

Solarthermie

Solarthermie ist die Umwandlung von Sonnenlicht in Wärme mithilfe eines Solarkollektors.

Die Wärme wird hauptsächlich zur **Erwärmung des Brauchwassers** verwendet. Eine thermische Solaranlage liefert bei adäquater Auslegung genug Wärme, um **60 bis 70% des jährlichen Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung** zu decken. Von Mai bis September kann eine Solaranlage die Warmwasserbereitung oft alleine übernehmen, sodass der Heizkessel während dieser Zeit ausgeschaltet werden kann. So können Heizöl oder Erdgas und Energiekosten eingespart werden.

Eine thermische Solaranlage besteht im Wesentlichen aus Solarkollektor, Wärmespeicher und Solarkreis. Die im Solarkollektor erzeugte Wärme wird über eine Wärmeträgerflüssigkeit im Solarkreis in den Wärmespeicher geleitet, wo die Wärme über einen Wärmetauscher an das Brauchwasser übertragen wird. Bei ungenügendem Strahlungsangebot der Sonne muss das Brauchwasser zusätzlich über einen Heizkessel nachgeheizt werden.

Zur Brauchwassererwärmung in einem Einfamilienhaus (4 Personenhaushalt) wird eine Kollektorfläche von ca. 6 m² (Flachkollektor) sowie ein Wärmespeicher von 300 bis 400 l benötigt.

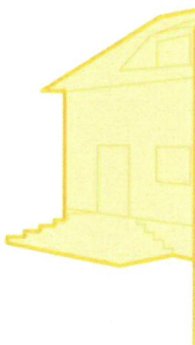
Zusätzlich kann mittels größerer Kollektorfläche und größerem Speichervolumen die **Heizung** bei geringem Raumwärmebedarf, niedrigen Heizkreistemperaturen (am besten Fußboden- oder Wandflächenheizung) und optimaler Ausrichtung des Solarkollektors sinnvoll **unterstützt** werden. Bei Niedrigenergiehäusern kann eine Solaranlage einen Beitrag von etwa 20% des Raumwärmebedarfs (zusätzlich zu den 60 bis 70% des Warmwasserbedarfs) leisten.



Flachkollektor

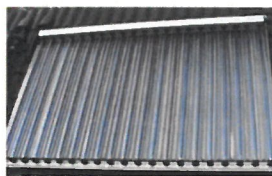
In Wohnhäusern kommen hauptsächlich **Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren** zum Einsatz. Flachkollektoren sind am Besten zur Brauchwassererwärmung geeignet, vor allem weil sie zu diesem Zweck ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis als Vakuumröhrenkollektoren aufweisen. Vakuumröhren sind aufgrund höherer Temperaturen, eines besseren Wirkungsgrades während der Heizperiode und eines kleineren Flächenbedarfs besser zur Heizungsunterstützung geeignet. Soll ausschließlich Brauchwasser erwärmt werden, reicht ein **Standardsolarspeicher**. Bei zusätzlicher Unterstützung der Heizung kann ein **Kombispeicher** eingesetzt werden. Das Speichervolumen sollte nicht überdimensioniert sein. Größere Speicher können zwar größere Energiemengen aufnehmen, führen aber bei gleich bleibender Kollektorfläche wegen eines zwangsläufig niedrigeren Temperaturniveaus zu größerer Einschalthäufigkeit der Nachheizung.

Solarthermische Anlagen sind technisch ausgereift und haben eine Lebensdauer von ca. 20 Jahren. Sie weisen nur **geringe Betriebskosten** auf und sind **wartungsarm**. Eine regelmäßige Sichtprüfung ist zu empfehlen. Nach dem ersten Betriebsjahr und dann etwa alle 2 Jahren, möglichst jeweils im Frühjahr an einem sonnigen Tag, sollte die Anlage von einem Fachmann geprüft werden.



Solare Brauchwassererwärmung

1. Solarkollektor
2. Solarspeicher
3. Solarkreislauf
4. Regelung
5. Heizkessel
6. Kaltwasserzulauf



Vakuumröhrenkollektor

Photovoltaik

Photovoltaik (PV) ist die Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen.

Dank der günstigen Vergütung der ins Stromnetz eingespeisten elektrischen Energie ist es in Luxemburg empfehlenswert eine PV-Anlage ans Stromnetz anzubinden. Netzegekoppelte PV-Anlagen bestehen aus Solargenerator (bestehend aus einer Anzahl PV-Modulen), Wechselrichter, Verkabelung und Netzanschluss (mit PV-Zähler). Eine 4 kWp Anlage benötigt beispielsweise eine Fläche von ca. 35 bis 40 m² und erzeugt an einem geeigneten Standort etwa 3400 kWh jährlich.

Die Solarzellen eines PV-Moduls werden aus **monokristallinem, polykristallinem oder amorphem Silizium** hergestellt. Gilt es eine maximale Leistung auf eine beschränkte Fläche zu installieren, kommen wegen des geringeren Flächenbedarfs vorzugsweise mono- oder polykristalline Module zum Einsatz. Amorphe Module (Dünnschicht) eignen sich besonders bei Indach-Systemen. Die leistungsspezifische Energieausbeute dieser Module ist unter bestimmten Bedingungen höher, da deren Ausnutzung von diffusem Licht besser ist.

Der **Wechselrichter** wandelt den vom Solargenerator erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um, der ins Stromnetz eingespeist werden kann. Er sollte so nah wie möglich an den Modulen - um die Gleichstromkabel so kurz wie möglich zu halten - und an einem möglichst kühlen, trockenen und leicht zugänglichen Platz installiert werden. PV-Anlagen funktionieren ohne teure Wartungskosten und weisen nur **geringe Betriebskosten** auf. Der Anlagenbetreiber sollte nach Möglichkeit den Betriebszustand des Wechselrichters täglich, die Solargeneratortfläche (wenn nötig Blätter oder Verschmutzung entfernen) und den Energieertrag monatlich und die Verkabelung halbjährlich prüfen.



PV-Modul

Ausrichtung einer Solaranlage

Zur Installation einer Solaranlage muss eine möglichst nach Süden ausgerichtete und unverschattete Fläche vorhanden sein.

Ohne größere Einbußen des Ertrages kann ein thermischer Solarkollektor in einem weiten Bereich zwischen Südost und Südwest ausgerichtet und zwischen 10° und 50° geneigt werden. Für Anlagen zur Brauchwassererwärmung beträgt die optimale Neigung 40°.

Die Ertragsenbuße eines PV-Solargenerators beläuft sich bei Ost- bzw. Westausrichtung auf ca. 20% im Vergleich zur Südausrichtung (bei einem Neigungswinkel von 33°). Eine Neigung von 33° ist optimal. Die maximale Ertragsenbuße beträgt bei einem Neigungswinkel zwischen 10° und 60° ca. 10% (bei Südausrichtung).

Eine PV-Anlage reagiert sensibler auf Verschattung als eine thermische Solaranlage. Liegt der PV-Solargenerator auch nur zum Teil im Schatten, kann er schon beträchtlich an Leistung verlieren. Deshalb muss die Verschattung so weit wie möglich vermieden werden. Mögliche Schattenverursacher sind Topografie, Vegetation, umliegende Gebäude, Antennen, Schornsteine.

Zur Planungsunterstützung sollte eine Simulation der Solaranlage durchgeführt werden. Somit kann u.a. die Abstimmung zwischen Solarkollektor bzw. -generator und Wärmespeicher bzw. Wechselrichter optimiert und eine Ertragsprognose erstellt werden.

