

Trends und Fakten zur Solarenergie

Die Nutzung solarer Energien gewinnt auch in der Schweiz zunehmend an Beachtung. Energietechnisch und wirtschaftlich wird dieses Bedürfnis Veränderungen und Potentiale hervorrufen. Auch die Branche des Metallbaus wird sich künftig intensiver mit Solarthermien und Photovoltaik auseinandersetzen. Dieser Artikel befasst sich mit der energietechnischen Situation der Schweiz und vermittelt technisches Grundlagewissen. Autor: Redaktion, Bilder: Jansen AG, Oberriet / www.helinews.ch / Redaktion

Der weltweite Energieverbrauch nimmt stetig zu.

Dies bedeutet, dass die vorhandenen Ressourcen an nicht erneuerbaren Energien kontinuierlich abgebaut werden. Speziell auch der primäre Energierohstoff Öl unterliegt diesem Trend. Öl verzeichnet einen stetigen Rückgang der Fördermenge sowie der Erdölfunde. Konträr dagegen verhält sich der Erdölkonsum, welcher weltweit stetig zunimmt. Erschwerend kommt dazu, dass neu entdeckte Erdölfelder oftmals nur unter sehr schwierigen und aufwändigen Verhältnissen erschliessbar sind. Wie weit der Energierohstoff Gas als sinnvolle Alternative betrachtet werden kann, sei an dieser Stelle dahingestellt. Dass die Verwendung von Gas als Energiestoff nicht unproblematisch und frei von politischen Risiken ist, konnten wir kürzlich über die Medien erfahren. Mindestens macht es ein Land in energiewirtschaftlicher Hinsicht nicht unabhängiger. Die Schweiz beispielsweise bezieht zum heutigen Zeitpunkt rund 85% der Energie aus dem Ausland, was auf eine starke Abhängigkeit hinweist und zudem Milliarden von Franken ins Ausland fließen lässt.

Schritte in die Unabhängigkeit

Um die Schweiz in energietechnischer Hinsicht unabhängiger zu machen, sieht man heute primär zwei sich gegenseitig unterstützende Wege vor: Zum einen ist dies die bewusste Reduktion des Energieverbrauchs durch verschiedenste

Solarthermie-Anlage integriert in die Fassade eines Mehrfamilienhauses in Konstanz. Mit einem effizienten Solarsystem lassen sich heute bis zu 75% des jährlichen Energiebedarfs für Warmwasser decken.

Installation solaire thermique intégrée dans la façade d'un immeuble en copropriété à Constance. Un système solaire efficace couvre aujourd'hui jusqu'à 75% des besoins annuels en énergie pour l'eau chaude.



TECHNIQUE SOLAIRE

Énergie solaire : tendances et faits

L'utilisation de l'énergie solaire suscite de plus en plus l'intérêt, même en Suisse. D'un point de vue énergétique et économique, ce besoin s'accompagne de modifications et de potentiels. La construction métallique elle-aussi se préoccupe maintenant davantage des installations solaires thermiques et photovoltaïques. Voici la situation énergétique en Suisse et quelques connaissances techniques de base.

La consommation énergétique mondiale augmentant continuellement, les ressources d'énergies non renouvelables ne cessent de diminuer. En tant que matière première énergétique, le pétrole est tout particulièrement su-

jet à cette tendance : la production et les découvertes de gisements baissent constamment. Sa consommation, en revanche, ne cesse d'augmenter à l'échelle mondiale. En outre, les nouveaux gisements pétroliers ne sont

souvent reconnus que sous des conditions strictes et onéreuses. La question de savoir si le gaz peut être une alternative judicieuse reste pour l'instant en suspens. Les médias ont récemment souligné que l'utilisation du

gaz comme source énergétique est problématique et n'est pas sans risque sur le plan politique. En tout cas, cela ne rend pas un pays plus autonome sur le plan énergétique. La Suisse, par ex., très dépendante, achète env. 85% de

