

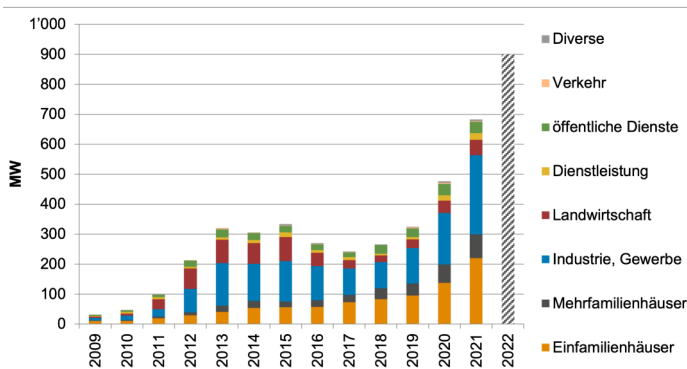
DAS UNGENUTZTE POTENZIAL DER SOLARWÄRME

Die direkte Erzeugung von Warmwasser aus Sonnenenergie (Solarwärme oder Solarthermie) könnte in der Schweiz viel breiter genutzt werden, als es heute der Fall ist. Doch die Solarwärme hat Mühe, sich neben der rasch wachsenden solaren Stromerzeugung (Photovoltaik) zu behaupten. Eine Studie mehrerer Schweizer Forschungseinrichtungen hat nun aufgezeigt, welche Rolle die Solarthermie künftig einnehmen und wie der Ausbau angekurbelt werden könnte.

Die Photovoltaik (PV) wird in der Schweiz kräftig ausgebaut. Gemäss ‚Statistik Sonnenenergie‘ wurden 2021 rund 43 % mehr PV-Module zugebaut als im Vorjahr – ein neuer Rekordwert (vgl. Grafik S. 2 oben links). Anders das Bild bei der Solarwärme: Der Bau neuer Sonnenkollektoren ist seit zehn Jahren rückläufig (vgl. Grafik S. 2 oben rechts). „Die Gründe für diesen Rückgang liegen unter anderem bei der Dominanz von Wärmepumpen im Neubau und bei Heizungsanierungen, die meist mit einer Photovoltaikanlage kombiniert werden“, schreibt der Branchenverband Swissolar zur Begründung. Dabei hat die Solarthermie in der Schweiz noch ein gewaltiges Potenzial. 2019 stammten weniger als 1 % des Wärmebedarfs aus Solarwärme. Dabei könnten Sonnenkollektoren nach Expertenschätzungen rund 20 % der Wärmenachfrage decken.



Solarwärme wird heute in der Regel zusammen mit einem zweiten Energiesystem (z.B. Gasheizung) eingesetzt. Mit grossen Wassertanks lässt sich allerdings der Bedarf an Warmwasser und Heizenergie für Ein- und Mehrfamilienhäuser heute schon über das ganze Jahr decken. Bild: Einbau eines saisonalen Warmwasserspeichers mit 111 m³ Volumen und einer Speicherkapazität von 8000 kWh in einem Mehrfamilienhaus in Huttwil (BE) im August 2022. Foto: Jenni Energietechnik AG



Der Ausbau der Photovoltaik in der Schweiz schreitet voran. 2021 wurde mit einem Zubau von 683 MW Leistung – 43 % mehr als im Vorjahr – ein neuer Rekordwert erzielt. Illustration: Statistik Sonnenenergie

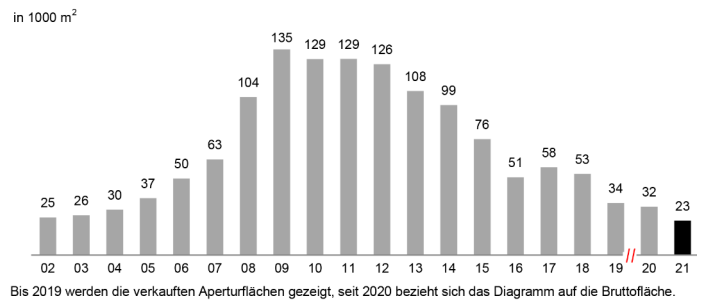
Lohnende Einsatzgebiete

Vor diesem Hintergrund hat eine Studie im Auftrag des BFE die Perspektiven der Solarthermie untersucht und danach gefragt, welche Hindernisse beseitigt werden müssen, um dieser Form der Energiegewinnung in der Schweiz neuen Schwung zu verleihen. An der Studie mit dem Kürzel ‚SolTherm2050‘ waren die Fachhochschulen HSLU in Horw (LU) und OST in Rapperswil (SG) beteiligt, darüber hinaus die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), das Beratungsunternehmen EBP und der Branchenverband Swissolar.

