

SolarHybrid

Scalable Optimization for Large-scale Advanced Renewable-Hybrid Integrated Devices

Programm / Ausschreibung	EW 24/26, EW 24/26, Energieforschung 2024 FTI -Fokusinitiativen	Status	laufend
Projektstart	01.02.2025	Projektende	31.01.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Solarthermie, Photovoltaik, PV, PVT, Hybridkollektoren, Digitalisierung, Ertragskontrolle, prädiktive Wartung		

Projektbeschreibung

Die Dekarbonisierung des Wärmesektors – rund 50% des Endenergieverbrauchs – ist fundamental. „SolarHybrid“ zielt darauf ab, PVT-Systeme (hybride photovoltaisch-thermische solare Energieversorgungssysteme) zu verbessern und deren Kosten zu senken. PVT-Systeme haben in Kombination mit Wärmepumpen großes Potenzial, und der PVT-Markt ist in den letzten Jahren deutlich gewachsen. Hauptanwendungsfelder für SolarHybrid sind Geschosswohnbau und Industrie. Besonders im urbanen Raum bietet PVT – neben Flächeneffizienz-Vorteilen – eine geräuschlose Niedertemperaturquelle für Wärmepumpen, wo andere Optionen eingeschränkt sind (z.B. Erdsonden wegen Kosten- oder Platzbeschränkungen, Außenluft wegen Lärmproblemen). PVT-Systeme ermöglichen die Nutzung von Flexibilitätspotenzialen (z.B. Gebäude als Wärmespeicher, Demand Side Management), Synergien mit lokalen Stromabnehmern (z.B. E-Mobilität), und erhöhen den Anteil lokal erzeugter Energie – ein wichtiger Faktor zur Entlastung der Stromnetze bei stärkerer Elektrifizierung des Wärmesektors.

Obwohl seit langem bekannt, hat PVT sein volles kommerzielles Potenzial noch nicht entfaltet, hauptsächlich aufgrund hoher Investitionskosten, ungenutzter Skaleneffekte und unzureichender Standardisierung. SolarHybrid adressiert diese Herausforderungen durch die Entwicklung a) kostengünstigerer Großflächen-PVT-Kollektoren und b) digitaler Verfahren zur automatisierten Betriebsführung von PVT-Systemen. Diese beiden Schwerpunkte werden von einem neu geschaffenen Digitalen Zwilling unterstützt, der sowohl zur Komponentenentwicklung als auch zur Betriebs-automatisierung eingesetzt wird.

In der systemorientierten Komponentenentwicklung fokussiert SolarHybrid auf die Entwicklung von Funktionsmustern von PVT-Kollektoren mit 8-15 m² Kollektorfläche. Die Aufgaben umfassen thermohydraulische Optimierungen, Laminierung und neue Absorberdesigns, sowie messtechnische Charakterisierung. Das Energielabor von AEE INTEC bietet die geeignete Infrastruktur für La-bortests unter realistischen Prüfbedingungen.

Für PVT-Systeme entwickelt SolarHybrid digitale Verfahren zur Automatisierung der Betriebsführung, um die technische und wirtschaftliche Performance von PVT-Systemen entscheidend zu verbessern. Der Stand der Technik ist hier unzureichend: Einheitliche Modelle fehlen, und PVT ist nicht in relevanten Normen (z.B. ISO 24194) berücksichtigt. Die Projektergebnisse werden über eine Open-Source API veröffentlicht und stehen für weitere Forschungs- und kommerzielle Zwecke zur Verfügung.

SolarHybrid stärkt die österreichische Technologieführerschaft im Bereich erneuerbarer Energien und positioniert Österreich als Vorreiter in nachhaltiger Wärmeversorgung. Die Ergebnisse eröffnen den Industriepartnern besseren Zugang zu globalen Märkten, stärken deren Wettbewerbsfähigkeit und tragen zur Schaffung grüner Arbeitsplätze und zur Internationalisierung der österreichischen Energietechnologiebranche bei.

Das Konsortium wird von AEE INTEC geleitet, einem Institut mit fundiertem Know-How in Solar-technologien sowie in der Entwicklung und open-source Veröffentlichung digitaler Verfahren. Die Industriepartner vereinen mit GreenOneTec und Kioto Expertise in Fertigung und Automatisierung solartechnischer Produkte. Beyond Carbon Energy ist erfahren in der Umsetzung erneuerbarer Wärmesysteme und verfügt über einen exzellenten Marktzugang. Insgesamt ist das Konsortium von SolarHybrid optimal aufgestellt, um die Projektziele zu erreichen.

Abstract

Decarbonizing the heating sector, accounting for around 50% of final energy consumption, is fundamental. "SolarHybrid" aims to improve PVT systems (hybrid photovoltaic-thermal solar energy) and to reduce their costs. PVT systems have great potential in combination with heat pumps, and the PVT market has grown significantly in recent years. The main areas of application for SolarHybrid are large residential buildings and industry. In urban areas, particularly, PVT offers a noiseless low-temperature source for heat pumps – in addition to better space efficiency – where other options are limited (e.g. geothermal probes due to cost or space restrictions, outside air due to noise problems). PVT systems enable using flexibility potentials (e.g. buildings as heat storages, Demand Side Management), synergies with local electricity consumers (e.g. e-mobility) and increase the share of locally generated energy – an important aspect in relieving the burden on electricity grids with greater electrification of the heating sector.

Although known for considerable time, PVT has not yet developed its full commercial potential, mainly due to high investment costs, unexploited economies of scale, and insufficient standardization. SolarHybrid addresses these challenges by developing a) more cost-effective large-area PVT collectors and b) digital procedures for the automated operation of PVT systems. Both key research areas are supported by a newly created Digital Twin, which is used for both component development and operational automation.

In system-oriented component development, SolarHybrid focuses on the development of functional models of PVT collectors with an area of 8-15 m². Tasks include thermal-hydraulic optimization, lamination and new absorber designs, and performance characterization. AEE INTEC's energy laboratory provides the appropriate infrastructure for laboratory tests under realistic experimental conditions.

For PVT installations, SolarHybrid develops digital processes for the automation of operational management to significantly improve the technical and economic performance of PVT systems. The state of the art here is insufficient: There is a lack of standardized models, and PVT is not included in relevant standards (e.g. ISO 24194). The project results are published as an open-source API and will be available for research and commercial purposes.

SolarHybrid strengthens Austria's technological leadership in the field of renewable energies and positions Austria as a pioneer in sustainable heat supply. The results will give the industry partners better access to global markets, strengthen their competitiveness, contribute to the creation of green jobs and the internationalization of the Austrian energy technology sector.

The consortium is led by AEE INTEC, a research institute with in-depth expertise in solar technologies and in the development of open-source methods and publication of digital outcomes. With GREENoneTEC and Kioto, the industry partners combine expertise in manufacturing and automation of solar technology products. Beyond Carbon Energy is experienced in the realization of renewable heating systems and has excellent market access. Overall, the SolarHybrid

consortium is optimally positioned to achieve the project goals.

Projektkoordinator

- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)

Projektpartner

- BCE Beyond Carbon Energy Holding GmbH
- Sonnenkraft Energy GmbH
- GREENoneTEC Solarindustrie GmbH