energiesparende Massnahmen in Privathaushalten, öffentlichen Anlagen und Industriebetrieben. Diese Sparmassnahmen helfen wohl den direkten Verbrauch und somit die Kosten zu reduzieren, machen jedoch ein Land wie die Schweiz nicht unabhängiger vom Ausland. Zum anderen sollen aber die Gewinnung und die Verwendung von erneuerbaren Energien aktiv gefördert werden. Das grösste Potential als Energiespender in unseren Breitengraden bietet wohl die Sonne. Mit aufbereiteten Sonnenstrahlen lassen sich Gebäude heizen, Warmwasser aufbereiten und Strom erzeugen. Messungen und Studien belegen, dass die Sonne in einer Stunde soviel Energie liefert, wie die ganze Menschheit in einem Jahr verbraucht. Die Sonneneinstrahlung (Sonnenenergie) auf die doch eher nördlich gelegene Schweiz, liegt jährlich rund 220-mal höher als der landesweite Energieverbrauch.

Genügend Platz für Solarenergie

Solarelemente zur Aufnahme der Sonnenenergie benötigen grosse Flächen, welche sich mehr oder weniger optimal dem Sonnenverlauf entsprechend ausrichten lassen. Berechnungen von Swissolar (Schweizerischer Fachverband für

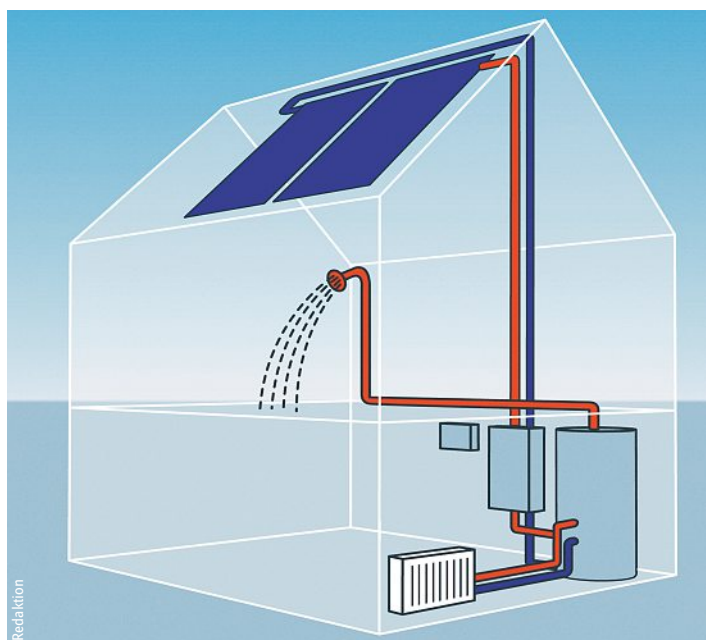
Sonnenenergie) zeigen, dass die Schweiz über rund 138 km² freie, optimal ausgerichtete Gebäudeflächen verfügt, welche so ausgerichtet sind, dass diese mehr als 80% der Maximalstrahlungen aufnehmen könnten. Dies bedeutet, dass in der Schweiz pro Einwohner rund 20 m² nutzbare Gebäudeflächen zur Verfügung stehen würden. Die Verbraucherseite lässt sich wie folgt definieren: Für eine Person kann mit 1 m² Fläche rund 50% des Warmwasserbedarfs aufbereitet werden, 4 m² reichen für 20% Heizungsunterstützung und 70% Warmwasser. 12 m² decken bereits 100% des Strombedarfs in einem Haushalt.

Strom oder Warmwasser?

Die Aufbereitung von Warmwasser und die Erzeugung von Strom basieren auf zwei unterschiedlichen Techniken. Warmwasser wird über Solarthermien (Kollektoren) erzeugt, während elektrischer Strom über Photovoltaik-Module gewonnen wird.

Was ist eine Solarthermie-Anlage?

Mit einer Solarthermie-Anlage wird mit Hilfe der Sonne das Wasser im Haus erwärmt. Zusätzlich kann auch die Heizung unterstützt werden. >



Vereinfachte Darstellung der Aufbereitung von Warmwasser. Im Zweikreisssystem fliesst einerseits die Solarflüssigkeit (blau) und andererseits Wasser (rot).

Schéma simplifié du chauffage de l'eau. Système à deux circuits pour le fluide solaire (en bleu) et l'eau (en rouge).

l'énergie qu'elle consomme à l'étranger, et des milliards de francs s'envolent.

Les étapes de l'indépendance

Aujourd'hui, deux solutions complémentaires sont prévues pour rendre la Suisse plus autonome sur le plan énergétique : tout d'abord, une réduction de la consommation d'énergie grâce à des mesures d'économie d'énergie dans les ménages, les installations publiques et les entreprises. Ceci contribue certes à

réduire la consommation directe et donc les coûts, mais ne rend pas un pays comme la Suisse plus indépendant vis-à-vis de l'étranger. Ensuite, la production pétrolière et des énergies renouvelables devrait être activement promue. Sous nos latitudes, le soleil présente le plus gros potentiel. Ses rayons permettent de chauffer des bâtiments, de chauffer l'eau et de produire de l'électricité. Les mesures et études démontrent que l'énergie fournie par le soleil en

une heure correspond à la consommation annuelle de toute l'humanité. En Suisse, un pays pourtant septentrional, l'ensoleillement annuel (énergie solaire) est env. 220 fois plus élevé que la consommation d'énergie totale du pays.

Suffisamment de place pour l'énergie solaire

Les dispositifs d'absorption de l'énergie solaire requièrent d'importantes surfaces plus ou moins orientées vers le soleil. Les >



Ein zukunftsweisendes Beispiel aus der Praxis: Die Druckerei Triner AG, in Seewen, bietet das klimaneutrale Drucken an.

Auf dem eigenen Dach liegt eine Photovoltaik-Anlage von 350 m². Die Anlage produziert im Jahr rund 38 000 Kilowattstunden. Das Projekt profitiert von der Einspeisevergütung des Bundes. Zusätzlich hat die Bauherrschaft rund 100 000 Franken in die Steigerung der Energieeffizienz investiert. Hier handelt es sich um folgende wesentliche Massnahmen:

- Sämtliche (über 500) Lichtquellen mit Energiesparlampen ausgestattet
- Energiesparende Steuerung für Klima- und Lüftungsanlage
- zusätzliche Kopplung der Lüftung mit der Heizung
- intelligente Heizkörperthermostaten
- fein einstellbare Heizsteuerungsgeräte
- konsequenter Einsatz von Zeitschaltuhren
- Einbau eines Freecooling-Gerätes für den EDV-Raum
- alle Wasserhähnen mit Spareinsätzen ausgerüstet

Un exemple pratique à suivre :

L'imprimerie Triner AG à Seewen (SZ) propose des impressions respectueuses de l'environnement.

L'installation photovoltaïque de 350 m² sur le toit produit environ 38 000 kW/h par an. Le projet bénéficie d'une indemnité fédérale d'alimentation. De plus, le maître de l'ouvrage a investi env. CHF 100 000 pour accroître le rendement énergétique. Il s'agit des mesures essentielles suivantes :

- Toutes sources lumineuses (plus de 500) équipées de lampes à ampoule économique
- Commande à faible consommation pour les installations de climatisation et d'aération
- Couplage supplémentaire de l'aération au chauffage
- Thermostats de radiateurs intelligents
- Dispositifs de commande de chauffage réglables
- Utilisation de minuteriers
- Mise en place d'un dispositif de refroidissement pour le local informatique
- Tous les robinets équipés de dispositifs d'économie.



Eine auf klassische Art eingebaute Solarthermie. Ein Potential für die Metallbaubranche?

Installation solaire thermique traditionnelle. Un potentiel pour la construction métallique ?

> Dies geschieht über eine spezielle frostbeständige Solarflüssigkeit. Die Energie der Sonne wird in einem Solarkollektor aufbereitet. Im Kollektor eingebaut sind einzelne Absorber, meist bestehend aus einer schwarzen - sich schnell aufwärmenden - dünnen Platte aus Kupfer oder Aluminium, in welche eine Röhre für die zu erwärmende Flüssigkeit eingearbeitet ist.

Wie wird das Wasser erwärmt?

Hierfür dient im Normalfall ein Zweikreisssystem. In einen fliesst die Solarflüssigkeit, in anderen das Wasser. Zum Speichern der von der Sonne erzeugten Wärme ist ein Solarspeicher installiert. Dieser sollte Wasser für ungefähr zwei bis drei Tage fassen können. Übersteigt nun die Tempe-

TECHNIQUE SOLAIRE

> calculs de Swissolar (Association suisse des professionnels de l'énergie solaire) montrent que la Suisse a env. 138 km² de surfaces libres sur des bâtiments, orientées de façon idéale pour absorber plus de 80% des rayonnements maximums. Ainsi, chaque habitant en Suisse disposerait d'env. 20 m² de surface exploitable sur des bâtiments. Le côté absorbant l'énergie se définit comme suit : une surface d'1 m² couvre 50% des besoins en eau chaude d'une personne, 4 m² couvrent 20% des besoins en chauffage d'appoint et 70% en eau chaude. 12 m² couvrent déjà 100% de la consommation de courant d'un ménage.

Électricité ou eau chaude ?

Le chauffage de l'eau et la production d'électricité sont basés sur deux techniques différentes. L'eau est chauffée par des installations solaires ther-

miques (collecteurs), l'électricité provient de modules photovoltaïques.

Qu'est-ce qu'une installation solaire thermique ?

Une telle installation permet de chauffer l'eau d'une maison grâce à l'énergie solaire. Le chauffage peut également être soutenu par un chauffage d'appoint avec un fluide solaire spécial résistant au gel. L'énergie solaire est traitée dans un collecteur, qui comprend différents absorbeurs, généralement constitués d'une fine plaque noire en cuivre ou en aluminium chauffant rapidement, avec une conduite pour le fluide à chauffer.

Comment l'eau est-elle chauffée ?

En général, par un système à deux circuits : un pour le fluide solaire, un pour l'eau. La chaleur générée par le soleil est stockée dans un ac-

cumulateur pouvant contenir de l'eau pour deux à trois jours. Si la température dans le collecteur dépasse celle dans l'accumulateur, un régulateur déclenche le pompage du fluide chauffé dans l'accumulateur, ou plus précisément dans l'échangeur thermique, où l'eau est chauffée. Lorsque la chaleur solaire ne suffit pas, un chauffage d'appoint se met en route. Une installation solaire permet aussi d'économiser du combustible pour le chauffage, mais un collecteur plus important s'avère cependant nécessaire.

Pourquoi utiliser une installation solaire thermique ?

D'une part, une telle installation permet d'économiser directement du fuel et par conséquent des frais de chauffage ; sur le plan financier, le rapport prix de revient / économies

est facile à calculer. D'autre part, cela présente un avantage pour l'environnement. Les installations solaires réduisent considérablement les émissions de substances polluantes en raison du fonctionnement réduit du chauffage au fuel ou au gaz en période estivale, qui ne se met en route que pour un laps de temps réduit et ne fonctionne pas à plein régime. Utiliser l'énergie solaire pour chauffer l'eau potable permet d'éviter d'importantes émissions de CO₂.

Où l'installer ?

Une installation solaire doit être exposée directement à la lumière du soleil et donc installée à des endroits où aucune ombre permanente ou de longue durée ne pourrait nuire à son fonctionnement. Les collecteurs doivent toujours être orientés autant que possible vers le sud. Sous nos lati-

ratur im Solarkollektor die Temperatur im Speicher, veranlasst ein Solarregler, dass die wärmere Flüssigkeit zum Speicher resp. in den Wärmetauscher gepumpt wird, wo sich das Wasser erwärmt. Wenn die Solarwärme nicht ausreicht, setzt eine Nachheizung ein. Eine Solaranlage lässt auch Brennstoff für die Heizung einsparen. Hierfür wird allerdings eine etwas grössere Kollektorfläche benötigt.

Warum eine Solarthermie-Anlage betreiben?

Einerseits wird durch diese Anlage direkt Heizöl und somit Heizkosten eingespart und der finanzielle Vorteil des Verhältnisses Anschaffungskosten / Einsparungen lässt sich berechnen. Andererseits entsteht ein Vorteil für die Umwelt. Solaranlagen reduzieren in erheblichem Masse den Schadstoffausstoss, da Öl- oder Gasheizungen während den Sommermonaten mit schlechtem Wirkungsgrad arbeiten. Diese springen dann nur jeweils für kurze Zeit an und arbeiten nicht im optimalen Bereich. Wird das Trinkwasser solar erwärmt, kann eine grosse Menge an CO₂-Belastung verhindert werden.

Wo installieren?

Eine Solaranlage benötigt möglichst viel direktes Sonnenlicht und sollte deshalb an Standorten montiert werden, wo keine Dauer- oder Langzeitschatten die Funktion vermindern. Die Ausrichtung der Kollektoren sollte immer möglichst nach Süden erfolgen. Der ideale Neigungswinkel für Solarthermie-Anlagen liegt in unseren Breitengraden bei ca. 30°. Weniger Gefälle ist schlechter, da gerade im Winter die Sonneneinstrahlung in einem flacheren Winkel auftrifft. Zudem reduziert sich der Selbstreinigungseffekt durch Regenwasser. Jedoch ist zu erwähnen, dass selbst bei einer Neigung von 0° Solarthermie-Anlagen noch 90% der Maximalausbeute errei-

chen. Als ideale Installationsorte eignen sich Hausdächer, Vordächer, Wintergärten, Metallfassaden, Geländer oder speziell aus Metall erstellte Unterkonstruktionen für die Montage auf Flachdächern. Dabei ist zu beachten, dass diese Aufstellungsorte nicht unsinnig weit vom Solarspeicher entfernt sind. Jeder Meter Zulauf bedeutet auch bei guter Isolierung der Rohre unnötigen Wärmeverlust.

Der Solarspeicher

Neben dem Solarspeicher - dessen Platzbedarf und Gewicht frühzeitig zu klären ist - wird neben der Verbindung von den Kollektoren zum Solarspeicher ein Kaltwasserzulauf und ein Trinkwasserablauf benötigt. Bei Heizungsunterstützung sind zusätzlich eine Verbindung vom Brenner zum Speicher und eine Verbindung vom Speicher zum Heizungskreislauf notwendig. Für die Steuerung des solaren Kreislaufs werden in das Solarsystem noch ein elektronischer Regler mit Temperaturfühler im Speicher und eine Pumpe für die Solarflüssigkeit integriert.

Wie lässt sich die Investition rechnen?

Eine Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung verringert die Brennstoffkosten. Die Investition amortisiert sich also durch die Einsparungen von Energiekosten. Wie schnell die Investitionskosten wieder erwirtschaftet sind, hängt natürlich in hohem Masse vom Verhalten der Personen im Haushalt ab. Erfahrungsgemäss ändert sich bei Eigentümern von Solaranlagen aber auch die Einstellung zum Energieverbrauch durch ein erhöhtes Bewusstsein gegenüber der Thematik.

Beispiel 1:

6 m² Kollektorfläche und ein 400 Liter Solarspeicher in einer Solaranlage können im >

tudes, l'angle d'inclinaison idéal d'une installation solaire thermique est d'env. 30°. Il faut éviter toute inclinaison inférieure à 30°, car l'angle d'incidence de l'ensoleillement est plus faible en hiver. Par ailleurs, la fonction autonettoyante par l'eau de pluie est réduite. Toutefois, même avec une inclinaison de 0°, les installations solaires thermiques atteignent encore 90% du rendement maximum. Emplacements idéaux: toits de maisons, avant-toits, jardins d'hiver, façades métalliques, balustrades ou osatures porteuses métalliques spéciales pour montage sur toits plats. Ces emplacements ne doivent pas être trop éloignés de l'accumulateur, chaque mètre d'arrivée impliquant une

perte de chaleur inutile, même lorsque les conduites sont bien isolées.

L'accumulateur

Une arrivée d'eau froide et une arrivée d'eau potable sont à prévoir à côté du raccord entre les collecteurs et l'accumulateur, dont l'encombrement et le poids doivent être pris en compte rapidement. En cas de chauffage d'appoint, il faut également prévoir un raccord entre le brûleur et l'accumulateur et un autre entre l'accumulateur et le circuit de chauffage. La commande du circuit solaire est assurée par un régulateur électronique avec sonde de température intégré dans l'accumulateur et une pompe pour le fluide solaire.

Calcul de l'investissement ?

Une installation solaire de chauffage d'eau potable et de chauffage d'appoint réduit les coûts des combustibles. L'investissement est amorti par une économie des dépenses d'énergie. Le temps nécessaire pour rentrer dans ses frais dépend bien entendu essentiellement des habitudes des membres du foyer. Par expérience, le point de vue des propriétaires d'installations solaires concernant la consommation d'énergie évolue également avec une prise de conscience accrue de la thématique.

Exemple 1 :

Un collecteur de 6 m² et un accumulateur de 400 l d'une installation solaire couvrent >

SOLARTECHNIK

> Normalfall den Warmwasserbedarf eines 3-4-Personen Haushalts in den Sommermonaten abdecken. Der Energiebedarf für Warmwasser wird damit um ca. 50 bis 80% reduziert (z.B. ca. 300 Liter Öl).

Beispiel 2:

Wird eine Solaranlage mit Heizungsunterstützung mit 12 m² Kollektorfläche und einem 1000 Liter Solarspeicher gewählt, kann sich der Brennstoffverbrauch auf das Jahr gesehen um ca. 20 - 40% reduzieren. Hierbei ist dann allerdings auch wichtig, dass das Gebäude gut isoliert ist und die vorhandene Heizung mit einer niedrigen Vorlauftemperatur arbeitet.

Was ist eine Photovoltaik-Anlage?

Mit Photovoltaik-Elementen wird Strom gewonnen. Die heute üblichen Sonnenstromanlagen beruhen fast ausschliesslich auf dem lichtelektrischen Effekt in Solarzellen auf Siliziumbasis. Silizium kommt in der Natur sehr häufig vor (Sand), muss aber für die Verwendung als Sonnenstromzelle rein sein. Das in Blöcken produzierte hochreine Silizium wird bei der kristallinen Technik in ganz dünne Scheiben geschnitten. Bei der amorphen Technik hingegen (Dünnschichttechnik) wird ein Siliziumfilm direkt auf einen Untergrund abgeschieden. Durch das Verunreinigen (Dotieren) mit Fremdatomen trennt man die Zelle in zwei Schichten, eine positive und eine negative. Treffen nun Lichtteilchen (Photonen) auf solch eine Zelle, entsteht an den Kontakten (Elek-



Photovoltaik-Anlagen lassen sich in den verschiedensten Metallbauelementen integrieren. Die Firma Jansen AG bietet systemkonforme Lösungen für Photovoltaik und Solarthermien.

Les installations photovoltaïques s'intègrent dans les éléments de construction métallique les plus divers. La société Jansen AG propose des solutions sur mesure pour les installations photovoltaïques et solaires thermiques.

Steuervergünstigungen und Förderbeiträge

Der Bund und die Mehrheit der Kantone gewähren Steuererleichterungen beim nachträglichen Einbau einer Solaranlage, nicht aber bei Neubauten und Gebäudeerweiterungen. Generell beträgt die Abzugsquote für Massnahmen zur rationellen Energieanwendung und zur Nutzung von erneuerbaren Energien bei der direkten Bundessteuer in den ersten fünf Jahren nach Anschaffung der Liegenschaft 50%, nachher 100%. Aargau, Bern, Baselland, Genf, Neuenburg, Nidwalden, Schwyz, Solothurn, Wallis und Zürich haben die Bundesregelung eins zu eins ins kantonale Steuerrecht übernommen. Andere Kantone kennen Zwischenlösungen. In Appenzell Ausserrhoden, in Graubünden und Luzern besteht keine spezielle Regelung, so dass nur die üblichen Unterhaltskosten abgezogen werden können.

Ein Grossteil der Kantone sowie viele Gemeinden unterstützen den Bau von Solaranlagen mit Förderbeiträgen. Allerdings herrscht auf diesem Gebiet Föderalismus in Reinkultur. Die Massnahmen, die unterstützt werden, und die Höhe der Zuschüsse differieren stark, so dass der Überblick leicht verloren gehen kann. Zudem können die Bestimmungen kurzfristig ändern. Deshalb sollten sich Bauherren im Vorfeld des Einbaus einer Solaranlage bei den kantonalen Energiefachstellen über die aktuellen Förderbedingungen informieren.

Quelle: www.heizuel.ch

TECHNIQUE SOLAIRE

> normalement les besoins en eau chaude d'un ménage de trois à quatre personnes en période estivale. Le besoin en énergie pour l'eau chaude est ainsi réduit d'env. 50 à 80% (par ex. env. 300 l de fuel).

Exemple 2 :

Avec une installation solaire avec chauffage d'appoint, un collecteur de 12 m² et un accumulateur de 1000 l, la consommation de combustible peut baisser d'env. 20 à 40% sur un an. Il est important de souligner à cet égard que le bâtiment est bien isolé et que le chauffage existant fonctionne avec une température aller basse.

Qu'est-ce qu'une installation photovoltaïque ?

Ce type d'installation permet de générer de l'électricité. Les installations d'énergie solaire actuelles reposent presque toutes exclusivement sur l'effet photoélectrique avec des cellules solaires à base de silicium. Le silicium est très fréquent dans la nature

(sable), mais doit être propre pour pouvoir être utilisé dans une cellule photovoltaïque. Le silicium cristallin ultra pur, produit en lingots, est obtenu par équarrissage, autrement dit découpé en tranches très fines. Le silicium amorphe (technologie à couche mince), en revanche, est obtenu par diffusion d'une couche mince de silicium directement sur un substrat. Le dopage (ajout d'impuretés) avec des atomes étrangers permet de diviser la cellule en deux couches : positive et négative. A présent, tout contact entre de petites particules de lumière (photons) et la cellule génère une tension électrique au niveau des électrodes. Le branchement d'un consommateur génère alors un courant électrique. Une seule cellule ne servirait pas à grand chose, la tension ne s'élevant qu'à env. 0,6 V, et l'intensité à env. 3 A. Plusieurs cellules sont donc interconnectées dans un module, un ensemble de modules constituant une installation photovoltaïque. Une installation utilisant du silicium

Crédits d'impôt et charges déductibles

La Confédération et la majorité des cantons garantissent des crédits d'impôt pour tout ajout d'une installation solaire, sauf pour les maisons neuves et les agrandissements. En général, le taux déductible de l'impôt fédéral direct pour toute mise en œuvre énergétique rationnelle et toute utilisation d'énergies renouvelables est de 50% au cours des cinq premières années après l'acquisition du bien, puis 100%. Argovie, Berne, Bâle-Campagne, Genève, Neuchâtel, Nidwald, Schwyz, Soleure, Valais et Zurich ont adopté le règlement fédéral à la lettre dans le droit fiscal cantonal. D'autres cantons ont des solutions provisoires. Dans les cantons d'Appenzell Rhodes-Extérieures, des Grisons et de Lucerne, il n'y a aucun règlement spécifique, seuls les frais d'entretien habituels peuvent être déduits.

Une grande partie des cantons ainsi que de nombreuses communes soutiennent la mise en place d'installations solaires avec charges déductibles. À vrai dire, il règne à cet égard un fédéralisme à toute épreuve. Les mesures soutenues et l'importance des subventions diffèrent fortement, de telle sorte qu'il est difficile de s'y retrouver. Par ailleurs, les dispositions peuvent être modifiées à court terme. Par conséquent, les maîtres d'ouvrage devraient s'informer sur les déductions en vigueur auprès des services cantonaux de l'énergie avant de mettre en place une installation solaire.

Source : www.heizuel.ch

troden) eine elektrische Spannung. Wenn nun ein Verbraucher angeschlossen wird, fließt elektrischer Strom. Mit einer Zelle alleine würde man allerdings nicht weit kommen, die Spannung beträgt nur etwa 0,6 Volt, der Strom etwa 3 Ampere. Deshalb werden mehrere Zellen in einem Modul zusammengeschaltet. Mehrere Module ergeben eine Sonnenstrom-Anlage. Da der Wirkungsgrad der kristallinen Siliziumtechnik höher ist als bei der amorphen Technik, werden für eine kristalline Sonnenstrom-Anlage weniger Fläche benötigt, um die gleiche Leistung zu erzielen.

Wozu dient eine Photovoltaik-Anlage?