Auch wenn alle Welt von der Elektrifizierung des Mobilitätssektors und weiterer Alltagsbereiche spricht, hat die Solarwärme eine Zukunft, sind die an der Studie beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler überzeugt: „Solarwärme ist Teil eines kostenoptimalen dekarbonisierten Energiesystems in der Schweiz. Sie kann jährlich 5 bis 10 TWh zur Wärmeversorgung des Landes beitragen“, halten die Autorinnen und Autoren im Projekt-Schlussbericht fest. Der Nutzen der Solarwärme ergibt sich dabei schon aus einer rein ökonomischen Betrachtung, wie Berechnungen im Rahmen der Studie gezeigt haben (vgl. Textbox S. 5). Vor diesem Hintergrund sei es sinnvoll, an der Solarthermie für lohnende Einsatzgebiete festzuhalten, betont das Autorenteam von ‚SolTherm2050‘.

Prozesswärme und Kühlung

Aktuell kommt die Solarthermie in der Schweiz vorwiegend in Wohngebäuden zum Einsatz, in der Regel zur Bereitstellung von Warmwasser, manchmal zusätzlich für Heizzwecke. In diesen beiden Bereichen werde die Solarwärme mittelfris-



Bis 2019 werden die verkauften Aperturflächen gezeigt, seit 2020 bezieht sich das Diagramm auf die Bruttofläche.

Die Verkaufszahlen für Sonnenkollektoren sind in der Schweiz seit zehn Jahren rückläufig. Auch international gingen die jährlichen Zubauraten während Jahren zurück, bevor sie im Jahresvergleich 2021/20 gemäss Zahlen der Internationalen Energieagentur jetzt erstmals wieder zunehmen. Illustration: Statistik Sonnenenergie

tig an Bedeutung verlieren, halten die Autorinnen und Autoren fest: „Zunehmend wichtiger werden Solarthermie-Anlagen in Kombination mit einem Saisonspeicher, aber auch Anlagen zur Unterstützung von Wärmeverbänden oder Erzeugung industrieller Prozesswärme (Temperaturen im Bereich 80 – 150 °C) sowie längerfristig Anwendungen in Kombination mit Klimatisierung.“ (vgl. Grafik S. 4) Über die nächsten Jahrzehnte werde die Technologie als „Brücken-



Prozesswärme ist ein Anwendungsfeld für Solarthermie, das noch stark ausgebaut werden könnte. Bild: Der Milchverarbeitungsbetrieb Emmi nutzt solarthermisch erwärmtes Brauchwasser für die Reinigung von Produktionsmaschinen. Foto: Emmi AG

technologie“ mit Blick auf das Netto-Null-Ziel im Jahr 2050 fungieren. ‚Netto Null‘ bezeichnet das politische Ziel des Bundesrats, wonach die Schweiz zum genannten Zeitpunkt nicht mehr Treibhausgase ausstossen soll, als natürliche und technische Speicher aufnehmen können.

Das SolTherm2050-Studienteam sieht die Solarthermie als eine Technologie, die dann wertvolle Dienste leistet, wenn sich knappe Ressourcen wie Holz, Winterstrom oder die Wärme aus Erdsonden schonen lassen: Holz ist ein hervorragender Energiespeicher. Ihn im Sommer zu verheizen beschleunigt seine Verknappung und treibt den Preis nach oben. Stark beanspruchte Erdsonden führen im Winter zu schlechtem Wirkungsgrad und hohem Stromverbrauch. Die günstigen, sommerlichen Spitzenerträge der Solarwärme helfen dabei, die Energiepreise bei 5 - 10 Rp. pro Kilowattstunde (je nach Anlagengrösse) zu plafonieren, halten die an der Studie beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler fest. Solarthermie senke das Kostenrisiko für die Anlageneigner und den Preisdruck im Energiesektor, vorausgesetzt das Marktvolumen ist substantiell gross.



