



26.09.2025/nie/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: «Technische Herausforderungen für die Realisierung thermischer Grossspeicher»

Axe thématique prioritaire no 1 : « Défis techniques pour la réalisation de grands accumulateurs thermiques »

Titel: CTES – Thermische Kavernenspeicher im Schichtsalz – Geologisch-technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit (Cavern Thermal Energy Storage in bedded salt – geological-technical feasibility and economic viability)

Projektteam: IWB Industrielle Werke Basel, GEOTEST AG, Schweizer Salinen AG, DEEP.KBB GmbH (DE)

Kurzbeschrieb: Um das Energiesystem zu dekarbonisieren werden grosse Energiespeicher benötigt. Für die saisonale oder teilsaisonale Speicherung von Wärme bieten sich untertägig angelegte Speicher an (Underground Thermal Energy Storage UTES), wobei für Hochtemperatur-Fernwärmenetze entsprechend tief gelegene Speicher in Form von Aquiferspeichern (Aquifer Thermal Energy Storage ATES) anzustreben wären. Die in der Schweiz bekannten Tiefenaquifere bieten sich jedoch aufgrund ihrer zu meist stark heterogenen und anisotropen Eigenschaften nur bedingt zur Verwendung als Aquiferspeicher an. Für UTES wäre ein Hohlraum mit planbaren Dimensionen sowie homogenen und isotropen Eigenschaften, wie sie beispielsweise untertägige Kavernen aufweisen, deutlich erfolgsversprechender. Das beantragte Projekt möchte die Möglichkeiten prüfen, im Sommer anfallende, überschüssige Wärme saisonal in Salzkavernen im Untergrund zu speichern und in den Wintermonaten zu nutzen.

Large energy storage systems are needed to decarbonize the energy system. Underground thermal energy storage (UTES) is suitable for the seasonal or partially seasonal storage of heat, while deep seated storage in the form of aquifer thermal energy storage (ATES) should be considered for high-temperature district heating networks. However, the deep aquifers known in Switzerland are only suitable for use as aquifer storage to a limited extent due to their mostly highly heterogeneous and anisotropic properties. For UTES, a cavity with predictable dimensions and homogeneous and isotropic properties, such as those of underground caverns, would be much more promising. The proposed project aims to examine the possibilities of storing excess heat generated in summer in underground salt caverns on a seasonal basis and using it in the winter months.



Titel: DepoTES – Saisonale Wärmespeicherung im Deponiematerial (Seasonal thermal energy storage in landfill material)

Projektteam: SPF Institut für Solartechnik, OST-IBU

Kurzbeschreibung: Im Projekt DepoTES wird die Möglichkeit untersucht, Deponiematerial thermisch zu aktivieren und Deponien somit als saisonale thermische Energiespeicher zu nutzen. Dazu werden Kunststoffrohre als Wärmetauscher während des Auffüllens in den Deponiekörper eingebaut. Dadurch kann der Untergrund günstiger und effizienter als bei herkömmlichen Erdwärmesonden erschlossen werden. Im Rahmen des Projekts werden an konkreten Standorten unterschiedliche Systemeinbindungen untersucht und die thermischen Eigenschaften von Deponiekörpern vermessen. Zusätzlich werden vielversprechende Rohrmaterialien im Deponiebetrieb unter Belastung durch schwere Maschinen verlegt und nach einem Jahr auf Dichtigkeit und Druckbeständigkeit geprüft. Die beantragten Untersuchungen sollen die Realisierung von Pilotprojekten vorbereiten und fördern.

The DepoTES project is investigating the possibility of thermally activating landfill material and thus using landfills as seasonal thermal energy stores. To this end, plastic pipes are installed as heat exchangers in the landfill body during backfilling. This allows the underground to be tapped more cheaply and efficiently than with conventional geothermal probes. As part of the project are being investigated at specific sites and the thermal properties of landfill bodies are being measured. In addition, promising pipe materials will be laid in landfill operations under the load of heavy machinery and tested for leak tightness and pressure resistance after one year. The requested studies are intended to prepare and promote the realization of pilot projects.

