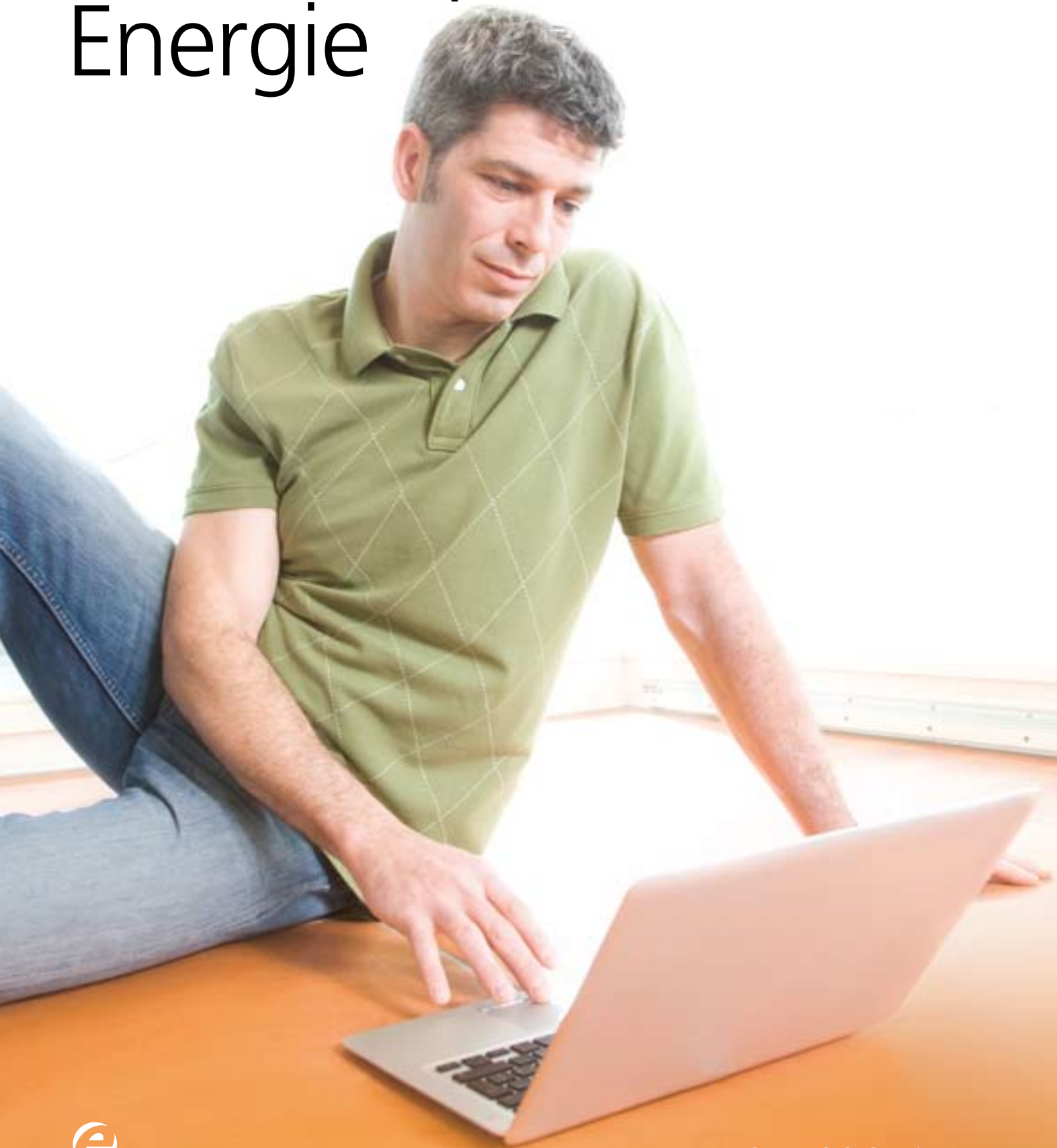


# Solarstrom, unerschöpfliche Energie





*Spendet Schatten und produziert gleichzeitig Strom.  
So sieht die Gegenwart aus. Wir freuen uns auf die Zukunft.  
Bild und Projekt: energiebüro® AG, Zürich*

# Unerschöpflich umweltfreundlich

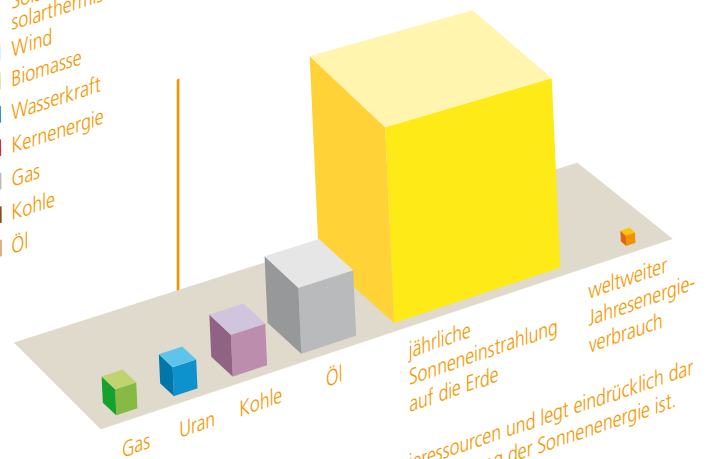
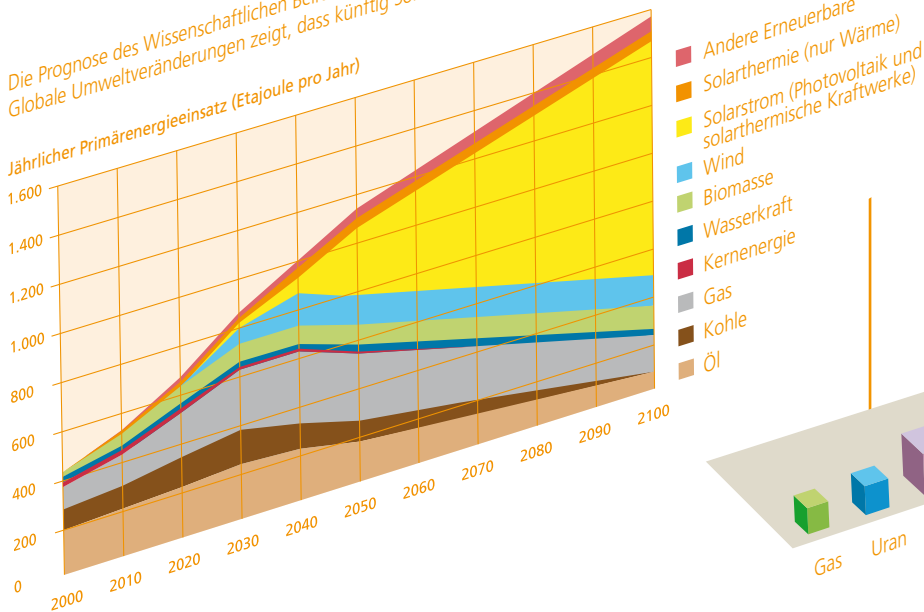
Einmal installiert, produziert eine Solarstromanlage, bei geringem Wartungsaufwand, während mindestens 30 Jahren zuverlässig Strom. Die Technologie ist unter dem Begriff Photovoltaik (PV) bekannt. In der Schweiz liefern Solarstromanlagen mit einer Fläche von über 240'000 Quadratmetern bereits heute Strom für rund 7'000 Haushalte. Das Potenzial ist jedoch bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Die vorliegende Broschüre soll den Einstieg in die faszinierende, zukunftsorientierte Technik erleichtern. Sie bietet einen aktuellen Überblick über die Technologie, zeigt Möglichkeiten und Grenzen der Photovoltaik auf, erläutert die wichtigsten Regeln für Planung und Realisierung einer Solarstromanlage und skizziert finanzielle Aspekte.