Die Solarwärme leistet bei der Regeneration des Erdreichs mit intensiver Nutzung durch Erdwärmesonden gute Dienste: Auf dem Dach des Zürcher Studentenheims Justinus-Haus wurden 70.5 m² unverglaste Absorber installiert. Mit der Solarwärme können die sechs je 380 m langen Erdsonden regeneriert werden. Foto: kämpfen zinke+partner

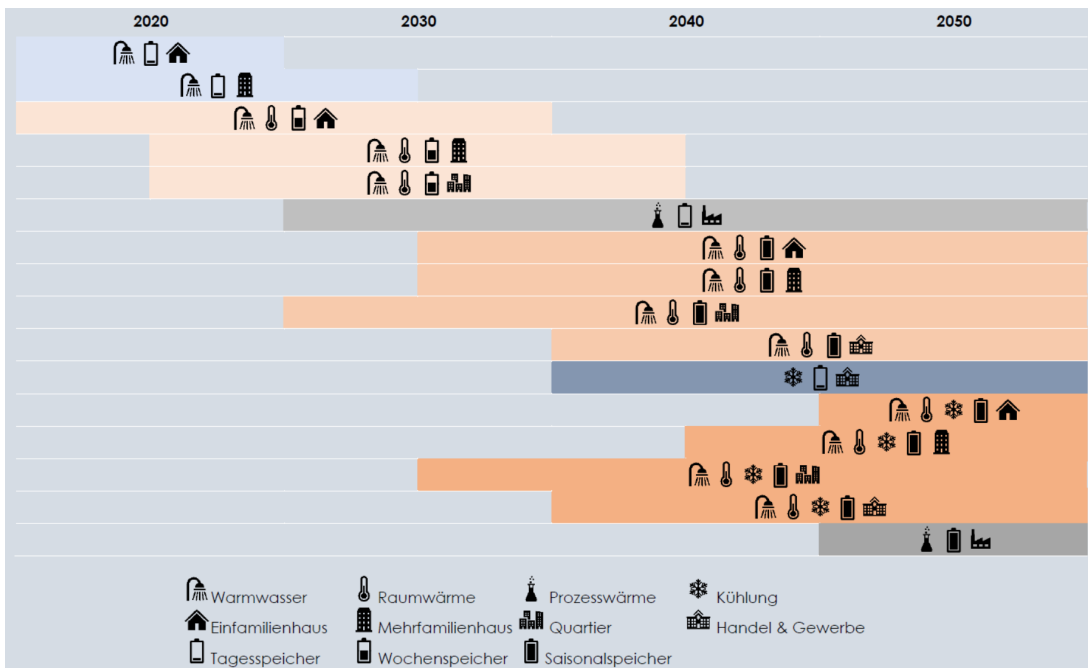
Erdwärmesonden regenerieren

Ein interessantes Einsatzgebiet für Solarwärme sieht die Studie in der Regeneration von Erdwärmesonden. Der starke Ausbau von Wärmepumpen führt nämlich dazu, dass dem

GEFORDERT SIND HEIZUNGSBRANCHE, FORSCHUNG UND POLITIK

Solarthermie ist mit Gestehungskosten von 5 bis 20 Rp./kWh durchaus wettbewerbsfähig mit anderen Erzeugungsarten für Warmwasser und Heizwärme. Trotzdem hat Solarwärme aktuell einen schweren Stand. Die SolTherm2050-Studie hat eine Reihe von Empfehlungen formuliert, wie die Solarthermie stärker genutzt werden könnte. Sie werden nachfolgend in gekürzter Form aufgelistet:

- Weiterbildung und Information zu Kombisystemen mit Wärmepumpen, bei denen Solarthermie zur Regeneration der Erdwärmesonden bzw. von Eisspeichern eingesetzt wird
- Einsatz von standardisierten Heizsystemen aus Solarwärme/Holz bzw. Solarwärme/Biogas u.a. in Bestandsbauten, in denen der Einsatz einer Wärmepumpe schwierig ist
- Systeme zur Nutzung von Solarwärme für Prozesswärme in der Heizungsbranche verankern und stärker bewerben
- Systeme zur Nutzung von Solarwärme in Wärmeverbänden durch Best-Practice-Beispiele sichtbar machen
- Durch Aus- und Weiterbildung den Mangel an qualifizierten Fachkräften beheben, das gilt etwa für Planer in den neuen Marktsegmenten Prozesswärme und Wärmeverbände, aber auch für Installateure von Solarthermie-Anlagen
- Digitalisierung der Solarthermie bei Planung und Betrieb unter anderem durch Fortbildung unterstützen
- Forschung & Entwicklung müssen die Solarthermie technisch weiterentwickeln und kostengünstiger machen, u.a. bei Kollektortechnologie (insbesondere PVT-Module zur kombinierten Erzeugung von Warmwasser und Strom), Wärmespeichern (inkl. Eisspeicher), Regeneration von Erdwärmesonden und Systemlösungen für Prozesswärme
- Realisierung von Demonstrationsprojekten mit solarthermischen Grossanlagen für Wärmeverbände
- Förderung der Solarthermie durch angepasste gesetzliche Vorgaben und finanzielle Unterstützung: So soll bei der Pflicht zum Einsatz erneuerbarer Energien bei Neubauten die Solarthermie der Photovoltaik gleichgestellt werden. Gefragt sind zudem einheitliche Vorgaben zur Regeneration von Erdwärmesonden. Der Einsatz von Sonnenenergie ausserhalb der Bauzonen soll erlaubt werden.