Titel: RISOTES – Umnutzung stillgelegter industrieller Öltanks zur thermischen Energiespeicherung (Reusing Industrial-Scale Decommissioned Oil Tanks as Thermal Energy Storage)

Projektteam: HSLU, HACO AG

Kurzbeschreibung: Stillgelegte Öltanks bieten ein bislang ungenutztes Potenzial zur thermischen Energiespeicherung in der Industrie. Am Standort der HACO AG werden drei baugleiche unterirdische Räume (ca. 1'150 m³) untersucht, die ehemals fossile Energieträger speicherten. Ziel des Projekts ist es, diese Volumen zur Zwischenspeicherung industrieller Abwärme und erneuerbarer Wärme nutzbar zu machen. Das Projekt umfasst die technische, sicherheitsrelevante und wirtschaftliche Machbarkeitsprüfung, eine hydraulische Integrationsstudie, thermische Simulationen (Modelica) sowie die Berechnung der Wärmegestehungskosten (LCOH). Je nach Nutzungskonzept können am Standort rund 2.5 GWh Wärme pro Jahr gespeichert und zeitversetzt eingesetzt werden. Die Erkenntnisse werden in einem übertragbaren, praxisorientierten Leitfaden für Industrie und Planung aufbereitet, um ähnliche Speicherreaktivierungen schweizweit zu erleichtern.



Decommissioned oil tanks offer untapped potential for thermal energy storage in the industrial sector. At the HACO AG site, three underground rooms (approx. 1'150 m³), formerly used for fossil fuel storage, are investigated for repurposing as thermal energy storage. The project includes a technical, economic and safety assessment, integration into the site's heat network, dynamic thermal simulation (Modelica), and evaluation of levelized cost of heat (LCOH). Depending on the use case, the system stores around 2.5 GWh of heat per year for time-shifted reuse. The findings will be compiled into a transferable, practice-oriented guideline to support planning and implementation at similar sites across Switzerland.

-
- Titel:** PitStrat – Maximierung des Nutzens von Erdbecken-Wärmespeicher durch optimierte Geometrie und thermische Schichtung für die Integration erneuerbarer Wärme (Maximising the benefits of pit thermal energy storage through optimised geometry and thermal stratification for the integration of renewable heat)
- Projektteam:** SPF/OST, DTU (DK), Solites
- Kurzbeschreibung:** Saisonale Wärmespeicher sind ein Schlüsselbaustein für die klimaneutrale Energiezukunft der Schweiz. Besonders Erdbecken-Wärmespeicher (Pit-Storage) bieten grosses Potenzial, um überschüssige Sommerwärme effizient für den Winter nutzbar zu machen – und so Versorgungsspitzen abzufedern. Design-Parameter dieser Speicher, insbesondere die Position der Ein- und Auslässe, die Effizienz der thermischen Schichtung und die Auswirkung dieser Parameter auf die Effizienz des Gesamtsystems, wurden bisher nur rudimentär analysiert und es sind diesbezüglich viele Fragen offen. Hier setzt dieses Projekt an: Durch Analyse und Optimierung von Geometrie und thermischer Schichtung wird die Effizienz des Gesamtsystems gesteigert und die Wirtschaftlichkeit erhöht. Die Ergebnisse werden in Empfehlungen für die Auslegung und das Management dieser Komponenten zusammengefasst.
- Seasonal thermal energy storage systems are a key component of Switzerland's climate-neutral energy future. Pit storage in particular offer great potential for efficiently utilising excess summer heat for the winter - and thus for covering demand peaks. The design parameters of these storage units, in particular the position of the inlets and outlets, the efficiency of the thermal stratification and the effect of these parameters on the efficiency of the overall system, have only been rudimentarily analysed to date and many questions remain unanswered in this regard. This is where this project comes in: By analysing and optimising the geometry and thermal stratification, the efficiency of the overall system is increased and its cost-effectiveness enhanced. The results are summarised in recommendations for the design and management of these components.
-



Schwerpunkt #02: «Anbindung von Erneuerbaren und Abwärmequellen an thermische Grossspeicher»

Axe thématique prioritaire no 2 : « Intégration des énergies renouvelables et des sources de chaleur résiduelle aux grands accumulateurs thermiques »

