



Best Practice	SOLARTHERMISCHE ANLAGE		RENE-02
Anwendung	Energieerzeugungstechnologien aus erneuerbaren Energiequellen		
KMU Sektor	Industrie		
KMU Subsektor	Alle		
Technische Beschreibung	<p>Bei einer solarthermischen Anlage wird die Sonnenstrahlung direkt in Wärme umgewandelt. Die produzierte Wärmeenergie wird dann zur Warmwasserbereitung sowie zum Heizen in Gebäuden oder direkt für Produktionsprozesse verwendet.</p> <p>Die Niedertemperatur-Solarthermie hat als erneuerbare Energiequelle ein enormes ungenutztes Potenzial. Solarthermie kann durch andere Wärmequellen gesichert und mit Speichersystemen für eine garantierte Versorgung kombiniert werden.</p> <p>Solarthermischen Anlagen können auf folgende Weise in die industrielle Prozesswärme integriert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Erwärmung eines Umlaufmediums (z. B. Speisewasser, Rückführung geschlossener Kreisläufe, Vorwärmen der Luft);</li> <li>• in Prozessen mit niedrigen Temperaturanforderungen;</li> <li>• als zusätzliche Quelle zum Vorwärmen von Speisewasser für Dampfkessel;</li> <li>• direkte Einbindung der Solarwärme in fossile Industriedampfkessel.</li> </ul> <p>Es gibt drei Gruppen von Solarthermie-Technologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Solare Luftkollektoren</b>, die für die Lebensmittelindustrie geeignet sind, um die Trocknung auf Gas- und Ölbasis zu ersetzen;</li> <li>• <b>Solarwassersysteme</b> – es gibt zwei Arten, die auf Dächern von Industriebauwerken installiert werden: Vakuumröhrensolarkollektoren und Flachkollektoren;</li> <li>• <b>Solkonzentratoren</b> (CSP), geeignet für die Stromerzeugung oder Hochtemperaturdampf für industrielle Prozesse.</li> </ul>		
Empfehlung zur Optimierung	<p>Die durchschnittliche Ertragsspanne der installierten Solaranlage kann je nach Wirkungsgrad, den Witterungsbedingungen und der Ausrichtung der Solarkollektoren zwischen 350 und 400 kWh/Jahr/m<sup>2</sup> variieren.</p> <p>Bei der Installation einer solarthermischen Anlage müssen folgende Faktoren zur Optimierung bewertet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenverfügbarkeit für die Installation von Paneelen – auf dem Dach oder auf den dazugehörigen Bereichen,</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"><li>• die richtige Größe des Speichersystems,</li><li>• den Betrag des Wärmebedarfs – tagsüber und abhängig von den Jahreszeiten,</li><li>• der Wert des Neigungswinkels in Abhängigkeit von der Nutzung der solarthermischen Energie (Warmwasserbereitung, Integration des Heizsystems, industrielle Prozesse usw.).</li></ul>
<p>Relevante technische Überlegungen</p>	<p>Der industrielle Wärmebedarf kann in drei Haupttemperaturbereiche unterteilt werden. Alle von ihnen können mit Solarenergie erreicht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Der niedrigste Temperaturbereich umfasst alles unter 80 °C. Solar Kollektoren können diese Temperaturen bewältigen und sind im Handel erhältlich.</li><li>• Der Mitteltemperaturbereich liegt zwischen 80°C und 250°C. Die Kollektoren, die diesen Wärmebedarf decken, sind zwar relativ begrenzt, existieren jedoch und stehen kurz davor, zu einer wettbewerbsfähigen kommerziellen Produktion aufzusteigen.</li><li>• Der höchste Bereich umfasst alles über 250°C und erfordert konzentrierte Sonnenenergie (CSP), um solche Temperaturen zu erreichen.</li></ul>
<p>Grafiken und Diagramme</p>	<p>parallel mit je 5 Einheiten in Reihe      Kaskade mit je 5 Einheiten in Reihe      nur 5 Einheiten in Reihe</p> <p>Abbildung 1: Parallele und serielle Anordnung der Sonnenkollektoren</p>