## Enormes Potenzial

Die Sonne liefert täglich rund 10'000-mal mehr Energie, als in der gleichen Zeit weltweit verbraucht wird. Dies bedeutet: In einer knappen Stunde wird der Energiebedarf für die gesamte Weltbevölkerung für ein Jahr gedeckt. Um die Weltenergieversorgung sicher zu stellen, müssten zwischen 3% bis 4% der Wüstenflächen photovoltaisch genutzt werden. Würden in der Schweiz auf den am besten besonnten Dach- und Fassadenflächen Solarmodule installiert, könnten diese gemäss einer Studie der internationalen Energieagentur (IEA, PVPS, 2002) 34.6% des jährlichen Strombedarfs decken. Aufgrund des tages- und jahreszeitlich schwankenden Angebots wird die Solarenergie den Energiebedarf indes nicht allein decken können, sondern nur in Kombination mit anderen (erneuerbaren) Energiequellen. Dazu ist eine gezielte Bewirtschaftung der Strombezüge und der dezentralen Stromerzeugung notwendig.

Solarzellen wandeln Sonnenstrahlen in elektrische Energie um – ohne Abfall, Lärm und Abgase. Die Technik nennt sich Photovoltaik. Sie ist ein wichtiger Bestandteil der künftigen Energieversorgung.

Die Prognose des Wissenschaftlichen Beirates der deutschen Bundesregierung  
Globale Umweltveränderungen zeigt, dass künftig Solarenergie im Energiemix eine gewichtige Rolle einnimmt.



Diese Grafik veranschaulicht die Energieressourcen und legt eindrücklich dar wie unerschöpflich und daher sinnvoll die Nutzung der Sonnenenergie ist.

# Eine faszinierende Technik

## So funktioniert Photovoltaik

Solarzellen bestehen aus Halbleitern, wie sie bei der Herstellung von Computer-Chips verwendet werden. Diese erzeugen unter Licht Elektrizität. Der produzierte Gleichstrom wird mittels eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt und direkt ins öffentliche Netz eingespeist. Die Halbleiter bestehen in der Regel aus Silizium, dem zweithäufigsten Element der Erdkruste

## Solarzellen

Man unterscheidet grundsätzlich zwischen kristallinen (mono- und polykristallin) sowie amorphen oder Dünnschichtzellen. Sie unterscheiden sich in Farbe und Erscheinungsbild. Monokristalline Zellen erreichen den höchsten Wirkungsgrad, amorphe Zellen kosten am wenigsten.

## Wirkungsgrad

Gibt an, welcher Anteil des eintreffenden Sonnenlichts vom Modul in elektrische Energie umgewandelt wird. Solarmodule mit monokristallinen Zellen liegen bei ca. 18%, mit polykristallinen Zellen bei ca. 15%. Im Labor werden Werte bis knapp 30% erreicht.

Die Photovoltaik ist eine Form der aktiven Nutzung der Sonnenenergie. Solarzellen wandeln Sonnenlicht in elektrische Energie um. Im Unterschied dazu wandeln die Sonnenkollektoren in thermischen Anlagen das Sonnenlicht in Wärme um.

## Strom aus Licht

Solarstromanlagen beruhen auf einem faszinierenden physikalischen Effekt: Die Lichtquanten (Photonen) der Sonneneinstrahlung erzeugen im Halbleitermaterial der Solarzelle einen elektrischen Gleichstrom (siehe Grafik unten). Dieser wird über Kontakte an den Oberflächen der Zellen gesammelt. Mehrere zusammengeschlossene Solarzellen ergeben ein Solarmodul. Der photovoltaische Effekt wurde bereits 1839 vom französischen Physiker A. E. Becquerel entdeckt. Zu dessen ersten technischen Anwendung kam es jedoch erst 1958 für die Energieversorgung von Satelliten. Die starke industrielle Nutzung setzte erst vor kurzer Zeit richtig ein. In den letzten fünf Jahren lag das Wachstum der Photovoltaikbranche weltweit bei über 35% jährlich!

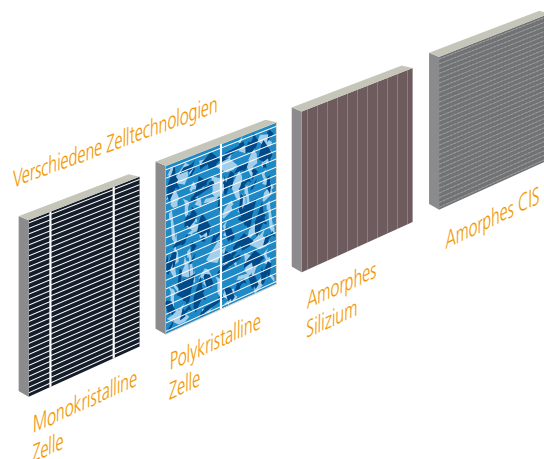
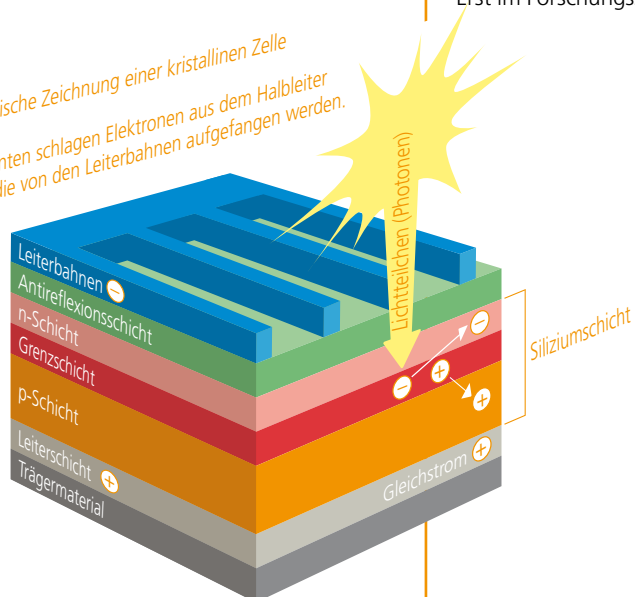
## Unterschiedliche Technologien

Die Entwicklung brachte eine grosse Vielfalt an Solarzellen-Technologien hervor. Sie werden meist nach kristallinen Solarzellen und Dünnschichtzellen unterschieden.

