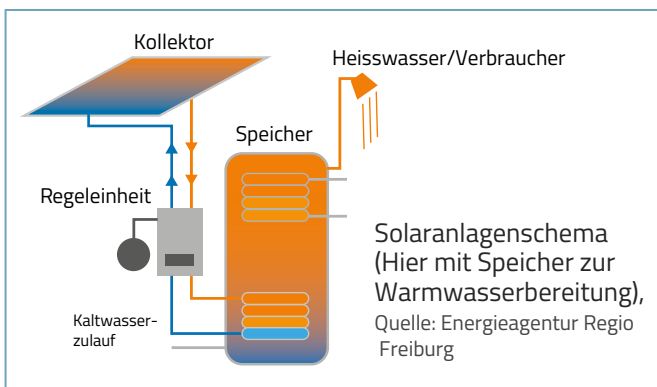


Funktionsweise und Dimensionierung

Wie funktionieren Solaranlagen für die Wärmeerzeugung?

Es wird bei solarthermischen Anlagen grundsätzlich zwischen Anlagen zur reinen Warmwasserbereitung und Anlagen, die auch die Beheizung des Gebäudes unterstützen können, unterschieden.

Solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung bestehen hauptsächlich aus Solarkollektoren auf dem Dach, dem Solarspeicher im Heizraum, den Rohrleitungen zwischen Dach und Speicher (Solarkreislauf) und einer Regeleinheit mit Umwälzpumpe und Ausdehnungsgefäß im Heizungskeller.



Die Sonnenstrahlen treffen auf den Solarkollektor. Temperaturfühler messen die Temperaturen im Sonnenkollektor auf dem Dach und im Speicher. Wenn die Temperatur der Kollektoren auf dem Dach höher als die im unteren Bereich des Speichers, wird Wärme an den Speicher abgegeben. Dazu schaltet die Regeleinheit die Umwälzpumpe an.

Die Regelung schaltet die Umwälzpumpe wieder ab, wenn der Speicher die Maximaltemperatur erreicht hat oder wenn die Temperatur im Solarkollektor nicht mehr höher als die Temperatur im unteren Bereich des Speichers ist. Im sogenannten Solarkreislauf sorgt die Umwälzpumpe für den Transport der Solarflüssigkeit mit der Solarwärme vom Kollektor zum Speicher und zurück.

Die Solarflüssigkeit besteht üblicherweise aus einem Gemisch von Frostschutzmittel und Wasser, damit im Winter ohne Sonneneinstrahlung die Flüssigkeit im Kollektor nicht einfriert.

Im Speicher ist im unteren Bereich ein sogenannter Solarwärmetauscher eingebaut, der an den Solarkreislauf angeschlossen ist. Er sorgt dafür, dass die Solarwärme an das Speicherwasser abgegeben werden kann.

Es gibt auch Anlagen, die im Solarkreislauf mit reinem Wasser betrieben werden. Um hier ein Einfrieren des Kollektors im Winter zu vermeiden, wird zum Beispiel bei Minustemperaturen etwas Wärme vom Speicher zum Kollektor transportiert.

Scheint beim Erreichen der Maximaltemperatur des Speichers immer noch die Sonne, erhitzt sich die Solarflüssigkeit im Kollektor weiter, da sie zur Abkühlung nicht mehr zum Speicher transportiert wird. Nach einiger Zeit verdampft die Solarflüssigkeit. Damit die solarthermische Anlage keinen Schaden nimmt, ist ein Ausdehnungsgefäß im Solarkreislauf installiert. Dieses Ausdehnungsgefäß ist so groß dimensioniert, dass es die gesamte, sehr heiße Solarflüssigkeit aufnehmen kann. Kühlt sich der Kollektor wieder ab, zum Beispiel in den Abend- oder Nachtstunden, drückt das Ausdehnungsgefäß die Flüssigkeit wieder zurück in den Kollektor. Das heißt, eine solarthermische Anlage ist stillstandssicher.

Solaranlage zur ausschließlichen Warmwasserbereitung

Diese Anlagen arbeiten wie oben beschrieben. Im Speicher wird von der Solaranlage Warmwasser bereitet, das im Speicher nach oben steigt. Dort bedienen sich die Zapfstellen direkt aus dem Speicher.

Solaranlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

Solarthermische Anlagen, die neben der Warmwasserbereitung auch noch die Heizung unterstützen, unterscheiden sich von Anlagen zur reinen Warmwasserbereitung hauptsächlich durch die Speichertechnik und eine größere Solarkollektorfläche.

Im Ein- und Zweifamilienhausbereich werden sogenannte **Kombispeicher** eingesetzt. Das heißt, in einem Speicher werden die ansonsten getrennten Techniken – Trinkwasserspeicher und Heizungswasserspeicher – kombiniert. Bei allen Kombispeichertechniken wird im Speicher Heizungswasser bevorratet und von der Solaranlage aufgeheizt.

Im sogenannten **Tank-in-Tank System** ist ein kleiner Trinkwasserspeicher im oberen Bereich eines Heizungswasserspeichers eingebaut. Das Heizungswasser gibt seine Wärme an den innenliegenden Speicher mit dem darin befindlichen Trinkwasser ab. Bei **Frischwassersystemen** findet die Warmwasserbereitung in einer sogenannten Frischwasserstation statt. In einem außenliegenden Wärmetauscher übergibt das erhitzte Heizungswasser seine Wärme an das Trinkwasser.

Es gibt darüber hinaus Systeme mit **innenliegendem Wärmetauscher für die Warmwasserbereitung**. Der Wärmetauscher wird hier als spiralförmiges Rohr im Speicher eingebaut.

