PAC ou centrale de cogénération pour flexibiliser la production/consommation d'électricité, 2) Stockages décentralisés pour soutenir l'extension des réseaux et augmenter les preneurs de chaleur, 3) Stockages de chaleur centralisés pour augmenter la capacité de la chaufferie et éliminer l'utilisation de chaleur fossile lors des pointes de consommation. TES4DH quantifiera les bénéfices énergétiques, économiques et environnementaux des applications proposées et optimisera leur dimensionnement et fonctionnement. Enfin, une analyse des conditions cadres et modèles d'affaires identifiera les freins et les leviers à la mise en œuvre de projets concrets.

---



**Themenschwerpunkt #03: «Rahmenbedingungen für grosse Wärmespeicherprojekte verbessern»**  
***Axe thématique prioritaire no 3: « Améliorer les conditions-cadres pour les grands projets de stockage de chaleur »***

---

- Titel:** RERATES – Regulatorische Rahmenbedingungen von thermischen Energiespeichern
- Projektteam:** ZHAW School of Management and Law, Winterthur
- Kurzbeschreibung:** Thermische Energiespeicher sind eine naheliegende technische Option, um die saisonalen Lasten zu verschieben und die winterliche Stromnachfrage zu reduzieren. Allerdings stellen sich bei deren Bau und Betrieb zahlreiche regulatorische Fragen, die verschiedene Rechtsgebiete betreffen. Das vorliegende Projekt klärt die zivilrechtliche und öffentlich-rechtliche Verfügbarkeit von Grund und Boden sowie umwelt- und beschaffungsrechtliche Vorgaben zum Bau von thermischen Speichern. Zudem werden die wettbewerbsrechtlichen Vorgaben zum Betrieb von Speichern im Kontext von thermischen Netzen und bezüglich Sektorkopplung geklärt. Diese regulatorischen Untersuchungen erhalten eine praxisorientierte Ausrichtung, indem sie einerseits auf empirischen Analysen der technischen und geschäftlichen Grundlagen beruhen und andererseits die Ergebnisse nicht nur wissenschaftlich, sondern auch allgemeinverständlich und praxisorientiert darlegt werden. Die resultierende Synthese des Rechts thermischer Speicher sorgt für zusätzliche Rechtssicherheit und bringt zudem Vorschläge für regulatorische Anpassungen hervor.
-