Blick in die Zukunft der Solarthermie: Nach Einschätzung der SolTherm2050-Studie wird die Solarthermie bei der Bereitstellung von Warmwasser und Heizung für Wohngebäude aufgrund der starken Zunahme von Photovoltaik und Wärmepumpen weiterhin an Stellenwert einbüßen. Wichtiger werde die Solarthermie stattdessen bei der Unterstützung von Wärmernetzen und der Erzeugung industrieller Prozesswärme. An Bedeutung würden auch Speicher gewinnen, die Warmwasser aufnehmen können, um Sommererträge im Winter nutzen zu können. Illustration: Schlussbericht SolTherm2050

Boden mancherorts mit Erdwärmesonden viel Wärme entzogen wird. Das führt mittelfristig zu einer Abkühlung der Bodentemperatur und vermindert den verfügbaren Wärmeertrag bzw. erhöht den Stromverbrauch der Wärmepumpen, da diese bei tieferen Quelltemperaturen mehr Strom benötigen. Das ist gerade im Winter unerwünscht, weil es die oft beklagte Winterstromlücke verschärft. Um dem entgegenzuwirken, kann der Boden mit der Zuführung von Wärme rege-

neriert werden. Das gelingt, wenn man im Sommer das Erdreich rund um die Erdsonden mit Sonnenkollektoren wieder erwärmt.

Neben der Wasservorwärmung kann Solarthermie in verschiedenen Anwendungsgebieten ihre Vorzüge dank hoher Jahreserträge (teils über 800 kWh/m²) ausspielen. Um diesen Schatz an erneuerbarer Energie zu heben, haben die Autorin-



Der Wärmeverbund in Schüpfen (BE) ist einer von wenigen in der Schweiz, der Solarwärme für ein Wärmernetz heranzieht. Der Wärmeverbund versorgt gegenwärtig neun Gewerbebetriebe und 630 Wohnungen mit Wärme, die aus einer Holzschnitzelheizung und einer Solarthermie-Anlage mit 460 m² Kollektoren stammt. Foto: Wärmeverbund Lyssbach Schüpfen AG

nen und Autoren der SolTherm2050-Studie Empfehlungen zuhanden der Heizungsbranche, der Forschung und der Politik erarbeitet (vgl. Textbox S. 3).

- Den **Schlussbericht** zum Forschungsprojekt 'SolTherm2050 – Chancen durch Solarwärme und thermische Energiespeicher für das Energiesystem Schweiz 2050': <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjektID=45277>
- **Auskünfte** zum Projekt erteilt Dr. Stephan A. Mathez (stephan.a.mathez@solarcampus.ch), externer Leiter des BFE-Forschungsprogramms Solarthermie und Wärmespeicherung.
- Weitere **Fachbeiträge** über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Solarthermie und Wärmespeicherung finden Sie unter www.bfe.admin.ch/ec-solar.

TIEFERE GESAMTKOSTEN

In der SolTherm2050-Studie wurde das Energiesystemmodell ‚Swiss Energyscope‘ der ETHZ eingesetzt. Dieses weist die Gesamtkosten für Investition und Betrieb des Schweizer Energiesystems aus, abhängig von den eingesetzten Energieträgern. Die Forschenden konnten zeigen, dass ohne Rückgriff auf Solarwärme die jährlichen Systemkosten 200 bis 400 Mio. Fr. höher zu stehen kommen als bei Nutzung dieser Technologie.