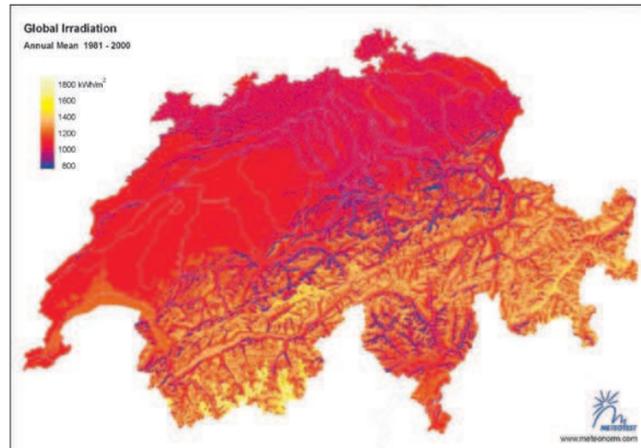


# Häuser modernisieren und Strom sparen Sonnenenergie-Nutzung

Die Sonne liefert das 10'000-fache des Weltenergiebedarfs. Die jährliche «Sonnenernte» pro Quadratmeter beträgt im Schweizer Mittelland ca. 1'100 kWh/m<sup>2</sup>. Die Sonneneinstrahlung auf dem Dach eines mittleren Hauses ist grösser als für Heizung, Warmwasser und elektrische Geräte benötigt wird. Das heisst, der gesamte Energiebedarf eines Hauses könnte leicht mit Sonnenenergie gedeckt werden. Die Sonneneinstrahlung muss dazu lediglich durch Solarkollektoren (Wärme) oder Solarzellen (Elektrizität) in nutzbare Energie umgewandelt werden.



Einstrahlungskarte der Schweiz (Quelle: Meteotest).



Flach- (links) und Röhrenkollektor (rechts).

Anlagen zur Heizungsunterstützung sind mit 10 bis 15 m<sup>2</sup> für ein Einfamilienhaus etwas grösser und verfügen über einen Kombispeicher für Heizung und Warmwasser von mehr als 1'000 Litern. Während der Heizperiode – insbesondere im Herbst und im Frühling – wird die Betriebszeit der konventionellen Heizung deutlich reduziert. Eine Einsparung von über 20% der Heizkosten ist möglich.

Sonnenkollektoren sollten möglichst nach Süden ausgerichtet sein (Neigung 30° bis 60°) damit sie auch im Winterhalbjahr Wärme produzieren – im Sommerhalbjahr ist meist Warmwasser im Überfluss vorhanden.

### Förderung:

Thermische Solaranlagen mit einer Absorberfläche von ≤10 m<sup>2</sup> erhalten vom Kanton einen Beitrag bis Fr. 2'300 (Gebäudeenergieausweis der Kantone GEAK erforderlich – siehe Drachepost Nr. 32 vom März 2012).

Steuervergünstigung: Anlagekosten können als Gebäude-Unterhalt von den Steuern abgezogen werden.

### Vorteile Flachkollektor

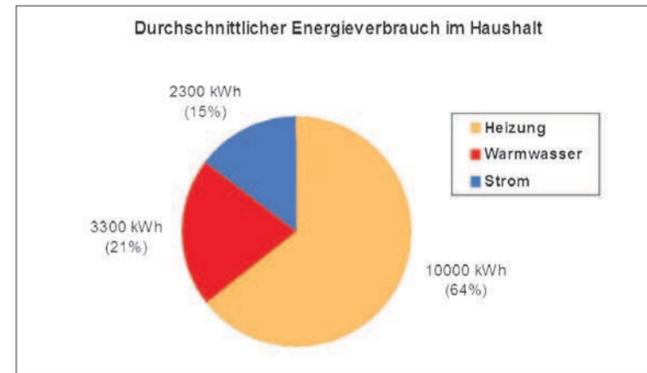
Gut und günstig. Ihr großer Vorteil ist der Preis: Flachkollektoren sind in der Anschaffung günstiger als Röhrenkollektoren. Sie werden in der Regel ins Dach integriert.

