

# Erneuerbare Energien

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar Nr. 3 Juni 2012



## **Solarindustrie:**

Wie die deutsche Solarbranche der asiatischen Konkurrenz Paroli bieten kann

## **Solardach oder Hybridkollektoren:**

Für die, die beides wollen – solaren Strom und solare Wärme

## **Biomasse:**

Die Energieproduktion aus feuchter Biomasse könnte rasch verdreifacht werden

**Nummer 1 in der Systemtechnik.**

**Hoval**

Sie wollen behaglichen  
Wärmekomfort,  
gewonnen aus  
erneuerbarer Energie.

Mit einem Klick Ihre  
Sanierung im Blick!



[www.hoval.ch/evalo](http://www.hoval.ch/evalo)

Mit dem Projektierungs-Tool EVALO einfach und schnell die Energieeffizienz prüfen. Sie definieren Ihr Gebäude und führen virtuell die gewünschten Sanierungsmaßnahmen durch.

## Spitzentechnologie von Hoval für bestes Wohlfühlklima.

Mit welcher Energiequelle Sie auch in die Zukunft heizen möchten – Hoval bietet Ihnen eine Lösung nach Mass. Alles basierend auf einer durchgängigen Systemplattform. So sind auch clevere Kombinationen, wie etwa die Integration von erneuerbaren Energien einfach realisierbar. Mit Hoval dürfen Sie sich auf eine effiziente, intelligente und Punktzuverlässigkeit exzellente Lösung freuen.

Umfassende Beratung und kompetenter Service stets inbegriffen! Hoval AG, 8706 Feldmeilen, Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39, [www.hoval.ch](http://www.hoval.ch).

Wärmepumpen



Thermalia® und Belaria®

Stückholz, Pellets



BioLyt

Solartechnik



SolKit®

**Hoval ist das führende Schweizer Unternehmen für umweltfreundliche und zukunftssichere Raumklima-Lösungen.**

**MINERGIE®**  
LEADING PARTNER

## Editorial



«Es braucht auch eine attraktive Förderung für die kleinen Solaranlagen.»

Ingrid Hess

Zum 9. Mal haben im Mai die Tage der Sonne stattgefunden. Sie haben wieder einmal alle Rekorde gebrochen. Noch nie war die Beteiligung von sonnenengagierten Firmen, Schulen und Privatpersonen so gross (Seite 36). Kein Zweifel, die Sonnenenergie lockt nicht nur jahreszeitgemäss die Wärmehungrigen nach draussen, sie fasziniert auch als Energiequelle immer mehr Menschen in der Schweiz und anderswo. Immer mehr sind inzwischen überzeugt, dass es in der Schweiz die Photovoltaik sein wird, die in Zukunft einen substanziellen Beitrag an die Energieversorgung des Landes leisten wird. Auch Ruedi Rechsteiner, Energiespezialist der SP und Buchautor glaubt es (Seite 16); er, der als Politiker einst den Offshore-Wind in die Schweiz bringen wollte, weil damals PV noch 1 Franken pro Kilowattstunde kostete. Auch die Schüler der Rychenberg-Schule in Winterthur haben die positive Stimmung gespürt. Sie hatten keine Mühe, Käufer für ihre 2000 Solarzellen zu finden, die jetzt auf ihrem Schulhaus montiert sind und zuverlässig Strom und Wärme liefern: Ein erfolgreicher Start für die nationale Kampagne «Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!», die eine Bürgerbewegung mit bemerkenswertem Elan lanciert hat (Seite 12).

So gar nicht in die Aufbruchstimmung passt die Unsicherheit rund um die Zukunft der kostendeckenden Einspeisevergütung (Seite 14). Hausbesitzer, die jetzt investieren möchten, wissen nicht mehr, was sie erwarten und ob sich die Anlage irgendwie rechnen wird. Gibt es für kleine Solaranlagen tatsächlich bald keine KEV mehr, wie von Energieministerin Doris Leuthard angekündigt, dann stehen viele Solarbegeisterte plötzlich deutlich schlechter da – auch wenn sie eine Investitionshilfe erhalten. Sie haben die Anlage geplant und vielleicht sogar schon installiert im Glauben, dass die KEV dann schon noch fließen wird. Das ist nicht fair. Mindestens die Warteliste sollte noch nach altem Modell – also mit KEV – abgebaut werden. Und auch die neue Regelung muss sicherstellen, dass auch kleinere Anlagen rentabel betrieben werden können. Die Aufbruchstimmung abzuwürgen, liesse die Energiewende jedenfalls wieder in weitere Ferne rücken.

Ingrid Hess, Chefredaktorin

Titelbilder: 3 S Photovoltaics, Biomasse Schweiz

### Sonne

<b>Solarindustrie:</b> Deutsche Solaranbieter bieten chinesischen Modulherstellern Paroli	4
<b>Hybridkollektor:</b> Ein neuer PVT-Kollektor liefert Strom und Wärme	8
<b>Historische Gebäudesanierung in Genf:</b> Nach der Renovation zu 100% erneuerbar	10
<b>myblueplanet:</b> Bürgerkampagne für Solaranlagen auf Schulhausdächern	12

### Politik und Wirtschaft

<b>Kostendeckende Einspeisevergütung:</b> Bleiben kleine Soalaranlagen bald auf der Strecke?	14
<b>Rudolf Rechsteiner:</b> Dominante Rolle für die Photovoltaik	16
<b>Stromgestehungskosten:</b> Studie zeigt kontinuierliche Senkung für erneuerbare Energien	18
<b>REIS:</b> Wachstum in schwierigem Marktumfeld	21

### Erneuerbare Energien

<b>Geschichte der Windenergie:</b> Wer hat den Windstrom erfunden?	22
<b>Energieproduktion aus feuchter Biomasse:</b> Ohne Blockaden könnte die Produktion kurzfristig verdreifacht werden	24
<b>Energieforschung:</b> Drei Milchverarbeitungsbetriebe setzen auf konzentrierende Solarsysteme	26

<b>Flash:</b>	
<b>Köpfe und Firmennews</b>	28
<b>LEED Gold für Siemens-Gebeäude</b>	29
<b>Pelletpreisbarometer und PV-Index</b>	31
<b>Agenda und Cartoon</b>	35
<b>Tage der Sonne</b>	36
<b>Branchenverzeichnis</b>	37

#### Liebe Mitglieder

Die elektronische Version der «Erneuerbaren Energien» finden Sie auf der Homepage der SSES: [www.sses.ch](http://www.sses.ch). An dieser Stelle erhalten Sie jeweils das Passwort für die aktuelle Ausgabe.

**Benutzername:** ee/er\_abo

**Passwort:** FY!C\_6BK



## Solarindustrie Deutschland

# Die Sonne bleibt

Gegen die preisaggressiven chinesischen Modulhersteller hat die Photovoltaikindustrie in Deutschland keine Chance mehr, heisst es. Doch das ist nicht klar: Mit effizienteren Zellen und neuen Eigenstromlösungen bieten die deutschen Solaranbieter den Asiaten Paroli.



Bild: Centrosolar

Zukunftsprodukt: Modulproduktionen werden immer effizienter. Dadurch nähert sich die Photovoltaik zügig der Wettbewerbsfähigkeit.

Für die meisten Medien ist die Sache gelaufen: Mit Beiträgen wie «Aus der Traum», «Das Ende der deutschen Solarzelle» oder «Untergang der Solarindustrie» lassen Fernsehen, Funk und Presse keine Zweifel aufkommen, dass der Solarproduktionsstandort Deutschland abgewirtschaftet hat. China dreht die Preisschraube radikal nach unten – und Hersteller in Deutschland müssen nun reihenweise dicht machen, weil sie nicht mehr mithalten können, so die Argumentation.

