

Parabolrinnenkollektoren zur solarthermischen Wärmeversorgung im Gewerbe

2) Strom, Wärme-/Kälteerzeugung sowie Speicher
Maximilian Pittermann¹⁽¹⁾, Prof. (FH) Dr.-Ing. Wolfgang Woyke⁽²⁾
⁽¹⁾FH Kufstein Tirol, ⁽²⁾FH Kufstein Tirol

Motivation und zentrale Fragestellung

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung hat in den letzten Jahren wenig Fortschritte gezeigt und liegt deutlich abgeschlagen hinter der Entwicklung von elektrischem Strom. Mit Stand des Jahres 2020 sind 15,2% des Gesamtwärmebedarfs aus erneuerbaren Energien erzeugt worden. Das entspricht einem Drittel dem, was bereits der Stromsektor erreicht hat. Dabei trägt der Wärmesektor deutlicher mehr zum Endenergieverbrauch bei als der Stromsektor. Dies zeigt Handlungsbedarf, den Wärmesektor umzustellen, um die klima- und umweltpolitischen Ziele zu erreichen. [1] Hierzu können CST-Anlagen (Concentrating Solar Thermal) einen Beitrag leisten, der bislang noch nicht ausreichend gewürdigt wurde. Im deutschen und mitteleuropäischen Wärmemarkt werden erste Anlagen konzipiert und erprobt. Exemplarisch wird im Rahmen einer Masterarbeit ein Pilotprojekt mit konzentrierenden Parabolrinnenkollektoren auf ihre energiewirtschaftlichen Perspektiven hin untersucht.

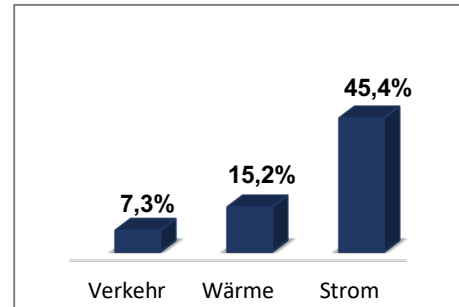


Abbildung 1 Anteil erneuerbarer Energien nach Sektoren in Deutschland

Methodische Vorgangsweise

Für die Analyse der Kosten werden anhand einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Investitions- und Betriebskosten ermittelt und auf die zu erwartende Kostendegression hin bewertet. Hierfür werden durch Expertenbefragungen mögliche Kostenpositionen identifiziert und in einer Sensitivitätsanalyse mit nachfolgender Szenariobetrachtung simuliert. Da das Projekt von hohen staatlichen Capex-Förderungen profitiert, werden für die Sensitivitäts- und Szenarioanalyse ebenfalls die Senkungspotentiale für die Capex der Parabolrinnenanlage untersucht.

Für einen Vergleich von Parabolkollektoren zu Flach- und CPC-Kollektoren werden anhand von veröffentlichten Produktdatenblättern die Erträge für Betriebstemperaturen bis 75°C abgeschätzt und diese mittels ScenoCalc auf Betriebstemperaturen von 100°C hochgerechnet. Neben dem Vergleich der Erträge werden für diese auch die durchschnittlichen Wärmegestehungskosten (LCOH) für die Temperaturspanne 25-100°C berechnet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Analyse und Simulation der Kosten zeigt, dass grundsätzlich das größte Kostensenkungspotential bei den Investitions- und Personalkosten der O&M-Kosten gesehen wird. Bei den Investitionen sollten sich Mengeneffekte auswirken, die eine Kostenreduktionen von ca. einem Drittel bewirken können. Senkungspotentiale bei den Personalkosten sollen durch zukünftig bessere Auslastungen der Mitarbeiter bzw. größeren Anlagen erreicht werden.

Unter diesen Annahmen ist ein wirtschaftlicher Betrieb einer Parabolrinnenanlage auch ohne zusätzliche Förderung möglich. Jedoch werden hierfür deutliche Senkungen der Capex nötig sein. Beim Vergleich der Kollektorerträge zeigt sich, dass bereits ab Betriebstemperaturen von 70°C

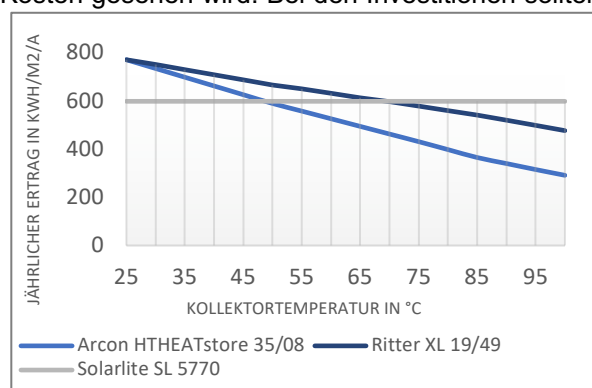


Abbildung 2 Ertrag nach Kollektortemperatur

¹ Jungautor: Gaußweg 22, 73035 Göppingen, Deutschland, Tel.: +49 15780495275, max.pittermann@gmx.de

die Parabolkollektoren Mehrerträge im Vergleich zu CPC-Kollektoren liefern. Bezogen auf Flachkollektoren ist die Temperaturgrenze bereits bei 50°C.

Werden die LCOH betrachtet, können ab ca. 72°C niedrigere Kosten, verglichen mit Flachkollektoren, erreicht werden. Ab Temperaturen von 86°C wird der Parabolkollektor gegenüber einem CPC-Kollektor vorteilhaft. Nicht berücksichtigt sind dabei anfallende Pachtkosten. Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass bei höheren Pachtkosten die Temperaturschnittpunkte sich zugunsten der Parabolrinnenanlage verschieben. Der Grund dafür liegt in der flächenbezogenen höheren Wärmeleistung der Parabolkollektoren im Vergleich zu nicht konzentrierenden Kollektoren.

Die Untersuchung macht deutlich, dass zum einen Parabolrinnenanlagen Temperaturbedarfe über sämtliche Gewerbesektoren hinweg liefern können. Zum anderen sind diese dabei bereits ab 72°C bezogen auf Wärmegestehungskosten konkurrenzfähig zu Flach- oder CPC-Kollektoren.

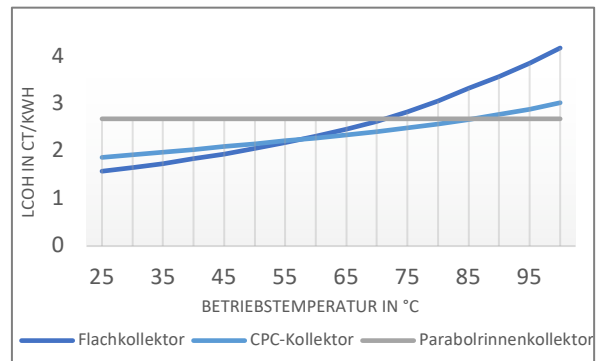


Abbildung 3 LCOH nach Betriebstemperatur

Literatur

[1] Umweltbundesamt. (2021, März 4). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>