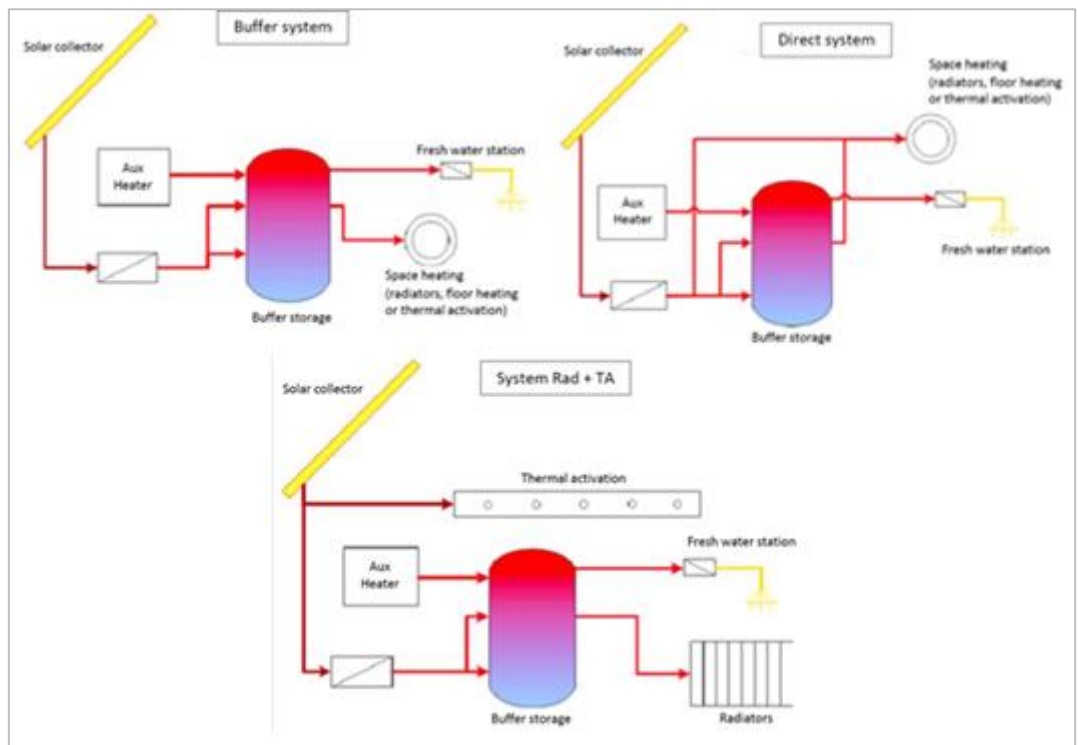


Abbildung 2: Konfigurationen solarthermischer Systeme: direkt oder mit Puffer

<p>Wirtschaftlichkeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für konventionelle Flach- und Vakuumröhrenkollektoren liegen die Kosten in Europa zwischen 250 – 1.000 EUR/kW.</li> <li>• Konzentrierte Systeme umfassen Parabolspiegel-Kollektoren mit Kosten zwischen 350 und 1.600 EUR/kW, Parabolrinnen-Kollektoren mit Kosten zwischen 5.500 und 18.000 EUR/kW und lineare Fresnel-Kollektoren mit Kosten zwischen 1.100 und 1.700 EUR/kW.</li> </ul>
<p>Energieeinsparungen</p>	<p>Solare Prozessheizsysteme können bis zu 20 – 30 % des Heizbedarfs einer durchschnittlichen Anlage decken.</p>
<p>Wirtschaftliche Einsparungen</p>	<p>bis zu 20 – 30 % der Energiekosten</p>
<p>Durchschnittliche Amortisationszeit</p>	<p>3 – 6 Jahre</p> <p>Die Amortisationsdauer wird von mehreren Faktoren beeinflusst, die sich auf die Leistung der Anlage auswirken. Darunter fallen die Effizienz der Solarkollektoren, die korrekte Wartung und Reinigung sowie das eventuelle Vorhandensein eines Einspeisetarifs bei der Installation von solarthermischen Anlagen.</p>
<p>Emissionen</p>	<p>Je nach Standort kann eine 1,4 MW<sub>th</sub>-Anlage (2.000 m<sup>2</sup>) das Äquivalent von 1,1 MWh<sub>th</sub>/Jahr erzeugen, was einer Einsparung von etwa 175 MT CO<sub>2</sub> entspricht.</p>



