



## «SONNENENERGIE»

Wenn wir uns Sonnenenergie nutzbar machen, nutzen wir in der Regel den winzigen Anteil an Sonnenstrahlung, der auf der Erdoberfläche auftritt. Die Sonne strahlt jeden Tag 15 000 Mal mehr Energie auf die Erdoberfläche als die ganze Menschheit in Form von Strom, Brennstoff (Heizen) und Treibstoff (Verkehr) in einem Tag verbraucht.

Könnten wir in der Schweiz die Sonnenenergie, die auf dem Neuenburgersee (200 Quadratkilometer, km<sup>2</sup>) auftritt ohne Verluste umwandeln, liesse sich der ganze Energieverbrauch unseres Landes decken. Die Sonne ist die grösste Energiequelle, die den Menschen zur Verfügung steht.

### AKTIVE NUTZUNG

Wir können die Sonnenenergie auf zwei Arten direkt nutzen: aktiv und passiv

Als aktive Nutzung bezeichnen wir die Nutzung der Sonnenenergie mit Hilfe von Energieumwandlungsanlagen. Dabei bewähren sich zwei Systeme seit Jahren:

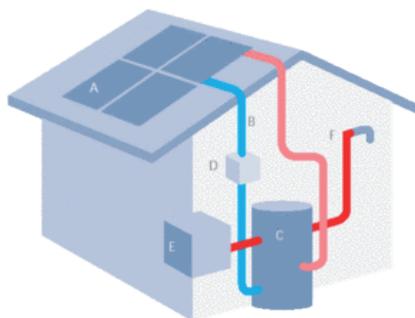
- Thermische Nutzung: Sonnenkollektoren > Wärme aus der Sonne
- Fotovoltaische Nutzung: Solarzellen > Strom aus der Sonne

### AKTIVE THERMISCHE NUTZUNG MITTELS KOLLEKTOREN

Die Wärme der Sonne lässt sich nutzen, um Warmwasser und Heizungswasser für den täglichen Bedarf in Gebäuden zu erzeugen.

Der Absorber, das Herzstück der Anlage im Innern des Sonnenkollektors (A) nimmt die Energie des Sonnenlichts auf und wandelt sie in Wärme um.

Im Absorber zirkuliert Wasser, das die Wärme über eine Zirkulationsleitung (B roter Teil) zum Wasserspeicher (C) transportiert. Die Sonnenwärme wird nun über einen Wärmetauscher ans Wasser im Speicher abgegeben und für die Erwärmung des Warmwassers (F) und die Zentralheizung genutzt.



Das Wasser kühlt sich ab und gelangt über eine Umwälzpumpe (D) wieder zum Kollektor, wo der Kreislauf von Neuem beginnt.

Eine Zusatzheizung (E) erzeugt die restliche Wärme für die Zentralheizung.

Sonnenkollektoranlagen könnten rund einen Drittel des Schweizerischen Bedarfs an Wärmeenergie decken. Heute liefern sie nur gerade 0.2 %.

Das musst du wissen:

Sonnenkollektoren  
Bereits 4 m<sup>2</sup> Wärmekollektoren decken rund 75 % des Warmwasserbedarfs einer Familie von 4 Personen!



Pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche braucht es rund 100 Liter Speichervolumen im Wassertank.

Wenn du über Sonnenenergie mehr wissen willst:

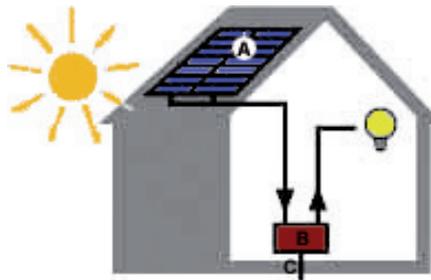
- [www.sses.ch](http://www.sses.ch)
- [www.erneuerbar.ch](http://www.erneuerbar.ch)
- [www.solarpro.ch](http://www.solarpro.ch)
- [www.solarenergy.ch](http://www.solarenergy.ch)
- [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)
- [www.solarserver.de/lexikon/](http://www.solarserver.de/lexikon/)
- [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)



## AKTIVE FOTOVOLTAISCHE NUTZUNG MITTELS SOLARZELLEN

Die Sonnenenergie kann auch mit Solarzellen direkt in Elektrizität umgewandelt werden. Dieses Verfahren heisst Fotovoltaik.

Viele Solarzellen zusammen bilden ein Solarpanel (A). Das Herzstück einer Solarzelle ist ein hauchdünnes Plättchen (meist aus dem Metall Silizium), welches das Sonnenlicht auffängt. Dabei werden Elektronen in Bewegung versetzt und auf einem elektrischen Leiter gesammelt, es fliesst ein Strom. Dieser Strom kann über einen Wechselrichter (B) in unser normales, öffentliches Stromnetz (C) eingespeist werden, so dass kein Speicher für die Energie nötig ist. Gemäss unserem Gesetz sind die Elektrizitätswerke verpflichtet, den Strom, den private Personen, Schulen, Gemeinden usw. selber mit einer Fotovoltaikanlage produzieren, ins Netz aufzunehmen und zu bezahlen. Die Preise und Verkaufsbedingungen sind geregelt (weitere Informationen <http://www.bfe.admin.ch/themen/00612/02073/index.html>).



Der Strom lässt sich aber auch in einer Batterie im eigenen Haus speichern. Eine solche Anlage heisst Inselanlage. Sie ist sinnvoll, wenn keine Stromleitung zu einem Gebäude führt, beispielsweise auf einer Alp.

Fotovoltaikanlagen können auf verschiedene Arten an Gebäuden installiert werden und benötigen daher in der Regel keinen zusätzlichen Platz. Immer häufiger werden sie anstelle herkömmlicher Dacheindeckungen (Ziegel usw.) eingesetzt.