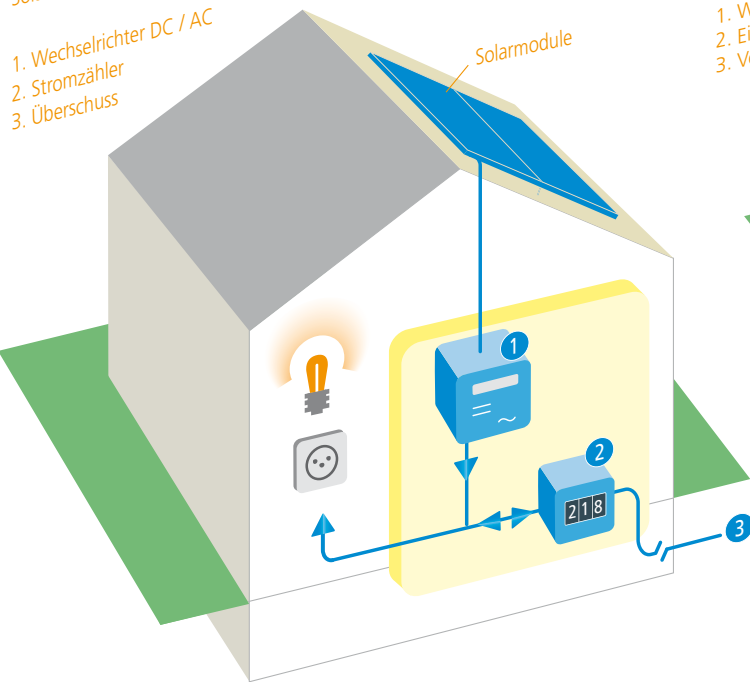
*Kristalline Solarzellen:* Bei der Herstellung kristalliner Solarzellen wird der Halbleiter aus einem Silizium-Block in dünne «Wafer» gesägt. Solarzellen aus mono- und polykristallinem Silizium sind mit einem Marktanteil von rund 80% die bedeutendste Photovoltaik-Technologie. Monokristalline Zellen sind an ihrem homogenen Erscheinungsbild zu erkennen, – ausgehend von einem tiefen Blau bis hin zu dunklem Anthrazit. Sie verfügen über die höchsten Wirkungsgrade, sind in der Herstellung jedoch etwas teurer. Die polykristallinen Zellen weisen ein heterogenes Bild auf, das durch etwa fingernagelgrosse Kristalle geprägt wird.

*Dünnschichtzellen:* Der Vorteil von Dünnschichttechnologien liegt darin, dass die Solarzellen kostengünstig hergestellt werden können. Sie sind dünner und es ist möglich sie auf flexible Unterlagen abzuschneiden. Ihr Wirkungsgrad dagegen ist geringer als bei kristallinen Solarzellen. Verschiedene Halbleitermaterialien finden bei dieser Technologie Anwendung: amorphes und mikromorphes Silizium, Cd-Te (Cadmium-Tellurid), CIS (Kupfer-Indium-Diselenid) und selten CIGS (Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid). Erst im Forschungsstadium befinden sich bis anhin Nanotechnologien (Farbstoff-Zellen).

Schematische Zeichnung einer kristallinen Zelle  
Lichtquanten schlagen Elektronen aus dem Halbleiter heraus, die von den Leiterbahnen aufgefangen werden.

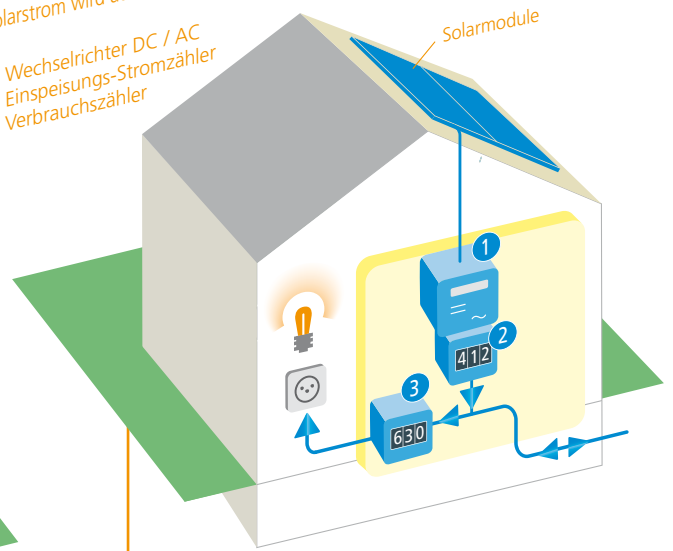


Solarstrom für den Eigengebrauch, Überschuss wird ins Netz eingespeisen.



Solarstrom wird ausschliesslich ins Netz eingespeisen.

1. Wechselrichter DC / AC
2. Einspeisungs-Stromzähler
3. Verbrauchszähler



### Die Solarstromanlage

PV-Anlagen werden in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt. Neben der Energieproduktion werden Solarstromanlagen immer häufiger als gestalterische oder funktionale Komponente eines Gebäudes verwendet. Sie dienen als spezielle Glasfassade oder als Beschattungselement und liefern nebenbei noch Strom. Grundsätzlich wird zwischen zwei Typen von Photovoltaikanlagen unterschieden: Ist eine Anlage mit dem öffentlichen Elektrizitätsnetz verbunden, spricht man von einer Netzverbundanlage. Sie speisen zumindest einen Teil des produzierten Stroms ins Netz ein. In autonomen Anlagen, wie sie auf SAC-Hütten, Ferienhäusern oder Parkscheinautomaten vorkommen, wird der Strom lediglich für den jeweiligen Eigenbedarf erzeugt. Sie werden als Inselanlagen bezeichnet und verfügen über einen eigenen Elektrizitätsspeicher.

### Eigenheiten der Inselanlagen

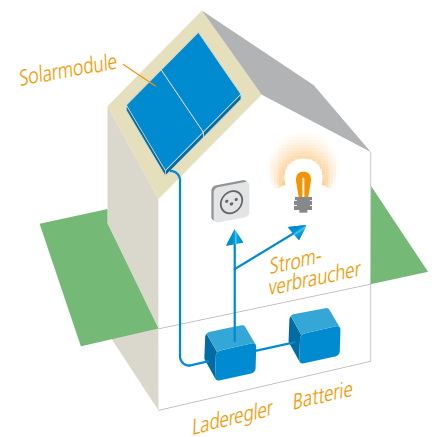
In der einfachsten Ausführung besteht eine Inselanlage lediglich aus einem Solarmodul und einem Verbraucher. Dieser Aufbau liefert jedoch nur bei Sonneneinstrahlung Energie. Deshalb werden die Anlagen üblicherweise mit einem Energiespeicher in Form eines Akkumulators (Batterie) ergänzt. Um diesen vor schädlichen Betriebszuständen zu schützen, wird ein Laderegler mit Tiefentladeschutz vorgeschaltet. Dieser sorgt weiter dafür, dass ein Maximum an Energie aus dem Modul in den Speicher gelangt. Der Betrieb basiert auf Gleichstrom mit einer Spannung von 12 oder 24 Volt.