Titre : BIG4HEAT - Grand stockage thermique pour la valorisation de chaleur renouvelable et industrielle (Large thermal storage for renewable and industrial heat harvesting)

Équipe de projet : HEIG-VD – Institut des Énergies (iE), Planair

Résumé : Le stockage thermique saisonnier intégré aux réseaux de chaleur constitue une condition essentielle pour atteindre les objectifs de décarbonation du secteur énergétique. Le projet « BIG4HEAT » modélise et évalue les performances d'un stockage souterrain à géométrie horizontale, une solution prometteuse pour limiter l'impact foncier. Il explore également la possibilité de reconverter des infrastructures existantes, telles que d'anciens réservoirs d'hydrocarbures, en unités de stockage inter-saisonnier ou saisonnier. L'effet de la position géographique du stockage dans le réseau est analysé afin d'optimiser son intégration hydraulique et énergétique. Enfin, le projet identifie les risques opérationnels associés à chaque configuration et propose des stratégies visant à garantir la fiabilité et l'efficacité du système, ainsi qu'une simulation du retour sur investissement (ROI) des différentes solutions en tenant compte des besoins futurs et des possibilités d'extension.

Seasonal thermal storage integrated into district heating networks is a key requirement for achieving energy sector decarbonization targets. The «BIG4HEAT» project models and assesses the performance of a horizontal underground storage system, a promising solution to minimize land use. It also explores the potential for repurposing existing infrastructures, such as former fuel tanks, into inter- and seasonal storage units. The impact of the storage's geographical position within the network is analyzed to optimize hydraulic and energy integration. Finally, the project identifies operational risks linked to each configuration and proposes strategies to ensure system reliability and efficiency as well as ROI (Return on Investment) simulation of the different solution with future needs and expansion.



Titel:	UTES4City – Entwurfsanalyse und Netzintegration von unterirdischen thermischen Energiespeichern für Städte (Design exploration and network integration of Underground Thermal Energy Storage for Cities)
Projektteam:	ZHAW Institut Bautechnologie und Prozesse IBP, St. Galler Stadtwerke SGSW, Amberg Engineering AG
Kurzbeschreibung:	Die ehrgeizigen Dekarbonisierungsziele der Schweiz treiben den raschen Ausbau von Fernwärmenetzen (FWN) voran. Saisonal gespeicherte thermische Energie ist entscheidend für die Integration intermittierender, CO ₂ -armer Wärmequellen, wie Abwärme und Geothermie, in FWN. Dieses Projekt befasst sich mit den Herausforderungen der Umsetzung grossmassstäblicher unterirdischer Wärmespeicherung am Beispiel der Stadt St. Gallen. Es untersucht zwei neuartige Konzepte: die hybride Speicherlösung aus Tank- und Erdsonden-Wärmespeicherung sowie die Kavernen-Wärmespeicherung.

Switzerland's ambitious decarbonization goals are driving a rapid expansion of district heating networks (DHNs). Seasonal thermal energy storage is essential to enable the integration of intermittent low-carbon heat sources – such as waste heat, and geothermal – into DHNs. This project addresses the challenges of implementing large-scale underground thermal energy storage using the city of St. Gallen as a representative case. It explores two novel concepts: Hybrid Tank-Borehole Thermal Energy Storage and Cavern Thermal Energy Storage. The former combines borehole and buried tank systems to provide both seasonal and short-term flexibility, while the latter explores scalable vertical shaft configurations. The project includes spatial analysis, dynamic simulations, construction feasibility, and integration into district heating networks. It aims to lay the foundation of feasible and replicable UTES solutions enabling broader adoption and supporting strategic energy planning across Switzerland.



