



02.07.2021/eca

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: Kombinierte Wärme- und Strombereitstellung für Areale oder Quartiere

Axe thématique prioritaire no 1: Fourniture combinée de chaleur et d'électricité pour des sites ou des quartiers

Titre : TriSolHP – Couplage direct d'un champ de modules PVT avec un système PAC utilisant des réfrigérants naturels pour le chauffage des bâtiments d'habitation collectif et la production d'eau chaude sanitaire

Équipe de projet : HEIG-VD/IGT, Yverdon-les-bains

Résumé : L'objectif du projet TriSolHP est de développer et d'évaluer les performances énergétiques, financières et environnementales, d'un système modulable de production de chaleur pour les bâtiments collectifs existant combinant en série une installation PVT avec une PAC R744 pour la production d'ECS et une PAC R290 pour le chauffage. L'utilisation de collecteur PVT spécialement optimisé pour maximiser l'échange de chaleur convectif avec l'air, permet de limiter la surface nécessaire. La combinaison de PAC utilisant des réfrigérants naturels permet de conserver de bons COP pour la production d'ECS et pour le chauffage sur une large gamme de température de source froide. Un COP annuel de 3.5 est visé. Le système de chauffage TriSolHP représente une alternative attrayante au PAC Air/Eau et pourrait contribuer à la décarbonisation de la production de chaleur des bâtiments collectifs existants. Ce concept permet aussi de maximiser l'utilisation des toitures pour valoriser la ressource solaire.



(Fortsetzung Schwerpunkt #01 – *suite axe thématique prioritaire no 1*)

Titel: ExSolStore – Erweiterbare und vernetzbare Wärmeversorgung mit PVT-Kollektoren und gedämmtem Erdspeicher

Projektteam: ZHAW/IUNR, Wädenswil

Kurzbeschreibung: Es wird ein neues Heiz- und Kühlkonzept für Wohngebäude und -areale untersucht, welches PVT-Kollektoren und einen gedämmten, nach unten offenen Erdspeicher als Puffer- und Langzeitspeicher nutzt. Neben der Wärme aus den PVT-Kollektoren und dem Erdreich wird auch überschüssige Raumwärme im Erdspeicher gepuffert und falls erforderlich während der Nacht über die PVT-Kollektoren rückgekühlt. Neben dem Einsatz in Einzelgebäuden lässt das System auch eine Vernetzung zu einem Wärme- und Kälteverbund, wie auch eine nachträgliche Erweiterung mit zusätzlichen Gebäuden zu. Bezüglich Gesamtenergieeffizienz und einer netzdienlichen Anbindung (z.B. Demand-Side-Management) kann so ein grosses Potenzial erschlossen werden. Dieses System könnte eine Alternative zu marktüblichen Systemen sein, weil es in der Lage ist, ohne Nachrüstungen sowohl die heute benötigte Heizwärme als auch die künftig erforderliche Klimakälte bereit zu stellen.

Titel: SolHOOD – Solarenergie-Areale – Optimale Auslegung und Betrieb von Wärme-, Kälte- und Stromversorgungslösungen auf Arealebene

Projektteam: OST/SPF, Rapperswil

Kurzbeschreibung: Es werden intelligente Planungsmethoden und Regelstrategien für effiziente Solarenergie-Areale entwickelt. Die Versorgung solcher Areale mit Wärme, Kälte und Strom soll unter optimaler Nutzung von Solarenergietechnologien, Speicherlösungen sowie der thermischen und elektrischen Vernetzung der Gebäude erfolgen. Im Fokus liegen insbesondere die winterliche Wärmeversorgung und die Suche nach effizienten Alternativen zu Luft/Wasser- und Erdwärme-Wärmepumpensystemen. Durch die Ausnutzung von Synergien und Sektorkopplung auf Arealebene soll der mit hohen CO₂-Emissionen belastete Winterstrombedarf reduziert und eine hohe Last- und Produktionsflexibilität gegenüber dem Stromnetz ermöglicht werden.

Der technische Ansatz besteht in der Entwicklung von effizienten Rechenmodellen, die es erlauben, a) bei der Systemauslegung eine Grosszahl von Varianten anhand verschiedener Zielfunktionen (Kosten, Emissionen, Netzflexibilität) zu vergleichen und b) modellprädiktive Regelstrategien für die Arealebene zu realisieren.



Schwerpunkt #02: Grosse Wärmespeicher für Areale, Quartiere und Gemeinden *Axe thématique prioritaire no 2: Grands accumulateurs de chaleur pour les sites, les quartiers et les communes*

Titel: TCology – Thermo-chemische Netzwerk-Ökologie – Fallstudie und Technologiepotentiale

Projektteam: ZHAW/ARCH, Winterthur
ZHAW/IEFE, Winterthur
ZHAW/INE, Winterthur

Kurzbeschreibung: Das Forschungsprojekt TCology befasst sich mit thermochemischen Netzen (TCN) zur Wärme- und Kälteerzeugung, -verteilung und -speicherung und untersucht dessen Eignung und Anwendbarkeit für die Schweiz. Im Vergleich zu klassischen, wassergeführten Fernwärme- und -kältenetzen (DHCN) zeigen TCNs ein großes Potenzial für eine erhöhte Energieeffizienz in der Wärme- und -kälteversorgung sowie für die Integration von erneuerbaren Energien durch verlustfreie, thermische Langzeitspeicherung bei deutlich grösseren Speicherdichten. Das Projekt strebt die Definition einer "Netzwerk-Ökologie" an, d.h. das Ökosystem von TCNs, einschliesslich verschiedener Endanwendungen für Heizung, Kühlung und Entfeuchtung und zielt darauf ab, die wichtigsten Potenziale von TCNs zu identifizieren.

Titel: BigStoreDH – Grosse Wärmespeicher in der Nah- und Fernwärme – Chancen und Business Cases für die Dekarbonisierung

Projektteam: OST/SPF, Rapperswil

Kurzbeschreibung: Das Projekt analysiert die Möglichkeiten, welche grosse Wärmespeicher für die Dekarbonisierung und gleichzeitige Erweiterung von Wärmenetzen durch erneuerbare Energien und Abwärme bieten. Dabei werden sowohl verschiedene Techniken der kurz-, mittel- und langfristigen Wärmespeicherung betrachtet, als auch verschiedene Einsatzziele wie der Ersatz von fossiler Spitzenlast, die vermehrte Einbindung von Abwärme und Erneuerbaren, die Verlagerung von Energie vom Sommer auf den Winter, und innovative Ansätze der Sektorkopplung zum Ausgleich von Produktion und Nachfrage von Strom sowohl kurzfristig als auch saisonal. Die Analysen werden einerseits anhand repräsentativer generischer Wärmenetze durchgeführt, und andererseits für spezifische Fallstudien der beteiligten Industriepartner. Damit können sowohl allgemeine Erkenntnisse und Multiplizierbarkeit der Resultate als auch eine hohe Wahrscheinlichkeit der zeitnahen Überführung in Pilot- und Demonstrationsprojekte erreicht werden.



(Fortsetzung Schwerpunkt #02 – suite axe thématique prioritaire no 2)

Titre : P2ATES – Power-to-heat et stockage thermique en aquifère, pour la réduction du CO₂ dans les chauffages à distance

Équipe de projet : Université de Genève
Services Industriels de Genève (SIG)

Résumé : P2ATES concerne la valorisation estivale, via pompe à chaleur (PAC), de chaleur basse enthalpie et d'électricité faiblement carbonée, pour utilisation hivernale sur chauffage à distance (CAD), avec un déphasage saisonnier par stockage thermique en aquifère (ATES). Une étude par simulation numérique du système CAD – PAC – ATES permettra de déterminer : i) l'excès de chaleur estival, lié à une production PAC en continu (contrairement à une production modulée par la demande) ; ii) la réponse thermique du stock ATES, en fonction de ses caractéristiques hydrogéologiques, des niveaux de température du CAD et de la PAC, et du mode de déstockage ; iii) le contenu CO₂ de la chaleur produite / récupérée, en tenant compte de la dynamique saisonnière du contenu CO₂ de l'électricité suisse (inclus imports / exports). Une analyse paramétrique et une étude de cas sur 2 villes suisses permettra de caractériser la performance d'un tel système, et d'établir des règles de dimensionnement et des recommandations pour les acteurs concernés.