### Eigenschaften der Netzverbundanlagen

Netzverbundanlagen sind in der Regel um einiges grösser als autonome Anlagen. Für die elektrische Verschaltung der Module bedarf es eines zusätzlichen Elementes, dem Feldverteilkasten. Nach der Hintereinanderschaltung von mehreren Modulen zu einem Strang, übernimmt der Feldverteilkasten die Zusammenschaltung mehrerer dieser Stränge. Im Allgemeinen enthält er ebenfalls Schutzvorrichtungen gegen die Einwirkung von Blitzen und gegen Überlastung der Stränge. Anstatt eines Speichers speist die Netzverbundanlage überschüssigen Strom ins Netz ein. Dazu muss der im Solarmodul entstandene Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt werden. Diese Aufgabe erfüllt der Wechselrichter, der weiter verschiedenen Sicherheitsfunktionen nachkommt.

### Netzverbund

Bei Bauten, die an die öffentliche Stromversorgung angeschlossen sind, werden Solarstromanlagen in der Regel im Netzverbund betrieben. Dieser garantiert eine konstante elektrische Versorgung. Der Einsatz von speziellen Haushaltgeräten und Leuchten ist nicht nötig.



### Inselanlage

Die Stromversorgung von netzfernen Objekten wie Berghütten, Ferienhäusern oder Notrufsäulen erfolgt durch autonome Solaranlagen mit Elektrizitätsspeichern (Batterien). Inselanlagen bieten eine kostengünstige Alternative zur Erschliessung abgelegener Verbraucher. Es müssen jedoch meist spezielle Geräte und Leuchten verwendet werden.

# Planung und Bau

## Die eigene Photovoltaikanlage

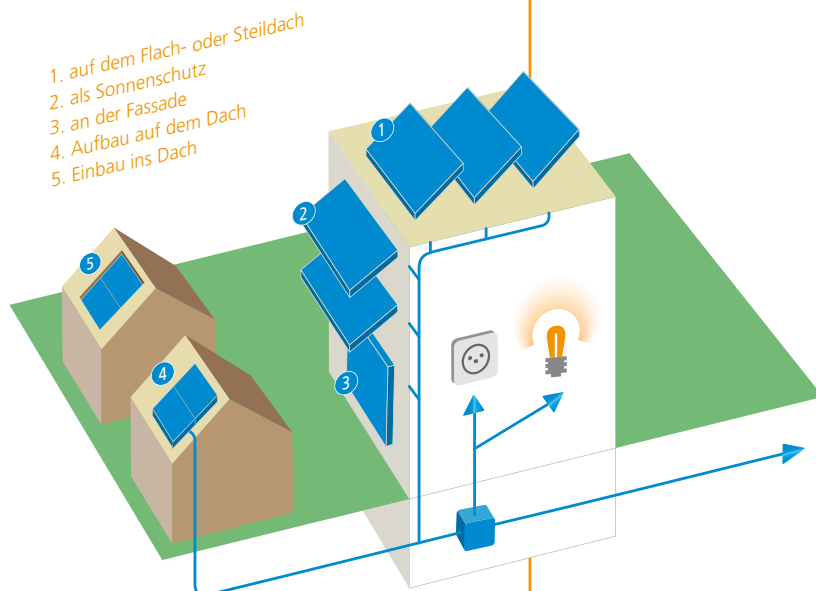
Die eigenen Solarzellen garantieren ein entsprechendes Mass an Unabhängigkeit bei der Stromversorgung und sind Ausdruck des persönlichen Engagements für eine nachhaltige Ressourcennutzung. Zudem bieten sie interessante architektonische Gestaltungsmöglichkeiten, die das Gebäude aufwerten. Der lokale Energieversorger ist verpflichtet die Überschüsse der solaren Stromproduktion abzunehmen. Swissolar setzt sich dafür ein, dass die Vergütung mindestens in der Höhe des normalen Strompreises liegt. Kann die «gelbe Energie» einer Solarbörse geliefert werden, liegt der Erlös deutlich höher, ebenso, wenn die Anlage von der kostendeckenden Einspeisevergütung profitieren kann (siehe S.9). Im optimalen Fall wird die eigene Photovoltaikanlage dadurch kostendeckend.

## Der gute Standort

Solarmodule sollten möglichst direkt bestrahlt werden. Diverse Möglichkeiten, sie als Teil der Architektur am Gebäude anzubringen, stehen offen. Dabei sind die Ausrichtung (Südost bis Südwest) und die Neigung (30° bis 60°) entscheidend.

## Integriert oder aufgebaut

Solarmodule können entweder ins Dach integriert werden und dabei die Dachhaut ersetzen oder sie werden auf das bestehende Dach aufgebaut. Bei der Integration ist auf eine gute Hinterlüftung zu achten, da hohe Zelltemperaturen zu erheblichen Ertragsverlusten führen können.



Solarstromanlagen können überall in der Schweiz gebaut werden. Die Einstrahlung beträgt zwischen 1'000 und 1'500 Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter und Jahr. In der Sahara ist die Strahlung «nur» 2,2-mal höher als in Bern.

## Die geeignete Fläche

Optimal ist eine gegen Süden gerichtete Fläche mit einer Neigung von ungefähr 30°. Der Einfluss der Schräge und der Abweichung von Süden ist jedoch relativ moderat, wie aus der untenstehenden Grafik ersichtlich ist. Der Minderertrag eines direkt gegen Westen gerichteten Daches mit einer Neigung von 30° liegt bei etwa 15%. Ebenfalls zu beachten ist, dass die vorgesehene Fläche keiner Beschattung durch Bäume oder Nachbargebäude ausgesetzt ist und dass wenig Aufbauten wie Kamine oder Gauben vorhanden sind.

## Der Bau

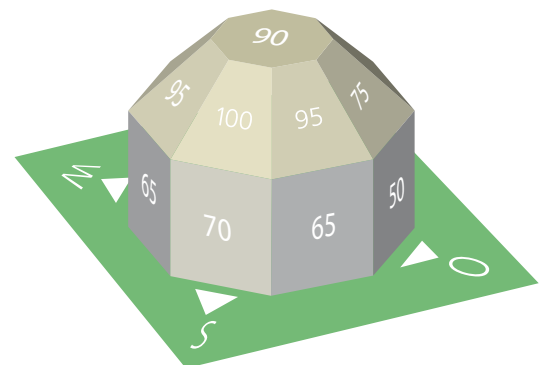
Der Zustand des Daches ist bei der Wahl der mechanischen Befestigung ausschlaggebend. Die Montage einer PV-Anlage auf einem Ziegeldach, das in vielleicht fünf Jahren erneuert werden muss, ist nicht sinnvoll. Hingegen bietet eine bevorstehende Dachsanierung die ideale Gelegenheit, eine integrierte Anlage zu realisieren, die auch ästhetisch überzeugt. Eine Aufbaulösung kann fast überall erstellt werden. Sie bietet die grösste Unabhängigkeit zum bestehenden Dach.