Themenschwerpunkt #03: «Rahmenbedingungen für grosse Wärmespeicherprojekte verbessern»
Axe thématique prioritaire no 3 : « Amélioration des conditions-cadres pour les grands projets d'accumulateurs thermiques »

Titel: FaSTES – Beschleunigte Planung von grossen und saisonalen Thermischen Speichern (Faster planning of large and seasonal thermal energy storage (STES))

Projektteam: HSLU, Energieagentur St. Gallen, Bilfinger Industrial Services Schweiz AG

Kurzbeschreibung: Ziel des Projekts FaSTES ist die Entwicklung eines Prozesses zur frühen Planung grosser thermischer Speicher. Unterstützt wird dieser durch eine einfache digitale Entscheidungshilfe, die auf Basis weniger Angaben eine erste Einschätzung zur Speicherintegration erlaubt. Im Fokus stehen Kurz- und Langzeitspeicher > 100 m³ bzw. > 5 MWh für Anwendungen in Quartieren, Arealen oder thermischen Netzen. Ein kurzer Fragebogen hilft, zentrale Systemparameter zu erfassen. Auf Basis einer Projektedatenbank werden typische Randbedingungen und administrative Hürden identifiziert. Zielgruppe sind Entscheidungsträger wie Gemeinden, EVU, Planende oder Energieberater, die vor einer Machbarkeitsstudie klären wollen, ob ein Speicher infrage kommt. Grundlage sind Literatur, internationale Fallbeispiele (IEA Task 39), Experteninterviews sowie Erkenntnisse aus SwissTES und Rerates. Archetypen und einfache Systemmodelle ermöglichen eine anwendungsbezogene Einschätzung von Nutzen und Wirkung.

The aim of the FaSTES project is to develop a process for the early planning of large thermal storage systems. This is supported by a simple digital decision-making tool that allows an initial assessment of storage integration based on a small amount of information. The focus is on short and long-term storage systems > 100 m³ or > 5 MWh for applications in districts, areas or thermal networks. A short questionnaire helps to find central system parameters. Typical boundary conditions and administrative hurdles are identified with a project database. The target group are decision-makers such as local authorities, utilities, planners or energy consultants who want to clarify whether a storage system is an option before carrying out a feasibility study. The study is based on literature, international case studies (IEA Task 39), expert interviews and findings from SwissTES and Rerates. Archetypes and simple system models enable an application-related assessment of benefits and effects.



Titel:	UnlockTES – Erschliessung des Potenzials von Hochtemperatur-Erdsonden-Wärmespeichern unter nationalen Grundwasserschutzregeln (Unlocking High-Temperature BTES potential under Swiss groundwater constraints)
Projektteam:	EMPA, OST, EWB
Kurzbeschreibung:	Für die Dekarbonisierung ist die saisonale Speicherung von Wärmeenergie von entscheidender Bedeutung. Grosse Hochtemperatur Erdsonden-Wärmespeicher (en. BTES) sind eine vielversprechende Lösung. Allerdings führen höhere Betriebstemperaturen auch zu Auswirkungen auf den Untergrund, was Bedenken hinsichtlich des Grundwasserschutzes aufwirft. Momentan werden aufwändige Analysen verlangt, um Grundwasserbeeinflussungen über $\pm 3\text{K}$ auszuschliessen, wobei technische Auslegung und Analyse der Grundwasserbeeinflussung unabhängig voneinander durchgeführt werden und deren gegenseitige Beeinflussung meist ausser Acht gelassen wird. Dieses Projekt schliesst diese Lücke, indem es Energiesystem-Simulationen mit der thermischen Modellierung des Untergrunds verbindet, um die Leistungsdichte hoch und die Einhaltung der Vorschriften gewährleisten zu können. Das Hauptergebnis werden praktische Auslegungshilfen für den regelkonformen und effizienten Einsatz von Hochtemperatur-BTES sein. Seasonal thermal energy storage is key to decarbonizing heating in Switzerland. Borehole Thermal Energy Storage (BTES) is promising due to its low surface impact and moderate cost. High operating temperatures boost energy density and reduce borehole numbers, but also increase subsurface thermal impact, raising concerns about groundwater protection. Regulations like the $\pm 3\text{ K}$ rule limit deployment in areas with even small groundwater flows. Furthermore, energy system planning and subsurface response are often addressed separately, despite their interdependence. This project bridges that gap by combining energy system simulations with subsurface thermal modeling to assess performance and compliance. It defines representative Swiss BTES cases and uses data from two pilot sites (Empa, OST) for model validation and insight generation. The main output is a set of practical guidelines for efficient and regulation-compliant high-temperature BTES deployment.