### Vorteile Vakuumröhrenkollektor

Ihr Wirkungsgrad ist um 30% höher als bei Flachkollektoren. Vor allem bei niedrigen Außentemperaturen und bewölktem Himmel leisten Röhrenkollektoren deutlich mehr. Sie benötigen weniger Dachfläche. Die Röhrenkollektoren werden auf das Dach montiert.

### Solarzellen (Photovoltaik)

Solarzellen (Photovoltaik-Module) erzeugen aus Sonnenlicht elektrischen Strom, der gleich im Haus genutzt werden kann. Der überschüssige Strom wird ins Stromnetz eingespeist. Photovoltaik gilt als wichtiger Bestandteil der zukünftigen weltweiten Energieversorgung. Mit jährlichen Marktwachstumsraten von 30 bis 50 Prozent ist eine Entwicklung im Gang, die nicht mehr zu bremsen ist. Bereits wird pro Jahr mehr Energieproduktion aus Solarzellen zugebaut als aus Atomkraftwerken. Die Photovoltaik-



Durchschnittlicher Energieverbrauch im Haushalt.

### Sonnenkollektoren

Mit Sonnenkollektoren wird Wärme erzeugt, welche für die Warmwasseraufbereitung oder Heizungsunterstützung verwendet werden kann. Sonnenkollektoren sind in der Schweiz recht verbreitet. Allerdings hat sich die Zunahme in den letzten Jahren abgeflacht. Für Mehrfamilienhäuser ist die solare Warmwasseraufbereitung in der Regel wirtschaftlich. Für Einfamilienhäuser geben oft ökologische Überlegungen den Ausschlag für den Bau einer Anlage (Duschen mit sonnengewärmtem Wasser gibt ein gutes Gefühl). Pro Haushalt genügen vier Quadratmeter Kollektorfläche, um den Warmwasserbedarf einer vierköpfigen Familie zu rund zwei Dritteln mit Sonnenwärme zu decken. Um 1 bis 2 sonnenarme Tage zu überbrücken, genügt ein Speicher von 400 bis 600 Liter. Wenn die Sonne mal länger nicht scheint, muss die zugeschaltete Heizung oder ein Elektroheizeinsatz überbrücken. Anlagekosten: 7'000 bis 16'000 Franken.

Branche hat in der Schweiz bereits eine wichtige wirtschaftliche Bedeutung mit mehreren Tausend Arbeitsplätzen.

### Wie funktioniert eine Solarzelle?

Solarzellen bestehen aus Halbleitern, wie sie bei der Herstellung von Computer-Chips verwendet werden. Diese Halbleiter erzeugen unter Licht Elektrizität. Der Strom wird durch metallische Kontakte gesammelt. Der erzeugte Gleichstrom kann mit Hilfe eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt und so direkt ins öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeist werden. Als Halbleiter wird in den meisten Fällen Silizium verwendet, das nach Sauerstoff zweithäufigste Element der Erdkruste (Sand). Die am häufigsten eingesetzten monokristallinen Solarzellen können ca. 15% der Sonnenenergie in Strom umwandeln (polykristallin ca. 14%).

Mit einer Modulfläche von 56 m<sup>2</sup> (Bild) kann bei optimaler Sonneneinstrahlung eine Leistung von rund 8.8 kW und eine Energieproduktion von über 9'000 kWh pro Jahr erreicht werden. Dies ist mehr als das Zweifache des durchschnittlichen Stromverbrauchs eines Haushalts. Dank den gesunkenen Kosten für die Photovoltaik-Module werden heute Anlagen gebaut, die möglichst viel Dachfläche nutzen. Auf Privathäusern werden deshalb meist Anlagen mit möglichst viel Leistung gebaut, welche meist mehr Strom produzieren als im Haus selber verbraucht wird.



Photovoltaik Anlage mit einer Leistung von 8.8 kW.