Im Haus selbst muss einerseits der Standort eines allfälligen Feldverteilkastens sowie der des Wechselrichters bestimmt werden. Geeignet sind Räume, die im Sommer nicht zu heiss werden und nicht allzu klein sind, damit die Abwärme des Wechselrichters weggeführt werden kann. Andererseits muss die Anbindung an das elektrische Netz mit dem örtlichen Elektrizitätswerk (EW) abgesprachen werden.

## Die idealen Dimensionen

Die Grösse einer Anlage wird durch verschiedene Faktoren bestimmt. So kann die Bauherrschaft festlegen, welcher prozentuale Anteil des eigenen Strombedarfs solar gedeckt werden soll. Des weiteren besteht die Möglichkeit, dass Hausbesitzer ein Kostendach vorgeben, das für Planung und Realisierung nicht überschritten werden darf. Faustregeln zur Dimensionierung:

- Eine Anlage mit einer Leistung von rund 2 kWp (16m<sup>2</sup>) deckt 50% des elektrischen Energiebedarfs eines durchschnittlichen Haushaltes mit einem Stromverbrauch von 4'000 kWh (Warmwassererzeugung nicht mit Elektroboiler).
- Sparsame Haushalte können mit einer Anlage von rund 3 kWp (24m<sup>2</sup>) den gesamten Jahresstromverbrauch (Warmwasser nicht mit Elektroboiler aufbereitet) abdecken.



- Ein Quadratmeter Solarmodule erbringt eine Leistung von 130 Watt (bei kristallinen Siliziumzellen). Im Schweizer Mittelland lassen sich damit im Optimalfall jährlich 120 kWh Strom erzeugen.
- Die gesamten Investitionskosten für Planung und Installation einer Anlage betragen für einen Quadratmeter zwischen 1'200 und 1'700 Franken. Der eigentliche Bau einer Photovoltaikanlage dauert zwischen einem Tag für Aufdach- oder Flachdachlösungen und maximal drei Tagen für integrierte Anlagen. Mehr Zeit in Anspruch nehmen die sorgfältige Planung und Vorbereitung sowie die Lieferung.

### Die Formalitäten

Bezüglich Formalitäten sind zwei Punkte zu klären. Einerseits ist für die Installation einer Solarstromanlage in vielen Kantonen, respektive Gemeinden eine Baubewilligung notwendig. Nur in gewissen Kantonen sind kleinere Anlagen ausserhalb von Ortskernzonen baubewilligungsfrei. Die kommunale Baubehörde kann beraten, wie vorzugehen ist. Andererseits muss der elektrische Anschluss an das Netz geregelt werden. Das örtliche EW verlangt in der Regel mindestens ein Anschlussgesuch, eventuell ergänzt mit einer Deklaration bezüglich des Oberwellenverhaltens der Wechselrichter. Überschreitet die Anlage eine bestimmte Grösse (3 kW pro Phase, respektive 10 kW dreiphasig), so muss zudem eine Planvorlage an das Eidgenössische Starkstrominspektorat (ESTI) eingereicht werden. Der Eigentümer ist ebenfalls verpflichtet, seine Anlage alle 10 Jahre einem Sicherheits-Nachweis (Si-Na) durch ein konzessioniertes Unternehmen unterziehen zu lassen. Das örtliche EW fordert diesen Nachweis jeweils ein. Sofern das Gebäude einen Blitzschutz aufweist, muss die Solaranlage daran angeschlossen werden.

### Hilfe beim Bau

Erste Beratungen erteilen Swissolar und andere Verbände, Institutionen und Stellen der öffentlichen Hand. Sie vermitteln wichtige Tipps zum Vorgehen. Adressen finden Sie unten. Wie viele und welche Firmen für die Planung und den Bau beigezogen werden, wird durch den Anlagentyp beeinflusst.

- Netzverbundanlage aufgebaut: Im einfachsten Fall bedarf es eines Installateurs, z.B. einem Solarprofi von Swissolar, der alle Arbeiten durchführt. Eventuell muss ein Elektriker zugezogen werden, der den Anschluss ans Netz vornehmen darf.
- Netzverbundanlage integriert: Mindestens ein Installateur sollte als Verantwortlicher zusammen mit Dachdecker und Spengler die Arbeiten koordinieren und durchführen. Je nach Komplexität der Anlage lohnt sich der Beizug eines Planers oder Architekten für die bautechnische Umsetzung.
- Inselanlage: Die Dimensionierung erfordert einiges an Erfahrung, weshalb eine sorgfältige Auswahl des Installateurs von grosser Bedeutung ist.

### Energieberatungsstellen der Kantone

Adressen der kantonalen Energiefachstellen und Energieberatungsstellen sowie Informationen zur finanziellen Förderung sind zu finden unter: [www.e-kantone.ch](http://www.e-kantone.ch)

### Planungsbüros

Beratung bieten auch die unabhängigen Planungsbüros. Adressen sind zu finden im Verzeichnis der Solarprofis ([www.solarprofis.ch](http://www.solarprofis.ch)).

### Weblinks

**Swissolar** [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

**Energie Schweiz** Programm des Bundesamtes für Energie [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)

**Solaranlagen** Überblick Anbieter und Preise [www.topten.ch](http://www.topten.ch)

**Infos zum schweizerischen Photovoltaik-Programm** [www.photovoltai.ch](http://www.photovoltai.ch)

**AEE** Agentur für Erneuerbare Energien, Anbieter von Ökostrom: [www.erneuerbar.ch](http://www.erneuerbar.ch)

**Internationales PV-Programm der IEA** [www.iea-pvps.org](http://www.iea-pvps.org)

### Beratungszentralen Energie Schweiz

**Nordwestschweiz** (Kantone AG, BE, BL, BS, JU, SO)

c/o Nova Energie GmbH, 5000 Aarau, Tel. 062 834 03 03, [office.aarau@novaenergie.ch](mailto:office.aarau@novaenergie.ch)

**Ostschweiz** (Kantone AI, AR, GR, GL, SH, SG, TG, ZH und FL)

c/o Nova Energie GmbH, 8356 Ettenhausen, Tel. 052 368 08 08

[office.ettenhausen@novaenergie.ch](mailto:office.ettenhausen@novaenergie.ch)

**Zentralschweiz** (Kantone LU, UR, SZ, OW, NW, ZG)

c/o Oekowatt GmbH, 6343 Rotkreuz, Tel. 041 790 80 60,

[info@oekowatt.ch](mailto:info@oekowatt.ch), [www.energie-zentralschweiz.ch](http://www.energie-zentralschweiz.ch)

### Realisierungsetappen

- Standort der Anlage bestimmen.
- Grösse der Anlage auswählen. Allenfalls Hilfe von neutralen Stellen beanspruchen.
- Offerten einholen und Referenzanlagen besichtigen. Ausgewiesene Experten sind die Solarprofis von Swissolar.
- Zeitgleich Abklärung der notwendigen Formalitäten bei Kanton, Gemeinde, Elektrizitätswerk, Eidgenössischem Starkstrominspektorat und Swissgrid durchführen.
- Offerten und Konzepte vergleichen, allenfalls externe Hilfe beiziehen.
- Abnahme der Anlage durchführen lassen.
- Korrekter Abschluss der Formalitäten bei den entsprechenden Stellen vornehmen.