<p>Vorteile für die Umwelt</p>	<p>Die Umweltvorteile ergeben sich aus dem geringeren Einsatz konventioneller Brennstoffe zur Wärmeerzeugung, wie z. B. fossile Brennstoffe für Heizkessel.</p>	
<p>Nicht-Energievorteile (Mehrfachnutzen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Vorteile für die Umwelt</li> <li><input type="checkbox"/> Höhere Produktivität</li> <li><input type="checkbox"/> Arbeitsumfeld/Gesundheit/Sicherheit</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Mehr Wettbewerbsfähigkeit</li> <li><input type="checkbox"/> Wartung</li> </ul>	<p>Die Maßnahme kann die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens durch ein besseres Image des Unternehmens, eine Minderung der Energiekosten und eine Erhöhung der Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen steigern.</p>
<p>Maciej Wielk (2021): Furniture maker improves reputation and reduces costs by upgrading to solar thermal, MBenefits pilot case study, Wyszaków, Poland.  <a href="https://www.mbenefits.eu/static/media/uploads/site-6/library/Cases%20and%20examples/mbenefits_pilot_case_study_a4l_501_dekor_meble_.pdf">https://www.mbenefits.eu/static/media/uploads/site-6/library/Cases%20and%20examples/mbenefits_pilot_case_study_a4l_501_dekor_meble_.pdf</a></p>		
<p>Replizierbarkeit</p>	<p>Mittel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Industriesektor wird diese Technologie hauptsächlich bei Trocknungsverfahren im Agrar- und Lebensmittelsektor, bei Waschprozessen sowie in Molkereien eingesetzt.</li> <li>• Eine Anwendung im Dienstleistungssektor kann bei Hotels, Einkaufszentren, Wäschereien sowie Swimmingpools gefunden werden.</li> </ul>	
<p>Ähnliche Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RENE-01:</b> Photovoltaikanlage</li> </ul>	
<p>Praxisbeispiel</p>	<p>Installation eines solarthermischen Systems, Molkereiindustrie in Sardinien (Italien, 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausgangssituation:</b> Einsatz eines ölbetriebenen Systems zur Wärmeerzeugung für industrielle Prozesse</li> <li>• <b>Beschreibung der Maßnahme:</b> Die Anlage besteht aus 992 m<sup>2</sup> (Bruttofläche) Fresnel-Kollektor und einer installierten Wärmeleistung von 470 kW<sub>th</sub>. Die Solarkollektoren sind in der Lage, Dampf bei 200°C und 12 bar zu erzeugen, der ohne Lagerung direkt in das Dampfsystem der Käseherstellung eingespeist wird. So wird ein Teil des in traditionellen Kesseln verbrannten Öls ersetzt.</li> <li>• <b>Investitionskosten:</b> 140.000 EUR</li> <li>• <b>Amortisationszeit:</b> etwa 5 Jahre</li> </ul>	



<p>Quellen</p>	<p>Weblink zum Praxisbeispiel: Nuova Sarda Industria Casearia: <a href="http://ship-plants.info/solar-thermal-plants/194-nuova-sarda-industria-casearia-italy?country=Italy">http://ship-plants.info/solar-thermal-plants/194-nuova-sarda-industria-casearia-italy?country=Italy</a></p> <p>Glembin et al. (2016): Optimal Connection of Heat Pump and Solar Buffer Storage under Different Boundary Conditions, in: Energy Procedia 91 (2016), S. 145 – 154.</p> <p>Weitere Informationen unter: Solar Heat Europe (ESTIF): <a href="http://solarheateurope.eu/welcome-to-solar-heat-europe/">http://solarheateurope.eu/welcome-to-solar-heat-europe/</a></p>
----------------	--

Diese Best Practice wurde im Rahmen des Impawatt-Projekts (GA-Nr. 785041) entwickelt und für das GEAR@SME-Projekt (GA-Nr. 894356) angepasst.