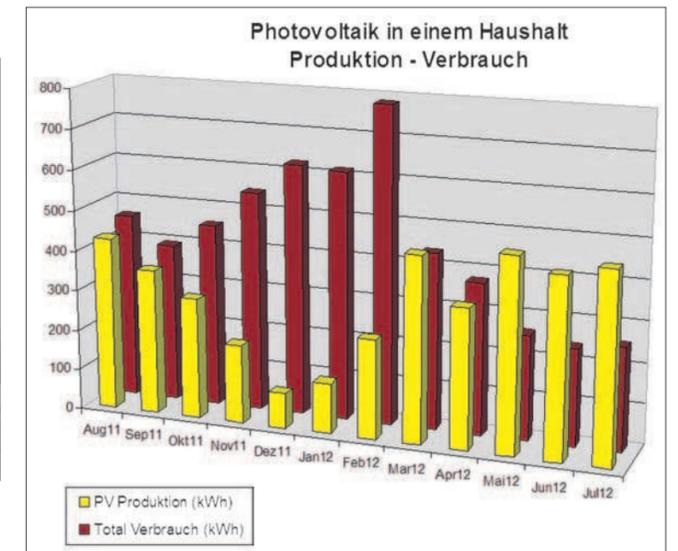
Photovoltaik-Anlagen funktionieren optimal bei einer südlichen Ausrichtung und 30° Neigung. Die Leistungseinbuße bei östlicher oder westlicher Abweichung ist allerdings geringer als bei Sonnenkollektoren. Ein Ost-West-Dach liefert insgesamt sogar mehr Ener-

gie, da gegenüber einem Süd-Dach die doppelte Dachfläche mit Solarmodulen ausgerüstet werden kann. Kosten: 3'000 bis 5'000 Fr. pro kW (Beispiel 8.8 kW Anlage: ca. 33'000 Fr.).

Der ins Stromnetz eingespeiste überschüssige Strom wird vom Elektrizitätsversorger vergütet. Der Preis pro kWh ist jedoch je nach EW sehr unterschiedlich (EV Wichtrach: 12.2 Rp., BKW mit Vergütung des ökologischen Mehrwerts: zurzeit 34 Rp.). Die Einspeisevergütung reicht in der Regel jedoch nicht, um die Anlage wirtschaftlich zu betreiben. Eine Photovoltaik-Anlage kann deshalb bei Swissgrid für die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) angemeldet werden. Allerdings sind diese Fördergelder einer Limitierung (Deckelung) unterworfen. Angemeldete Anlagen kommen deshalb auf eine Warteliste, die nur langsam abgebaut wird.

Steuervergünstigung: Die Anlagekosten gelten als Gebäude-Unterhalt. Photovoltaikanlagen funktionieren sehr zuverlässig und benötigen kaum Unterhalt. Allerdings variiert die Stromproduktion mit der Sonneneinstrahlung. Das heisst im Winter ist die Stromproduktion deutlich geringer als im Sommer – der Energiebedarf (Beispiel Haus mit Wärmepumpenheizung) ist dann jedoch deutlich höher. Der Ausgleich erfolgt durch das Stromnetz. Diese Schwankungen müssen durch Speicherkapazitäten von Stauseen oder Kraftwerken mit rasch zuschaltbarer Leistung ausgeglichen werden können.

Heinrich Schneeberger



Verteilung Photovoltaik-Stromproduktion – Verbrauch eines Reihenhauses mit Erdsonden-Wärmepumpe in Wichtrach (ausserordentliche Kälteperiode im Februar 2012).

## PV Anlagen in Wichtrach

	in Betrieb seit	Leistung max. (kW)
Oberstufenzentrum, Hängertstrasse 4	1994	1.1
Eishalle, Sagibach	2009	147.0
Baumat, Thalgutstrasse 2	2009	63.0
Überbauung Stutzstrasse 9–13	2010	12.0
Bernhard Fischereiartikel, Seilereistrasse 19	2011	14.1
Kindergarten, Niesenstrasse 25	2012	12.0
Herrlichkeit 9	2012	10.4
Turnhalle Stadelfeld, Stadelfeldstrasse 14	2012	68.0
<b>Total</b>		<b>327.6</b>