

ERNEUERBARE ENERGIEN ZUR STROMERZEUGUNG

Solarthermische Wärme in Deutschland



Anlagenleistung:

15,1 GW (2021)

14,8 GW (2019)

Energieertrag:

8,8 TWh (2021)

8,5 TWh (2019)

Gesamte Kollektorfläche

21,6 Mil. m² (2021)

21,0 Mil. m² (2019)

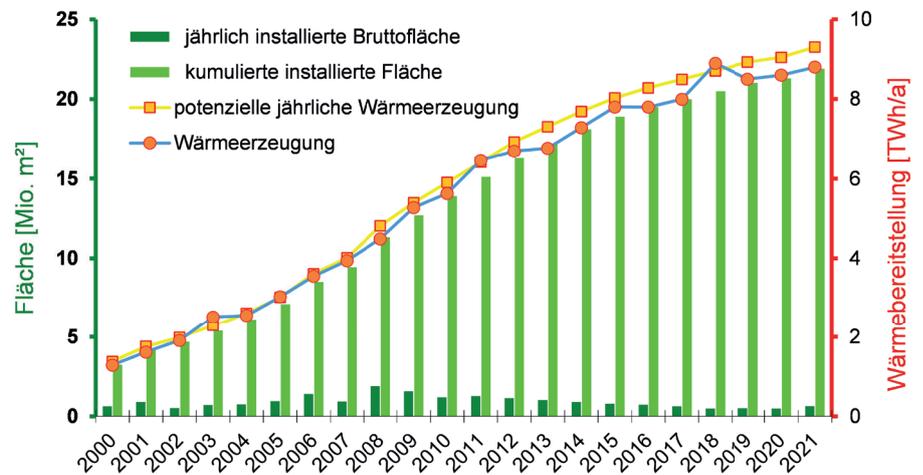


Abb. 1: Stand des Ausbaus der Solarthermie in Deutschland für die Jahre 2000 bis 2021

Technischer Ansatz

Die solarthermische Wärmebereitstellung wandelt einfallende Solarstrahlung in Solarkollektoren unmittelbar in thermische Energie, die wiederum lokal zur Deckung bestehender Wärmebedarfe genutzt werden kann. Anwendungsgebiete liegen in der Erwärmung von Brauchwasser, dem Heizen von Gebäuden, Nah- und Fernwärmenetzen sowie der Erzeugung von industrieller Prozesswärme. Der Kollektor erreicht einen Wirkungsgrad von bis zu 50 %; der Wirkungsgrad einer solarthermischen Anlage liegt zwischen 22 % – 35 %. Es wird zwischen Flachkollektoren sowie Vakuumröhrenkollektoren unterschieden, in denen eine Solarflüssigkeit (Wasser / Propylenglykol Mix) durch einfallende Solarstrahlung erhitzt wird. Die geschätzte Einsparung von Treibhausgasemissionen liegt je nach Anlage und Vergleichssystem bei 65 – 125 kgCO₂äq/m². Auf das Jahr bezogen kann so ein Deckungsgrad von bis zu 30 % erreicht werden [1]. In Deutschland sind Temperaturen für Flächenkollektoren von 80 °C – 100 °C, für konzentrierte Anlagen bis zu 400 °C erreichbar. [4]

Bei dem Einsatz großer solarthermischer Anlagen wird zwischen Prozesswärmeerzeugung für die Industrie (Solar Heat for Industrial Processes; SHIP), Fernwärmeerzeugung (Solar District Heating; SDH) und zentraler solarer Wasseraufbereitung für den Service-sektor unterschieden [5].

Stand der Nutzung

Ende 2021 waren deutschlandweit insgesamt rund 21,6 Mio. m² an Solarkollektorfläche in etwa 2,52 Mio. Solarthermieanlagen installiert, was einer Steigerung von 2 % gegenüber 2020 entspricht. Auf der Basis mittlerer Energieerträge errechnet sich daraus eine bereitstellbare nutzbare Niedertemperaturwärme und vereinzelt auch Prozesswärme von rund 8,8 TWh (2020: 8,6 TWh; siehe Abb. 1) [3, 4, 9]. Laut Bundesverband Solarwirtschaft sind im August 2022 insgesamt 47 solare Wärmenetze im SDH im Megawattbereich mit einer Bruttokollektorfläche von 123.755 m² installiert [2, 3]. Da im Jahr 2021 keinen Marktdaten für 2020 veröffentlicht wurden, beziehen sich die im Folgenden diskutierten Vergleiche auf das Jahr 2019. 2021 ist die Anzahl der neu installierten solarthermischen Anlagen mit rund 81.000 im Vergleich zu 2019 um 14,1 % gestiegen, während sich gleichzeitig die neu installierte Kollektorfläche um knapp 25 % auf 0,64 Mio. m² (2019: 0,51 Mio. m²) erhöhte. Diese 2021 neu installierte Kollektorfläche entspricht einer (solar-)thermischen Leistung von knapp 0,45 GW. Damit sind insgesamt ca. 15,1 GW (2019: 14,8 GW) an solarthermischer Leistung in Deutschland installiert [9]. Während der Markt für solarthermische Systeme zur Prozesswärmeerzeugung (SHIP) in den letzten Jahren auf einem geringen Niveau stagnierte, verzeichnet dieser in 2021 einen Zuwachs von 7 % auf 75 MW gegenüber 2019 [9].

ERNEUERBARE ENERGIEN ZUR STROMERZEUGUNG

Solarthermische Wärme in Deutschland



Die größte Solarthermieanlage (SDH) Deutschlands wurde im September 2022 in Greifswald mit 18.700 m² und einem prognostizierten jährlichen Energieertrag von acht Gigawattstunden in Betrieb genommen.

Laufende Entwicklungen

Nach sieben Jahren des Rückgangs verzeichnet die Solarthermie Branche in 2021 ein Wachstum von 3 %. Um weitere Solarthermie und Photovoltaikpotentiale zu heben, hat das Land NRW das Denkmalschutzgesetz angepasst, um u. a. die Errichtung von Solaranlagen zu erleichtern [7]. Die Solarthermie hat vor allem durch Großprojekte im SDH und SHIP-Bereich eine erhebliche Kostenreduktion erfahren. Skaleneffekte in der Produktion haben zu einer 68 % Reduktion der spezifischen Investitionskosten von 1.232 €/kWh in 2014 zu 477 €/kWh in 2021 geführt. Die Wärmebereitstellungskosten (LCOH) sind zwischen 2010 und 2020 von 14,9 Cent/kWh auf 13 € Cent/kWh [5] gesunken.

Aufgrund weltweiter Lieferkettenprobleme fehlt es derzeit an Materialien wie Solarglas, Ausdehnungsgefäßen sowie elektrischen Komponenten und Speichern, weshalb es bei europäischen Herstellern weiterhin zu Verzögerungen kommt [6]. Der weitergehende Ausbau der Solarthermie könnte dadurch verlangsamt werden.

Ausblick

Im Kontext der vorherrschenden Energiekrise können solarthermische Anlagen potenziell einen Beitrag zur Krisenbewältigung leisten, da sie während der Sommerzeit thermische Energie bereitstellen und damit Gas einsparen können; letzteres kann wiederum in die Gasspeicher eingespeist werden und dort für den Winter verbleiben. Daher plädiert die Solarthermiebranche dafür, die Technologie ebenfalls als überraschendes öffentliches Interesse anzuerkennen, dass der öffentlichen Sicherheit diene [2].

In 2022 wurden neue Fördersätze für Solarthermieanlagen eingeführt, welche neue Heizungen mit Solar/EE-Kombination zwischen 35 % (alte Heizung Gaskessel) oder 45 % (alte Heizung Ölkessel) fördern. Sollte auf eine Gas-Solar-Hybridheizung umgestellt werden, sind die Fördersätze jeweils 5 % geringer [8]. Die Förderung findet in Form von Investitions- und Betriebskostenzuschüssen durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude statt [1]. Brancheninternen Hochrechnungen zufolge könne Solarwärme so unter 5 Eurocent/kWh bereitgestellt werden und in 10 Jahren rund 10 % des Wärmebedarfs decken [3]

Literatur

- [1] co2online. 2022. Solarthermie: Funktionsweise, Systeme, Kosten und Förderung. <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/solarthermie/>.
- [2] ee news. 2022. Solites: Grosse Solarthermieanlagen für die Fernwärme helfen unmittelbar in der Gaskrise. <https://www.ee-news.ch/de/solar/article/49259/solites-grosse-solarthermieanlagen-fur-die-fernwar-me-helfen-unmittelbar-in-der-gaskrise>.
- [3] EnBauSa. 2022. Fördermittel zur Fernwärme-Solarisierung ab September. <https://www.enbaus.de/solarenergie/aktuelles/artikel/foerdermittel-zur-fernwaerme-solarisierung-ab-september-7949.html>. Accessed 7 September 2022.
- [4] energate messenger. 2022. Solarthermie kann einen wesentlichen Teil der industriellen Prozesswärme bereitstellen. Interview mit Robert Pitz-Paal, Institut für Solarforschung, DLR.
- [5] Epp, B., Oropeza, M., and Taylor, M. 2021. Cost Trends of Solar Energy for Heat in Industry.
- [6] Meyer, J. P. 2022. Solarthermie-Industrie: Täglicher Kampf ums Material. <https://www.solarserver.de/2022/07/23/solarthermie-industrie-taeglicher-kampf-ums-material/>.
- [7] Solarserver. 2022. Solarthermie. <https://www.solarserver.de/?s=solarthermie>.
- [8] Solarwirtschaft e. V. 2022. Solarthermie. <https://www.solarwirtschaft.de/unsere-themen/solarthermie/>. Accessed 8 September 2022.
- [9] Solarwirtschaft e. V. 2022. Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie).

Verantwortliche Autoren:

Michael Schulthoff, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, Technische Universität Hamburg
Jelto Lange, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, Technische Universität Hamburg
Martin Kaltschmitt, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, Technische Universität Hamburg