Als heute übliche netzgekoppelte Anlage ist eine Photovoltaik-Anlage gänzlich unabhängig vom eigenen Stromverbrauch. Die Grösse der Anlage richtet sich also nicht nach dem Stromverbrauch, sondern zunächst einmal nach der zur Verfügung stehenden Fläche und den Investitionsvorstellungen. In den meisten Fällen wird der gesamte produzierte Strom verkauft. Das heisst, der erzeugte Strom wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Für jede Kilowattstunde elektrische Energie, die mit einer Sonnenstrom-Anlage produziert wird, muss der Netzbetreiber eine Mindestvergütung zahlen. Dadurch erbringt die Sonnenstrom-Anlage während der geschätzten Laufzeit von wahrscheinlich mehr als 30 Jahren einen sogenannten Totalgewinn. In Zeiten stetig steigender Energiekosten und knapper werdender fossiler Energiequellen ist jedoch die Überle-

bung nicht ganz abwegig, die eigene Photovoltaik-Anlage eines Tages auch für den Eigenverbrauch einsetzen zu wollen. Eine einfache Umrüstung zu gegebener Zeit gestattet auch dies.

Wo installiert man Photovoltaik-Anlagen?

Die ideale Ausrichtung der Module ist Richtung Süden. Abweichungen sind allerdings durchaus möglich, wenn die Dachneigung noch einigermaßen im optimalen Bereich ist. In unseren Breitengraden ist ein Anstellwinkel von ca. 30° ideal. Flacher bedeutet allerdings auch eine geringere Selbstreinigungsleistung durch Regen, wesentlich steiler bedeutet Leistungsverluste im Sommerhalbjahr. Überall, wo diese Bedingungen erreicht werden, kann theoretisch eine Photovoltaik-Anlage installiert werden.

Stromumwandlung

Photovoltaik-Module produzieren Gleichstrom. Deshalb schickt man den Gleichstrom zunächst in einen Wechselrichter. Dieser wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom mit einer Frequenz von 50 Hertz und einer Spannung von 230 Volt (sog. Hausstrom) um. Wo dies Sinn macht, sind andere Spannungen und Frequenzen möglich. Vom Wechselrichter Ausgang wird dann eine Leitung direkt zum Einspeisezähler gelegt. Dieser misst die Strommenge, die verkauft wird. Der normale Verbrauchszähler wird beibehalten. ■

cristallin, plus efficace que le silicium amorphe, nécessite donc moins de surface pour fournir le même rendement.

À quoi sert une installation photovoltaïque ?

Très répandues aujourd'hui, les installations photovoltaïques sont complètement indépendantes de la consommation de courant. La taille de l'installation ne s'adapte donc pas en fonction de la consommation de courant, mais avant tout en fonction de la surface disponible et des investissements.

Dans la plupart des cas, la totalité de l'électricité produite est vendue, servant autrement dit à alimenter le réseau électrique public. Pour chaque kilowatt-heure d'énergie électrique produit par une installation photovoltaïque, l'opérateur du réseau doit payer une redevance minimale. L'installation photovol-

taïque permet ainsi de réaliser des profits pendant une durée estimée à plus de 30 ans. À une époque où les dépenses d'énergie ne cessent d'augmenter et où les sources d'énergie fossile se font de plus en plus rares, il n'est cependant pas aberrant de prévoir une installation photovoltaïque pour sa consommation personnelle. Il suffit d'un simple ajustement au moment voulu.

Où placer une installation photovoltaïque ?

Dans l'idéal, les modules doivent être orientés vers le sud. Toute déviation est néanmoins possible si l'inclinaison du toit est à peu près correcte. Sous nos latitudes, l'angle d'inclinaison idéal est d'env. 30°. Une inclinaison inférieure à 30° est susceptible de réduire la fonction autonettoyante par l'eau de pluie, et une inclinaison sensiblement supérieure à 30° peut

entraîner des pertes de puissance en période estivale. Lorsque ces conditions sont respectées, il est théoriquement possible de mettre en place une installation photovoltaïque.

Conversion de courant

Les modules photovoltaïques produisent du courant continu. Celui-ci est envoyé tout d'abord dans un onduleur, où il est converti en courant alternatif avec une fréquence de 50 Hz et une tension de 230 V (courant domestique). D'autres tensions et fréquences sont possibles le cas échéant. À la sortie de l'onduleur, une conduite mène alors directement à un compteur d'alimentation, qui mesure le courant qui sera vendu. Le compteur de consommation normal est conservé. ■