### Baubewilligung

In vielen Kantonen sind Kleinanlagen auf nicht denkmalgeschützten Objekten ausserhalb des Ortskerns baubewilligungsfrei. Eine Baubewilligung sollte normalerweise ohne Probleme erhältlich sein: «In Bau- und Landwirtschaftszonen sind sorgfältig in Dach- und Fassadenflächen integrierte Solaranlagen zu bewilligen, sofern keine Kultur- und Naturdenkmäler von kantonaler oder nationaler Bedeutung beeinträchtigt werden.» Eidg. Raumplanungsgesetz Art. 18a. Bei Netzverbundanlagen müssen ausserdem die Anschlussvorschriften der Elektrizitätswerke eingehalten werden.

### Die Bedeutung von kWp

Die Nennleistung einer Photovoltaik-Anlage wird mit Kilowatt peak (kWp) angegeben. Sie bezeichnet die maximale Gleichstromleistung unter Standard-Bedingungen. 1 kWp hat bei kristallinen Modulen eine Fläche von rund 8m<sup>2</sup>, bei amorphen Si-Modulen von etwa 12m<sup>2</sup>. Kilowattstunde (kWh) ist im Gegensatz dazu die Einheit der produzierten Energie. 1 kWh entspricht der Energie, die eine 100-Watt-Glühbirne in 10 Stunden verbraucht.

### Information und Beratung

Swissolar, Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie, Neugasse 6, 8005 Zürich  
Infoline 0848 00 01 04 (unentgeltliche Beratung)  
[info@swissolar.ch](mailto:info@swissolar.ch), [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

### Die Solarprofis®

Sie suchen ausgewiesene Fachleute in Ihrer Region für den Bau einer Solaranlage? Das Verzeichnis mit qualifizierten Planern, Installateuren und Herstellern ist unter [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch) abrufbar.

### Tage der Sonne

Kennen Sie die Aktion «Tage der Sonne»? Alljährlich Mitte Mai werden Interessierte in allen Landesteilen zu vielfältigen Veranstaltungen eingeladen. Sie erfahren von Hausbesitzern und Fachleuten, was Sonnenenergie leisten kann und wie sie am besten genutzt wird. Schön, wenn auch Sie nächstes Mal davon profitieren.

*Motivierende Renovation: Das verwitterte Dach wird mit zukunftsweisender Technik neu und attraktiv gedeckt. Innerhalb weniger Jahre kann mit dieser Anlage Geld verdient werden.*



# Investition in die Zukunft

## Die Kosten

Eine Solarstromanlage ist eine wertvolle Investition in die Zukunft. Heute installierte Solarmodule liefern über die gesamte Lebensdauer von mindestens 30 Jahren gratis Strom, der selbst verwendet oder verkauft werden kann. Mit der kostendeckenden Vergütung (siehe unten) arbeiten optimal ausgelegte Anlagen ohne spezielle Konfigurationen wirtschaftlich.

## Ausgaben

Wie bei allen Technologien sinken auch bei der Solarenergie die Preise, sobald die Produktionsmengen steigen. Im langjährigen Durchschnitt reduzierten sich die Kosten jährlich um rund 6–7%. Die Ausgaben für Aufdach- und Flachdachanlagen (bis 4 kW) liegen aktuell bei rund 10'000 Franken pro Kilowatt (rund CHF 1'250/m<sup>2</sup>). Gut in die Gebäudehülle integrierte Anlagen sind etwa 25% teurer. Sie decken jedoch meist zusätzliche Funktionen wie Beschattung oder Dichtung ab. Grossanlagen kosten ab etwa CHF 7'000/KWp.

## Stromkosten

Die Gestehungskosten einer gut ausgerichteten Anlage betragen weniger als 80 Rp. pro Kilowattstunde. Die genaue Höhe ist von vielen Faktoren wie Ausrichtung, Lebensdauer, Zinssatz, usw. abhängig. Die untenstehende Grafik zeigt den prognostizierten Verlauf der Gestehungskosten.

## Vergütung des Solarstroms

Es ist dem Lieferanten freigestellt, wem er seinen Strom verkauft. Ab dem 1. Januar 2009 gilt das revidierte Energiegesetz (EnG) und damit die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV, Artikel 7a des eidg. Energiegesetzes EnG). Danach muss das örtliche EW dem Lieferanten für jede Kilowattstunde eingespeister Energie den im Baujahr gültigen Referenzpreis für Solarstrom während 25 Jahren bezahlen, sofern eine Zusage von Swissgrid vorliegt, dass die Anlage der KEV unterstellt ist. Der Referenzpreis hängt vom Typus und der Grösse der Anlage ab. Die aktuellen Tarife sind zu finden unter [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch). Der Produzent muss die gesamte produzierte Strommenge abgeben und kann diese nicht anderweitig (z.B. an Ökostrombörsen) verkaufen.

Die durch die KEV entstehenden Mehrkosten werden durch einen Zuschlag auf die Stromrechnungen gedeckt. Leider sind die bereitstehenden Mittel für Solarstrom eng begrenzt, weshalb Interessenten mit mehrjährigen Wartefristen zu rechnen haben. Es lohnt sich, Projekte frühzeitig bei der Netzbetriebsgesellschaft Swissgrid ([www.swissgrid.ch](http://www.swissgrid.ch)) anzumelden.