Fotovoltaikanlagen können auf verschiedene Arten an Gebäuden installiert werden und benötigen daher in der Regel keinen zusätzlichen Platz. Immer häufiger werden sie anstelle herkömmlicher Dacheindeckungen (Ziegel usw.) eingesetzt.

Gemäss Hochrechnungen könnten Fotovoltaikanlagen auf bestehenden Dächern und an Fassaden rund einen Drittel des Strombedarfs der ganzen Schweiz decken. Ihr heutiger Anteil liegt erst bei 0.03 %.

## PASSIVE NUTZUNG

Bei der passiven Nutzung wird die direkte Sonnenenergie genutzt, um die einfallende Strahlung als Wärme und Licht im Gebäude möglichst gut zu verwenden. Dabei sind verschiedene bauliche Massnahmen wichtig. Es wird beim Bauen darauf geachtet, dass:

- das Haus gegen die Sonne (Süden) ausgerichtet ist,
- die Isolation (Wärmedämmung) des Gebäudes optimal ist,
- gut isolierende Fenster am richtigen Ort eingesetzt werden,
- Materialien im Haus verwendet werden, die das einfallende Sonnenlicht als Wärme speichern können.

Die passive Nutzung heisst auch als Solararchitektur und kann so gut sein, dass ein Gebäude keine zusätzliche Energie mehr braucht. Beispiele: [www.igpassivhaus.ch](http://www.igpassivhaus.ch)

Das musst du wissen:

Die Grösse einer Fotovoltaik-Anlage wird in kWp angegeben (Kilowatt-Peak = Kilowatt-Spitze).

Diese Zahl gibt die maximal mögliche elektrische Leistung bei voller Sonneneinstrahlung an.

Als Faustregel gilt:

1 kWp benötigt 7.5 m<sup>2</sup> Solarzellen, produziert jährlich 1000 kWh Strom und kostet heute noch rund 5000 Franken.

Damit kostet die Kilowattstunde über 20 Jahre gerechnet etwa 50 Rappen.

Die Kosten von Fotovoltaik-Modulen sinken weltweit sehr stark. Man geht davon aus, dass bis ca. 2020 Fotovoltaik-Strom gleich viel kosten wird wie herkömmlich produzierter Strom.

Strommenge:

Eine 3-kWp-Anlage liefert etwa den jährlichen Strombedarf eines 3- bis 4-Personen-Haushalts.



## «GEEIGNETE FLÄCHEN»

Sonnenkollektoren und Fotovoltaikanlagen können an verschiedenen Orten platziert werden. In erster Linie sind Möglichkeiten zu wählen, die kein zusätzliches Land verbrauchen.

Zu den geeigneten Standorten gehören die folgenden Vorschläge:

- in einem geneigten Dach eingebaut oder aufgebaut (Haus, Garage, usw.),
- anstelle von Dachziegeln als Dachelemente verwendet,
- auf einem Flachdach aufgestellt,
- vor der Fassade als Elemente vorgehängt oder in die Fassade integriert

## TIPPS FÜR DIE AUSRICHTUNG DER ANLAGEN

Für eine optimale Nutzung der Sonnenenergie sollten Kollektoren und Solarzellen möglichst folgendermassen ausgerichtet sein:

- in südlicher Richtung,
- Orientierung zwischen Südost und Südwest ,
- Neigungswinkel zwischen 30° und 60° ,
- mindestens von April bis Oktober sollten keine Bäume, andere Gebäude oder Berge ihren Schatten auf die Kollektoren und die Solarzellen werfen können.

## ANGABEN ZUR GRÖSSE DER ANLAGEN

Bei der Planung einer Kollektoranlage ist zu beachten, dass der benötigte Speicher Platz finden und installiert werden muss, sei das im Keller oder im Heizungsraum!

Üblicherweise werden in Einfamilienhäusern Speicher mit einem Fassungsvermögen bis ca. 1000 Liter und in Mehrfamilienhäusern zwischen 1000 - 3000 Litern eingebaut.

Da pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche rund 100 Liter Speicher nötig sind ergeben sich maximale Kollektorflächen von 10 m<sup>2</sup> im Einfamilienhaus und von 30 m<sup>2</sup> im Mehrfamilienhaus.

**Die Anlagegrösse ist auch abhängig von der Ausrichtung der Kollektoren.**

**Grundsätzlich gilt:**

- steile Dächer (ca. 40° und mehr) mit Ausrichtung ziemlich genau Süd (ca. +/- 30°):  
> geeignet für grössere Anlagen für das Warmwasser und die Heizungsunterstützung Einfamilienhaus 10 m<sup>2</sup>, im Mehrfamilienhaus 30 m<sup>2</sup>)
- eher flache Dächer (ca. 20 – 40°) mit Ausrichtung von West bis Ost:  
> geeignet für kleinere Warmwasseranlagen (Einfamilienhaus 5m<sup>2</sup>, Mehrfamilienhaus 3m<sup>2</sup> pro Wohnung)

Ist eine geeignete Dachfläche damit nicht vollständig ausgenutzt, kann die verbleibende Fläche zusätzlich für eine Fotovoltaikanlage verwendet werden.

**Übliche Anlagegrössen für Solarstromanlagen sind:**

- Einfamilienhaus: 20 m<sup>2</sup> oder entsprechend der verfügbaren, geeigneten Dachfläche.
- Mehrfamilienhaus: entsprechend der verfügbaren, geeigneten Dachfläche.

Das musst du wissen:

**Energieertrag**

**Solarzellen:**

Rund 130 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr (CH-Mittelland).

**Energieertrag**

**Sonnenkollektoren:**

400 bis 500 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr.