

Umweltbewußtsein ist bezahlbar

Der schnelle Verbrauch der fossilen Energievorkommen, die in Jahr-millionen entstanden sind, führt weltweit zu einschneidenden Folgen. Bedingt durch hohe Emissionen kommt es zu klimatischen Veränderungen wie: Smog, Treibhauseffekt, Ozonloch, Atommüll und Waldsterben. Die Tatsache, daß die Vorräte an Öl und Kohle sinken, scheint aber nur einen geringen Einfluß auf alltägliche Gewohnheiten zu haben – dabei hat jeder die Möglichkeit, die genannten Probleme anzugehen.

Die Sonne strahlt etwa 20 000 mal mehr Energie an die Erdoberfläche ab, als weltweit benötigt wird. Selbst der hohe Energieverbrauch von Deutschland wird mehr als achtzig mal auf die Fläche des Landes abgestrahlt. Dabei beträgt die mittlere jährliche Sonneneinstrahlung ca. 1000 kWh/m². Bei konsequenter Nutzung dieser kostenlosen Energiequelle könnte ein großer Teil der bestehenden und künftigen Umweltprobleme vermieden werden.

Nach den Berichten „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ der Enquete-Kommission des Bundestages wurden entsprechende Beschlüsse gefaßt und Gesetze verabschiedet. Die Nutzung erneuerbarer (regenerativer) Energien wird zwar gefördert, doch die Ergebnisse sind bei weitem noch nicht ausreichend.

Das Unternehmen W-quadrat Westermann & Wörner GmbH, Gernsbach, hat sich die Verbreitung umweltfreundlicher Energiesysteme zum Ziel gesetzt. Die Firma plant und realisiert Anlagen in folgenden Bereichen:

- Photovoltaik (Strom aus Sonnenlicht)
- Sonnenkollektoren
- Wärmepumpen
- Blockheizkraftwerke
- Windkraft

Komponenten wie Solarmodule, Wechselrichter, Solarbatterien, Laderegler werden durch die Firma vertrieben. Elektromobile und Solarmobile, umweltgerechte Fortbewegungsmittel, runden das Angebot ab.

Die wichtigste Aufgabe von W-quadrat aber ist die Energieberatung. Neben erprobten Techniken ist das Unternehmen immer auf der Suche nach neuen Möglichkeiten, Energie umweltgerecht zu nutzen. Die Unabhängigkeit von Herstellern ist die Basis, um Ökologie und Ökonomie optimal miteinander zu kombinieren.

Einige Möglichkeiten zur alternativen Energienutzung werden nachfolgend präsentiert.

Solare Stromerzeugung (Photovoltaik)

Sonnenstrahlen sind elektromagnetische Wellen, die teils als sichtbares, teils als unsichtbares Licht auf die Erde treffen. Durch die Halbleitertechnologie ist es möglich, (Sonnen-) Licht durch Solarzellen in elektrischen Strom zu wandeln. Der Wirkungsgrad der Solarzellen hängt im wesentlichen vom verwendeten Halbleitermaterial und dessen chemischer Beschaffenheit ab. Das Basismaterial zur Herstellung von Solarzellen ist in der Regel Silizium. Dabei gibt es verschiedene Fertigungsprozesse zur Herstellung von Solarzellen:

- Monokristallin: Ein Kristallstab mit z. B. 15 cm Durchmesser wird aus einer Schmelze langsam „gezogen“ und in dünne Scheiben gesägt. Die Herstellung ist relativ teuer, bei einem Wirkungsgrad von derzeit ca. 15 %.
- Multikristallin: Das Silizium wird gegossen und bildet dadurch mehrere Kristalle. Die Weiterverarbeitung erfolgt wie bei Monokristallin. Die Herstellung ist ebenfalls relativ teuer, der Wirkungsgrad beträgt heute etwa 14 %.
- Amorph: Das Silizium wird direkt auf einen Träger aufgedampft. Die Herstellung ist relativ günstig, mit einem Wirkungsgrad von derzeit ungefähr 7 %.

Die Solarzellen werden zum Erhalt größerer Spannung/Leistung in Reihe und parallel geschaltet. Sie bilden mit stabilem Rahmen, getempertem Frontglas und rückseitiger Verkapselung ein anschlussfertiges Modul. Leistungsabgabe der Module (mono-/multikristallin): ca. 100 W/m² bei max. Einstrahlung.

Insel-Anlagen

Überall, wo der Anschluß an das EVU-Netz vergleichsweise aufwendig ist, wie bei Wochenendhäusern, Berg- hütten und Wegbeleuchtungen, sind solare Inselanlagen eine preiswerte Alternative. Für die Nacht und sonnenarme Tage wird der Solarstrom in Batterien zwischengespeichert.

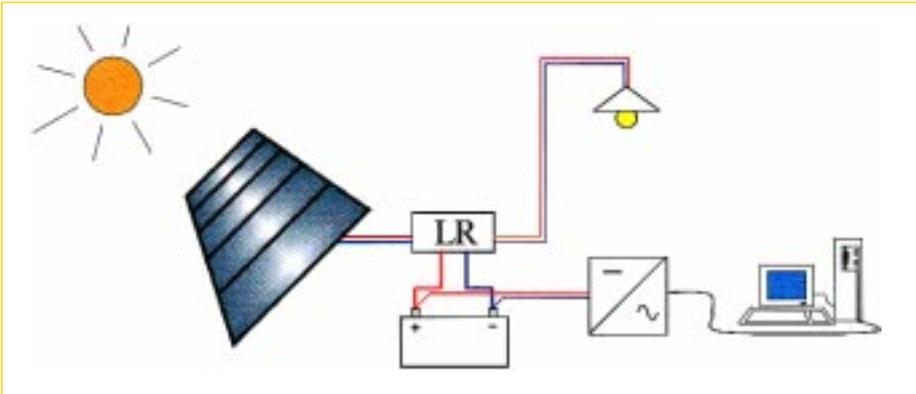
Ein Laderegler (LR) schützt die Batterien vor Über- und Tiefentladung. Gleichstromgeräte können direkt mit der Batteriespannung versorgt werden, Wechselstromgeräte über einen Wechselrichter. Die Größe der Komponenten hängt von der benötigten Leistung und der Betriebsdauer ab. Sie wird für jeden Anwendungsfall speziell nach der folgenden Formel errechnet:

$$\text{Tagesverbrauch} = (\text{Leistung Gerät 1} \times \text{Tagesbetriebsdauer}) + (\text{Leistung Gerät 2} \times \text{Tagesbetriebsdauer}) + \dots$$

Bei unregelmäßiger Nutzung wird der Wochen- oder gar Monatsverbrauch ermittelt.

Netzgekoppelte Anlagen

Durch Wechselrichter kann Solar-gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und dem Netz der Energieversorgungsunternehmen (EVU) zugeführt werden, das als Speicher fun-



Inselanlagen: Gut geeignet für Wochenendhäuser, Berghütten, Wegbeleuchtungen u. ä.

giert. Der Einsatz dieser Technik ist sinnvoll seit Inkrafttreten des Strom-einspeisegesetzes am 1. 1. 1991, das die Energieversorgungsunternehmen verpflichtet, Solarstrom mit mindestens 90 % des Abgabepreises zu vergüten. Außerdem bieten heute verschiedene Alternativ-Stromhändler deutlich höhere Einspeisevergütungen an.

Die Montage

Solarmodule werden auf Schrägdächern meistens über der Dacheindeckung mit Dachhaken o. ä. montiert, um eine Luftkühlung zu erreichen. Bei entsprechender Hinterlüftung sind aber auch Dacheindeckungen möglich.

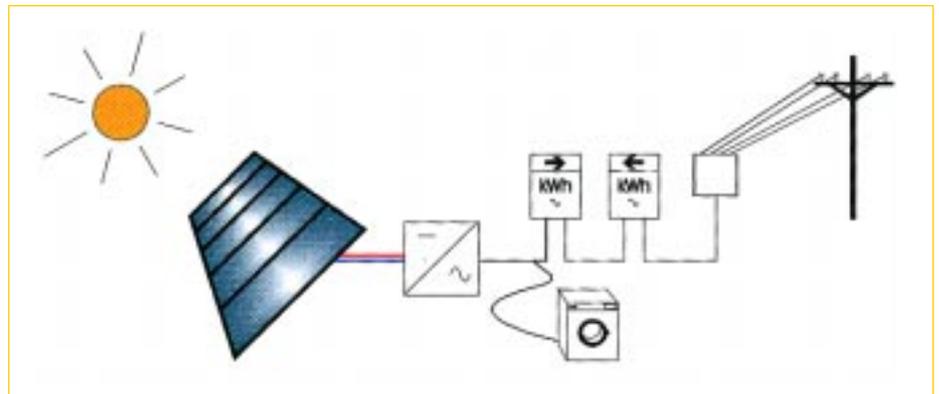
Bei Flachdächern werden die Module auf Tragegestelle montiert. Die gewonnene Solarenergie wird durch einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt und kann so genutzt werden. Nicht direkt benötigter Strom wird in das EVU-Netz gespeist. Wird mehr Strom benötigt, als die PV-Anlage liefert, muß nur die Differenz aus dem EVU-Netz bezogen werden. Dieser Vorgang wird vom Wechselrichter ständig automatisch nachgeregelt.

Zur genauen Abrechnung fordern die Energieversorgungsunternehmen einen Rückspeisezähler, stellen diesen aber häufig kostenlos zur Verfügung.

Bei optimaler Südausrichtung und 30° Neigung können mit mono- oder multikristallinen PV-Modulen pro Jahr je m² ca. 100 kWh elektrische Energie „geerntet“ werden. Richtungsabweichungen von Süden bis zu 45° bedeuten eine Einbuße von unter 5 %. Abschattungen sind zu vermeiden, da von einer Abschattung eines Moduls alle, in Serie geschalteten Module betroffen sind. Mit Solarmodulen von

1000 Watt Leistung läßt sich bereits ein Viertel des elektrischen Verbrauchs eines Einfamilienhauses (3500 kWh) decken. Erfahrungsgemäß sinkt darüber hinaus der Energieverbrauch durch ein verändertes Verbraucherverhalten.

Solarmodule haben einen hohen Qualitätsstandard und eine Lebenserwartung von über 30 Jahren. Durch fachgerechten Aufbau und die Ver-



Bei netzgekoppelten Anlagen wird die Stromversorgung von Solar-Strom mit dem EVU-Netz kombiniert

wendung von hochwertigen Materialien wird ein guter Schutz vor Umwelteinflüssen wie Sturm, Hagel und Feuchtigkeit erreicht. Darüber hinaus ist es möglich, die Anlage in die Gebäudeversicherung einzuschließen. Bund, Länder, Kommunen und Netzbetreiber bieten Fördermöglichkeiten für den Bau von Photovoltaikanlagen.

W-quadrat
Westermann & Wörner GmbH
76593 Gernsbach
Tel.: (0 72 42) 99 19 00
W-quadrat@t-online.de

Solare Wassererwärmung

Sonnenkollektoren bestehen im wesentlichen aus einem Absorber, dessen schwarze oder dunkle Oberfläche Sonnenenergie in Form von Wärme aufnehmen kann. Die Wärme wird meist über einen frostsicheren Wasserkreislauf zum Verbraucher oder Speicher transportiert. Hauptanwendungsgebiete:

- Brauchwassererwärmung
- Heizungsunterstützung
- Schwimmbadbeheizung

Der Markt bietet seit langem ausgefeilte Komponenten an. Es gibt im wesentlichen folgende Kollektortypen:

- Absorber (nicht isoliert)
- Flachkollektor
- Vakuum-Röhrenkollektor

Die Kollektoroberfläche wird bei mittlerer Neigung möglichst nach Süden ausgerichtet. Bei einer senkrechten Anbringung oder Ausrichtung nach Osten bzw. Westen ist die Ausbeute immer noch beachtlich. Auf

Flachdächern werden die Kollektoren schräg geständert, bei Satteldächern besteht die Wahl zwischen dem Einbau in der Dachebene oder der Befestigung über der Dachhaut.

Mit einem 5 m² Flachkollektor und einem 300-l-Speicher läßt sich z. B. der Warmwasserjahresbedarf eines 4-Personenhaushaltes bis zu 70 % decken, mit einem 3 m² Röhrenkollektor bis zu 80 %. Zur Anpassung an die jeweiligen Anwendungen stehen verschiedene Kollektoren, Speicher, Pumpen, Regelungen etc. zur Verfügung. □