Titel: Ice-Grid – Eisspeicher als saisonale Speicher und zur Lastverschiebung in Anergie-Netzen

Projektteam: OST/SPF, Rapperswil

Kurzbeschreibung: Das Projekt Ice-Grid untersucht das Potential der Integration von Eisspeichern in Anergie-Netze, sowohl als saisonale Speicher als auch als Kurzzeitspeicher um Spitzenlasten im Winter zu decken. In Zusammenarbeit mit der Begleitgruppe, bestehend aus Experten im Bereich Anergie-Netze, werden für die Schweiz relevante Varianten identifiziert. Über eine Simulationsstudie wird das ökonomische und ökologische Potential analysiert. Aus der Simulationsstudie werden Richtlinien zur Implementierung und Dimensionierung entwickelt. In einer Fallstudie zur realen Weiterentwicklung eines geeigneten Anergie-Netzes wird das Potential der entwickelten Tools aufgezeigt. Die im Projekt Ice-Grid entwickelte Software wird über die am SPF entwickelte Umgebung pytrnsys Open-Source zur Verfügung gestellt.



Themenschwerpunkt #03: Neuartige Ansätze für Solarthermie und Wärmespeicher

Axe thématique prioritaire no 3: Nouvelles approches pour l'énergie solaire thermique et les accumulateurs de chaleur

Titel: PVT-COPRAS - PVT-Kollektor mit Überhitzungsschutz durch Lageänderung eines Rollbondabsorbers

Projektteam: OST/SPF, Rapperswil

Kurzbeschreibung: Entwicklung eines einfach abgedeckten PVT-Kollektors mit hoher elektrischer und thermischer Effizienz und einem selbstsicheren Überhitzungsschutz realisiert durch Absorber-Shifting. Als Wärmeübertrager kommt ein Aluminium-Rollbondabsorber zum Einsatz, mit welchem einerseits gute thermische Eigenschaften realisiert werden können und andererseits eine smarte Integration des Überhitzungsschutzmechanismus möglich ist. Die Entwicklung umfasst den Aufbau eines Prototypen im Massstab 1:1, dessen Leistungsmessung im Labor sowie eine Beurteilung seines Verhaltens bei Exposition auf dem Testdach des Institutes.

Titel: LoCoSol+ – Low Cost Monitoring thermischer Solaranlagen mit IoT-Sensor und maschinellem Lernen

Projektteam: FHNW/INEB, Muttenz

Kurzbeschreibung: Basierend auf den Resultaten im Projekt LoCoSol wird das Low Cost Monitoring System für thermische Solaranlagen zur Einsatzreife weiterentwickelt. Das System besteht aus einem einzigen IoT-Temperatursensor, der über LoRaWAN mit einer cloudbasierten Datenbank kommuniziert. Die Daten werden vollautomatisch analysiert. Der Anlagenbetreiber erhält nicht nur sofortige Meldung über Betriebsstörungen, sondern auch periodische Abschätzungen des Solarertrags. Das System enthält zwei weitere, wesentliche Innovationen: Der Sensor wird nicht am Kollektorausstritt, sondern an der Vorlaufleitung im Technikraum platziert, wo er sehr einfach durch den Anlagenbetreiber selbst installiert werden kann. Weil Messdaten von dieser Stelle schwieriger zu interpretieren sind, wird ein neuer, hybrider Algorithmus entwickelt. Dieser verfügt nebst neuronalen Netzen auch regelbasierte Komponenten. Mit diesem Konzept kann die Zuverlässigkeit deutlich gesteigert werden.