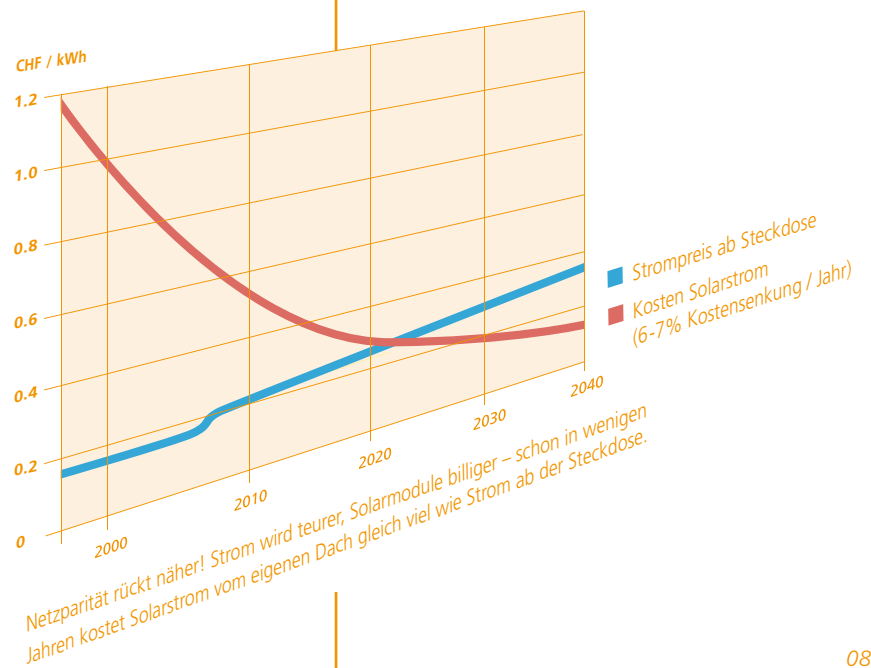
Weiterhin betreiben verschiedene Elektrizitätswerke Ökostrom- oder Solarstrombörsen. Produzenten haben die Möglichkeit, ihren Solarstrom an solche Börsen zu verkaufen (Art. 7b EnG). Hier können auch nur Teile der Produktion verkauft werden, und die Tarife können höher sein als jene der KEV.

## Finanzielle Unterstützung

Das Inkrafttreten der kostendeckenden Vergütung hebt die bisherigen kantonalen und kommunalen Unterstützungsprogramme teilweise auf. Erkundigen Sie sich bei der Fachstelle Ihres Kantons sowie bei der Gemeinde, welche Steuerabzüge anwendbar sind und ob Förderbeiträge ausbezahlt werden.

## Kostendeckende Vergütung

Die Schweiz hat ab dem 1.1.2009 wie ihre Nachbarländer eine kostendeckende Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Energien. Damit wäre die Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb einer Photovoltaik-Anlage gegeben. Leider sind die zur Verfügung stehenden Mittel für diese Massnahme unzureichend, somit werden Antragsteller vorerst auf eine Warteliste gesetzt.



# Photovoltaikland Schweiz

## PV-Anlagen für jedermann

Um sich zu engagieren, muss nicht zwingend gebaut werden. Hauseigentümer, die nicht selbst investieren wollen, haben die Möglichkeit ihr Dach einem Contractor «zu vermieten», der darauf die PV-Anlage baut. Wer keine Dachflächen zu vergeben hat, sich jedoch an einer Solarstromanlage beteiligen möchte, kann sein Geld bei einem Contractor investieren. Dieser fasst mehrere Investitionen zusammen, um grössere Anlagen auf geeigneten Gebäuden zu realisieren.

## Beteiligung an einem Solarkraftwerk

In der Schweiz gibt es eine Vielzahl von Genossenschaften und Kapitalgesellschaften, die Strom produzieren. Wer die Nutzung von Solarkraft fördern will, kann sich daran beteiligen – mit der Zeichnung von Darlehen und dem Kauf von Aktien. Das Vorgehen ermöglicht den Bau grosser, professionell betriebener Anlagen, die effizient und kostengünstig produzieren. Der erzeugte Strom wird in vielen Fällen Gewinn bringend an eine Solarbörse verkauft. Eine Beteiligung ist daher nicht nur ein Beitrag an eine ökologische Energieversorgung, sondern auch eine interessante Geldanlage. Die Darlehen ergeben einen attraktiven Zins, die Aktien eine Dividende – eine mit reinem Gewissen.

## Solarstrom im Abonnement

Viele Elektrizitätsunternehmen bieten ihren Kunden Solarstrom im Abonnement an. Dadurch können auch Mieterinnen und Mieter umweltfreundliche Elektrizität nutzen. Die Kosten sind kalkulierbar und transparent. Achten Sie auf das Qualitätslabel «nature-made star».

## Photovoltaikland Schweiz

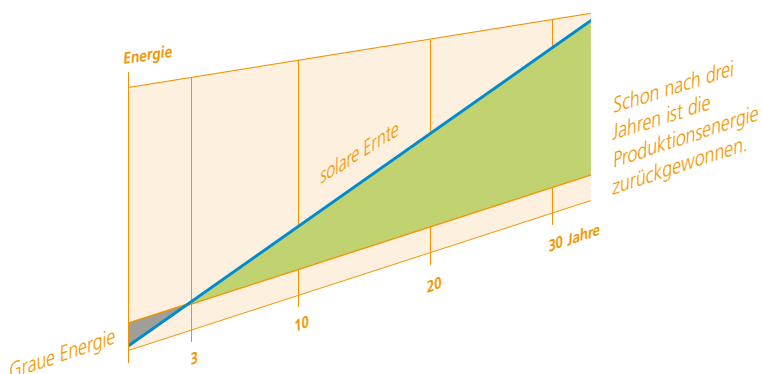
Solarstrom ist langfristig die wichtigste Primärenergiequelle im globalen Energiemix. Die Photovoltaikindustrie ist weltweit verteilt, konzentriert sich jedoch in den westlichen Industriestaaten, in Japan und zunehmend auch in Indien und China. Der Forschungs- und Produktionsstandort Schweiz besetzt Nischen mit einer hohen Wertschöpfung. Dazu gehören unter anderem Produktionsgeräte für Solarmodule sowie Montagesysteme und Wechselrichter. Rund 4'000 Beschäftigte, vom Forscher über qualifizierte Industriemitarbeiter bis zum Installateur vor Ort, finden eine Tätigkeit. Das Marktvolumen liegt bei einer Milliarde Franken, wovon 95% aus Exporten stammen. Damit auch der Heimmarkt wachsen kann, braucht es den Ausbau der kostendeckenden Vergütung für Solarstrom. Eine sinnvolle Investition in den Erhalt des Photovoltaik-Standortes Schweiz!

## Die Anlage im Betrieb

Unterhalt: Der grösste Vorteil einer Photovoltaikanlage liegt darin, dass die Sonne für den «Treibstoff» keine Rechnung stellt. Da zudem keine bewegten Teile vorhanden sind, ist ein verhältnismässig geringer Unterhalt notwendig. Es lohnt sich eine Solarstromanlage regelmässig zu überwachen und jährlich mindestens einmal genauer zu kontrollieren. Eine monatliche Ertragskontrolle hilft, Fehler frühzeitig zu erkennen und Ausfälle zu vermeiden. Je nach Umgebung der Anlage kann eine Reinigung der Module in gewissen Abständen nötig sein. Die Anlage-Dokumentation sollte entsprechende Formulare zur Ertragskontrolle und Informationen zur Reinigung enthalten.