Themenschwerpunkt #04: «Herausforderungen bei der Planung grosser Kollektorfelder»

Axe thématique prioritaire no 4 : « Défis liés à la planification de grands champs de capteurs solaires »

Titel: GreatSolarFields – Praktischer Leitfaden und Python-Backend-Engine für zuverlässige, sichere und kosteneffiziente grössere Kollektorfelder (Hands-on guide and Python-backend-engine for reliable, safe and cost-effective larger solar thermal fields)

Projektteam: SPF, AEE INTEC (AT)

Kurzbeschreibung: Der Bau von zuverlässigen solarthermischen Grossanlagen in der Schweiz soll mit einem Hands-on Toolkit gezielt unterstützt werden. Das Toolkit baut auf der Expertise erfahrener nationaler und internationaler Planer, Entwickler und Hersteller auf, sowie auf den Ergebnissen anderer internationaler Projekte und berücksichtigt die spezifischen nationalen Besonderheiten der Schweiz. Bereits vorhandenes Wissen soll so verfügbar gemacht werden, dass bekannte Fehler beim Bau von Anlagen vermieden werden. Technische Fragestellungen wie der hydraulische Abgleich, Stagnations- und Überhitzungsmanagement, Sicherheit und Wartung sind Teil des Toolkits. Als zusätzliches zentrales Element wird eine open source Python-basierte Backend-Engine zur richtigen Dimensionierung und hydraulischen Konfiguration von Solarfeldern entwickelt. Diese Backend-Engine bildet die Grundlage für ein zukünftiges Planungstool. Um eine hohe Wirkung zu erzielen, wird das Toolkit über Webinare und Workshops verbreitet.

The construction of reliable large-scale solar thermal plants in Switzerland will be specifically supported with a hands-on toolkit. This toolkit is based on the expertise of experienced national and international planners, developers and manufacturers, as well as on the results of other international projects, and takes into account the specific national circumstances in Switzerland. Existing knowledge will be made available so that known errors in the construction of plants can be avoided. Technical issues such as hydraulic balancing, stagnation and overheating management, safety and maintenance are part of the toolkit. As an additional central element, an open-source Python-based backend engine is being developed for the correct dimensioning and hydraulic configuration of solar fields. This backend engine forms the basis for a future planning tool. To achieve a broad impact, the toolkit will be promoted through webinars and workshops.



Titre : SolINET - Optimiser l'intégration du solaire thermique dans les réseaux de chaleur: de la planification à l'exploitation (Optimizing Solar Thermal Integration into District Heating: From Planning to Operation)

Équipe de projet : HEIG-VD, WSP

Résumé : Malgré un fort potentiel et des coûts compétitifs, le solaire thermique reste sous-utilisé dans les réseaux thermiques suisses en raison de barrières technico-économiques. Le projet SolINET vise à lever ces obstacles en développant et en validant des solutions techniques, économiques et opérationnelles pour l'intégration centralisée et décentralisée de grands champs solaires thermiques. Il s'articule autour de trois axes : l'optimisation des configurations hydrauliques pour les champs distribués sur différents bâtiments, la standardisation des méthodes de dimensionnement et d'implémentation, ainsi que la définition de stratégies de suivi des performances et de maintenance préventive. Le projet réunit un consortium diversifié composé d'acteurs académiques, de bureaux d'ingénieurs, de spécialistes du solaire thermique et d'opérateurs de réseaux thermiques, assurant un ancrage solide pour un déploiement rapide et effectif des résultats.

Despite strong potential and competitive costs, solar thermal energy remains underused in Swiss district heating networks due to technical and economic barriers. The SolINET project aims to overcome these challenges by developing and validating technical, economic, and operational solutions for the centralized and decentralized integration of large-scale solar thermal fields. It focuses on three pillars: optimizing hydraulic configurations for systems distributed across multiple buildings, standardizing design and implementation methods, and defining strategies for performance monitoring and preventive maintenance. The project brings together a diverse consortium of academic institutions, engineering firms, solar thermal experts, and network operators, ensuring a strong foundation for the effective and rapid deployment of results.
