

Sonnenenergie

Die Sonne ist ein unerschöpflicher Energiespender und strahlt gewaltige Energiemengen auf die Erde ein, nämlich rund das 10'000fache des Weltenergieverbrauchs. In der Schweiz erreicht die Sonneneinstrahlung immerhin etwa das 180fache des inländischen Energieverbrauchs. Trotzdem ist der Anteil der Sonnenenergie zur Deckung des Energieverbrauchs heute noch relativ gering. Der Grund dafür sind die verhältnismässig hohen Kosten für das Einsammeln und Speichern dieser Energieform.

Die Sonnenenergie kann aktiv oder passiv genutzt werden. Bei der passiven Nutzung wird die Sonnenwärme durch eine geeignete Baukonstruktion und Architektur genutzt. Bei der aktiven Nutzung unterscheidet man zwischen photovoltaischen Anlagen zur Gewinnung von Strom und Sonnenkollektoren zur Wärmeerzeugung.

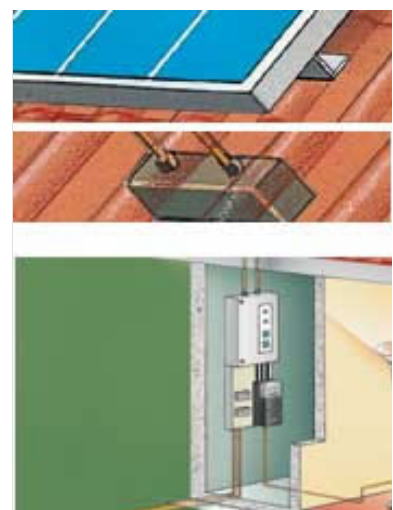
Die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen ist (noch) sehr teuer. Dafür verantwortlich sind die hohen Kosten für die Produktion der Solarzellen. In günstigen Fällen kostet 1 Kilowattstunde Strom etwa 80 Rappen. Trotzdem gibt es bereits heute lohnende Anwendungen. So kann in abgelegenen Gebäude der Einbau einer Photovoltaikanlage günstiger sein als eine Stromleitung zum öffentliche Netz. In der Schweiz betrug im Jahre 2005 der Anteil der Photovoltaikanlagen an der Stromproduktion etwa 0,02 %.

Wesentlich wirtschaftlicher ist heute die Nutzung der Sonnenenergie mit Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung. Sinnvoll ist dabei die Kombination mit einem zweiten Energieträger, wie z.B. Strom. In der Regel werden die Anlagen so dimensioniert, dass die Sonnenkollektoren etwa die Hälfte des Jahresenergiebedarfs für die Wassererwärmung abdecken können. Für höhere Deckungsraten steigen die Kosten stark an.

1 Photovoltaik-Anlage

Eine Photovoltaik-Anlage wandelt die Energie des Sonnenlichts mit Hilfe von Solarzellen in elektrischen Strom um. Die Solarzellen bestehen zur Hauptsache aus einem Halbleitermaterial - wie zum Beispiel Silizium - mit zwei unterschiedlichen Schichten. Unter Einwirkung von Sonnenlicht entsteht zwischen diesen Schichten eine elektrische Spannung. Eine einzelne Solarzelle aus Silizium liefert typischerweise eine Spannung von etwa 0,5 Volt. Zur Erzielung höherer Spannungen werden mehrere Solarzellen hintereinandergeschaltet und in einem Gehäuse mit transparenter Abdeckung zu einem Solarmodul zusammengebaut. Aus mehreren Modulen lassen sich wiederum grössere Anlagen zusammenstellen.

Bei den Photovoltaikanlagen werden zwei Hauptgruppen unterschieden: Inselanlagen und Netzverbundanlagen. Netzverbundanlagen (wie im Schaubild dargestellt) sind mit dem öffentlichen Stromnetz gekoppelt. Dabei wird der von den Solarmodulen erzeugt Gleichstrom in einem Synchron-Wechselrichter in den Netz-Wechselstrom umgewandelt. Erzeugt die Photovoltaikanlage mehr elektrische Energie als das betreffende Gebäude benötigt, wird die Überschussenergie ins öffentliche Netz gespeist. Im umgekehrten Fall wird Energie aus dem öffentlichen Netz bezogen. Zwei Stromzähler (hier nur einer



Photovoltaik-Anlage

ingezeichnet) registrieren die bezogene und abgegebene elektrische Energie.

Inselanlagen sind autonome Anlagen. Sie werden dort gebaut, wo kein öffentliches Stromnetz besteht. Die elektrische Energie wird hier meist in einer Batterie gespeichert und den Verbrauchern dann zugeführt, wenn sie benötigt wird.

2 Sonnenkollektor-Anlage

Sonnenkollektor-Anlagen gewinnen aus der Sonnenstrahlung Wärme, die hauptsächlich zur Erwärmung des Gebrauchswassers verwendet wird. Auf Hausdächern kommt am häufigsten der Flachkollektor zur Anwendung. Auf seiner Vorderseite befindet sich eine transparente Abdeckung aus Glas oder Kunststoff, welche die gleiche Wirkung wie ein Treibhausdach hat. Die Sonnenstrahlen dringen durch die Abdeckung auf den Absorber. Dieser besteht meist aus einem schwarz beschichteten Aluminium- oder Kupferblech. Er absorbiert die Sonnenstrahlung und wandelt sie in Wärme um. Die Absorberplatte ist fest mit dem Kupferrohr verbunden, durch das eine Wärmeträger-Flüssigkeit zirkuliert. Die Isolierung verhindert grössere Wärmeverluste auf der Rückseite. Der ganze Kollektor ist mit einem Aluminiumrahmen eingefasst.

Die Wärme des Sonnenkollektors wird mit einer frostsicheren Wärmeträger-Flüssigkeit (Gemisch aus Wasser und Glykol) auf einen Speicher (Boiler) übertragen. Wenn der Kollektor wärmer ist als der untere Teil des Speichers, schaltet eine Steuerung die Pumpe ein. Die Wärmeträger-Flüssigkeit transportiert die Wärme vom Kollektor in einen Wärmetauscher, der im Speicher eingebaut ist. Dieser gibt die Wärme an das Gebrauchswasser ab. Kann keine Wärme mehr vom Kollektor zum Speicher transportiert werden, wird die Pumpe ausgeschaltet. Das Expansionsgefäss gleicht die unterschiedliche Ausdehnung der Wärmeträgerflüssigkeit bei den verschiedenen Temperaturen aus. Im Speicher ist eine elektrische Zusatzheizung eingebaut, welche die Wassererwärmung auch bei fehlender Sonneneinstrahlung gewährleistet.



Sonnenkollektor-Anlage