## Umweltfreundlichkeit

Wissenschaftlich anerkannte Studien belegen, dass die zur Produktion von Solarmodulen, respektive einer ganzen Anlage eingesetzte graue Energie in unseren Breiten nach etwa drei Jahren zurückgewonnen ist (siehe Grafik unten). Bei einer Lebensdauer von mindestens 30 Jahren produziert eine PV-Anlage in unseren Breiten rund zehn mal soviel Energie, wie zu ihrer Herstellung benötigt wurde. Dieser Faktor, auch Erntefaktor genannt, hängt von verschiedenen Randbedingungen ab – von der eingesetzten Zellen-Technologie, vom Rahmenmaterial, von Ausrichtung und Standort der Anlage oder von der Dimensionierung. Mit der fortschreitenden Weiterentwicklung der Solartechnologie steigt auch der Erntefaktor weiter an. Schon heute schneidet Solarstrom je nach Berechnungsmethode 4-8 mal besser ab als der europäische Strommix. Des weiteren enthalten Siliziumzellen keine Giftstoffe. Recycling-Konzepte für Materialien der Solarmodule, wie Glas, Metalle oder die Siliziumzellen werden entwickelt und erprobt.





*Solarpreis-prämiertes Gebäude in Riehen  
mit Solarstrom- und Solarwärmenutzung.  
Bildquelle: Setz Architektur, Claudia Meyer*



3S Swiss Solar Systems AG  
Schachenweg 24, 3250 Lyss  
Tel. 032 391 11 11, Fax 032 391 11 12  
info@3-s.ch, www.3-s.ch

**Hersteller für Gebäudeintegrierte Solarsysteme: MegaSlate® Solardachsystem, Solarmodule für Fassaden- und Beschattungslösungen.**

BERATUNG/PLANUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB



energiebüro® ag für Solarkraftwerke  
Hafnerstrasse 60, 8005 Zürich  
Tel. 043 444 69 10, Fax 043 444 69 19  
info@energieburo.ch, www.energieburo.ch  
**energiebüro® – das Kompetenzzentrum für Solarkraftwerke: leistungsstark, unabhängig und ausgezeichnet mit internationalen und nationalen Preisen.**

BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG



SolarMarkt GmbH  
Aarepark 6, 5000 Aarau  
Tel. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99  
info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch  
**Beratung, Projektierung und Installation. Internationaler Grosshandel. Eigene Montagesysteme: AluTec, Creoflex und Klemens. 20 Jahre Erfahrung.**



SunTechnics Fabrisolar AG  
Untere Heselbachstr. 39, 8700 Küsnacht  
Tel. 044 914 28 80, Fax 044 914 28 88  
info@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch  
**Von Gebäudeintegration bis zur Grossanlage. Planung und Installation von individuellen solaren Lösungen und Systeme**

BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB

**Enecolo AG, Ing. Büro für PV-Anlagen**  
Lindhofstrasse 52, 8617 Mönchaltorf  
Tel. 044 994 90 00, Fax 044 994 90 05  
info@enecolo.ch, www.solarstrom.ch

BERATUNG/PLANUNG



Bau und Energie  
Bernstrasse 57a, 6003 Luzern  
Tel. 041 410 40 70, Fax 041 410 40 71  
trefny@benetz.ch, www.benetz.ch  
**BE Netz AG leistet qualitativ hochstehende Arbeit in der Beratung, Planung und Installation von Energieanlagen (Strom und Wärme aus der Sonne)**

BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB



Jansen AG  
Industriestrasse 34, 9463 Oberriet SG  
Tel. 071 763 91 11, Fax 071 761 27 38  
solar@jansen.com, www.jansen-solar.ch  
**Schüco-Solarsysteme für Solarwärme und Photovoltaik. Gebäudeintegrierte Solarsysteme.**

HERSTELLUNG/VERTRIEB



Sputnik Engineering AG  
Höheweg 85, 2502 Biel  
Tel. 032 346 56 00, Fax 032 346 56 09  
info@solarmax.com, www.solarmax.com  
**Führender Anbieter von Solarwechselrichtern und Zubehör für netzgekoppelte Solaranlagen**

HERSTELLUNG/VERTRIEB  
BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG



TRITEC AG, Schweiz  
Herrenweg 60, 4123 Allschwil / Basel  
Tel. 061 699 35 35, Fax 061 699 35 99  
web@tritec-energy.com, www.tritec-energy.com  
**Komplettsysteme Photovoltaikanlagen mit eigenen TRITEC Solar-Messtechnikprodukten**

BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB

**GRUPE SOLVATEC SA**  
Fichtenhagstrasse 2, 4132 Muttenz  
Tel. 061 903 92 00, Fax 061 903 92 34  
info@solvatec.ch, www.solvatec.ch

BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB



Conergy GmbH  
Winterthurerstrasse, 8247 Flurlingen  
Tel. 052 647 46 70, Fax 052 647 46 79  
info@conergy.ch, www.conergy.ch  
**Photovoltaikmodule, Montagesysteme, Wechselrichter, Sonnenkollektoren, Solarsysteme für Warmwasser und Heizung**

BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB



Megasol Solar  
Bützbergstr. 2, 4912 Aarwangen  
Tel. 062 919 90 90, Fax 062 919 90 99  
info@megasol.ch, www.megasol.ch  
**Produktion, Planung und Installation von Solarsystemen, ästhetische Gebäudeintegrationen, REFUSol-Wechselrichter (98% Wirkungsgrad)**

BERATUNG/PLANUNG  
AUSFÜHRUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB



SOLTOP Schuppisser AG  
St. Gallerstrasse 5a, 8353 Elgg  
Tel. 052 364 00 77, Fax 052 364 00 78  
info@soltop.ch, www.soltop.ch  
**Sonnenkollektoren-Produktion, Schwimmbadabsorber, Photovoltaik, Speicher Kompaktssysteme: QUICKSOL, StratiVari, MAXISOL, VARISOL**

AUSFÜHRUNG  
HERSTELLUNG/VERTRIEB



Viessmann (Schweiz) AG, Heiztechnik  
Härdlistrasse 11, 8957 Spreitenbach AG  
Tel. 056 418 67 11, Fax 056 401 13 91  
info-ch@viessmann.com, www.viessmann.ch  
**Photovoltaik-Systeme: Wegweisende Dünnschichttechnologie sowie Einscheibenmodule mit attraktivem Preis-Leistungs-Verhältnis**

HERSTELLUNG/VERTRIEB

## Supporterclub

**HEV** Hauseigentümergebiet Schweiz, **Hausverein Schweiz**, **öbu** Schweizerische Vereinigung für umweltbewusste Unternehmensführung, **Pro Natura**, **Schweizerischer Gemeindeverband**, **SVW** Schweizerischer Verband für Wohnungswesen

## Herausgeber



Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie  
Neugasse 6, 8005 Zürich  
Infoline 0848 00 01 04 (unentgeltliche Beratung)  
info@swissolar.ch, www.swissolar.ch



Das partnerschaftliche Aktionsprogramm reduziert den Energieverbrauch und fördert erneuerbare Energien sowie intelligente Technologien. [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)