Sonnenkollektorbauarten

Bei den Sonnenkollektoren unterscheidet man grundsätzlich zwei Bauarten – den **Flachkollektor** und den **Röhrenkollektor**.



Beispiel eines Flachkollektors

Im Flachkollektor gelangt die Sonnenstrahlung durch eine flache Glasabdeckung auf den sogenannten **Solarabsorber**, in dem die Solarflüssigkeit erhitzt wird. Damit die Wärme nicht wieder an die Umgebung abgegeben wird, wird der Flachkollektor rückseitig gedämmt.

Der Röhrenkollektor hat seinen Namen von der Glasröhre, die den Solarabsorber umgibt. Das Innere der Röhre ist luftleer, man spricht deshalb auch von Vakuumröhrenkollektoren. Vakuum ist die bestmögliche Isolierung – unter anderem deswegen erzielen Röhrenkollektoren einen höheren Solarertrag als Flachkollektoren. Außerdem können Röhrenkollektoren auf dem Dach und an der Fassade installiert werden.



Beispiel eines Röhrenkollektors

Kombination von Solarstrom und Solarwärme

Steht ausreichend Dachfläche zur Verfügung, müssen Photovoltaik und thermische Solaranlage kein Widerspruch sein. Im Gegenteil: Sie können sich sinnvoll ergänzen und den Grad der Autarkie der Bewohner bei der Gesamtenergieversorgung verbessern. Ab einer gewissen Größe einer Photovoltaik-Anlage steigern auch weitere Solarmodule den Teil des erzeugten Stroms, der vom Haushalt selbst verbraucht wird, kaum mehr. Es wird ohnehin schon mehr Strom produziert, als üblicherweise verbraucht wird.

Eine weitere Vergrößerung steigert also vor allem die Stromeinspeisung ins Stromnetz. Das ist sinnvoll und kann auch wirtschaftlich interessant sein, den Grad der Versorgungsunabhängigkeit (= Autarkie) steigert es aber nicht. Wenn der Autarkiegrad gesteigert werden soll, dann können die Reduktion der Verbräuche oder die

Wärmeproduktion durch eine solarthermische Anlage Lösungsoptionen sein.

Was sind die Voraussetzungen?

Neben ausreichend großer, freier Dachfläche sollte das Gebäude eine zentrale Trinkwarmwasserbereitung aufweisen, da ansonsten Zusatzaufwand vor allem für die Installation von Rohrleitungen entsteht.

Falls das Haus noch über Einzelraumheizungen (Nachtstromspeicherheizungen, Holz- oder Öl-Einzelöfen) verfügt, ist die Einbindung von solarer Wärme schwierig. Üblicherweise ist die Ergänzung einer thermischen Solaranlage dann Teil einer sowieso stattfindenden Sanierung inkl. Zentralisierung des Heizungssystems und der Trinkwarmwasserversorgung.

Es werden zusätzlich zur elektrischen Anbindung der PV-Anlage zwei Rohrleitungen für den Solar-Kreislauf benötigt

Etwa ein bis eineinhalb Quadratmeter Kollektorfläche auf dem Dach benötigt eine Trinkwarmwasserbereitende Anlage je Bewohner, um im Standardfall 50 bis 60 % des Bedarfs abzudecken. Diese notwendige Fläche bedeutet auf Photovoltaikleistung umgerechnet etwa 1 kWp weniger. Das entspricht einer Modulfläche von ungefähr 7 m². Steht noch mehr Dachfläche zur Verfügung, so bietet sich eine heizungsunterstützende, solarthermische Anlage an.

Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Das EEWärmeG schreibt vor, dass bei Neubauten ein bestimmter Anteil der Wärme- und Kälteversorgung durch erneuerbare Energien gedeckt werden muss.

Die Vorgaben können beispielsweise durch die Verwendung von Geothermie, Umweltwärme, Biomasse oder die Installation einer Solarthermieanlage erfüllt werden.

DIMENSIONIERUNG FÜR EINFAMILIENHAUS

Reine Warmwasserbereitung:

- 4–6m² Kollektor, 300–500 l Speicher

Mindestanforderung Bafa-Förderung:

- mind. 3m² Kollektor, mind. 200 l Speicher

Inkl. Heizungsunterstützung:

- 10–14m² Kollektor, 600–1000 l Speicher

Mindestanforderung Bafa-Förderung:

- Flachkollektor: mind. 9m² Kollektor,
- Speicher mind. 40 l pro m² Kollektorfläche
- Röhrenkollektor: mind. 7m² Kollektor,
- Speicher mind. 50 l pro m² Kollektorfläche

Mindestanforderung EEWärmeG für Neubauten und Sanierung öffentlicher Gebäude:

Abdeckung von mind. 15 % des Bedarfs für Warmwasser, Heizung und Kühlung durch Solarthermie. Alternative Maßnahmen sind möglich.

Entscheidet man sich für eine Solarthermieanlage, müssen lediglich 15 % des Energiebedarfs durch diese gedeckt werden. Bei den anderen Energieträgern ist eine Abdeckung von 30 - 50 % vorgeschrieben.

Bei öffentlichen Gebäuden greift das EEWärmeG auch im Fall einer grundlegenden Sanierung.

Das EEWärmeG gibt Mindestgrößen für solarthermische Anlagen vor, ersetzt aber nicht eine individuelle Dimensionierung. Ansprüche an Wirtschaftlichkeit, Autarkie und CO₂-Einsparung können natürlich zu größeren Anlagen führen.