Unbestritten: Die deutsche Solarbranche steckt in grossen Schwierigkeiten. Die chinesischen Modulhersteller haben mit staatlicher Hilfe gewaltige Fabriken errichtet und so massive Überkapazitäten geschaffen. Analysten schätzen, dass 2012 weltweit rund 30 Gigawatt (GW) an Photovoltaik-Leistung installiert werden – bei einer globalen Produktionskapazität von 50 Gigawatt. Daher müssen Hersteller ihre Paneele teilweise unter Fertigungskosten verkaufen. «Der Preiskampf ist mörderisch»,

erklärt der Analyst Stefan de Haan vom US-Marktforscher IHS iSuppli.

Einigen Firmen geht bereits die Puste aus. Mit Q-Cells hat im April schon das vierte deutsche Solarunternehmen Insolvenz angemeldet. Mehr als 1000 Mitarbeiter in Deutschland hoffen nun auf einen neuen Investor. Und die Liste der Krisengeschüttelten könnte unter den schwierigen Marktbedingungen schnell noch länger werden.

Dennoch glaubt Carsten Körnig, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW), weiterhin an den Standort Deutschland. «Wir sind guter Hoffnung, dass Verbraucher auch in Zukunft Module «made in Germany» kaufen können», sagt Körnig. Ein Grund für seine Zuversicht sind die guten Wachstumsaussichten der Photovoltaik. Immer mehr Länder beschliessen eine Energiewende mit Sonne, Wind & Co. Daher schätzt der europäische Solarindustrieverband Epia, dass sich die jährlichen Solarinstallationen bis zum Jahr 2020 auf 100 Gigawatt verdreifachen werden. Kommen Bedarf und Fertigungskapazitäten wieder ins Lot und normalisieren sich die Preise, hat auch der Produktionsstandort Deutschland eine Perspektive.

### Photovoltaik folgt auf Fukushima

Ausgerechnet Asien könnte sich als solare Zugmaschine erweisen. «In China sollen nach den neuesten Plänen der Staatsregierung bis 2020 insgesamt 50

Gigawatt Photovoltaikleistung installiert werden», erklärt der Unternehmensberater und Chinaexperte Frank Haugwitz. Über fünf Gigawatt Gesamtleistung verfügt das Land bereits. In den kommenden neun Jahren müssen also jeweils fünf Gigawatt pro Jahr errichtet werden, um den Staatsplan zu erreichen. Damit wäre China nicht nur weltgrößter Modulproduzent, sondern auch einer der stärksten Absatzmärkte. Auch Japan fördert die Sonnenenergie nach dem Atomunglück in Fukushima wieder stärker. Ein neues Einspeisegesetz soll die jährlichen Installationen auf mehr als ein Gigawatt treiben.

Von einem Zubauboom in Asien würde zwar in erster Linie die asiatische Solarindustrie profitieren. Aber wenn der chinesische Markt grosse Modulkontingente seiner preisaggressiven Hersteller absorbiert, entspannt das die Lage in Europas Sonnenmärkten, die zuletzt mit Modulen aus Fernost regelrecht überschwemmt wurden. Mittlerweile stammen nach Angaben des Bundesumweltministeriums 70 Prozent der in Deutschland verbauten Module aus China.

#### Trotz allem gute Absatzchancen

Auch in Ländern wie Deutschland, Italien und Spanien bieten sich trotz zum Teil drastischer Förderkürzungen noch gute Absatzchancen. Besonders die Deutschen lassen sich die Sonne nicht madig machen und investieren unvermindert in Solartechnik: 2010 und 2011 brachten sie jeweils rekordverdächtige 7,5 Gigawatt ans Netz. 2012 dürfte es ähnlich gut laufen: Die Bundesnetzagentur ermittelte für das erste Quartal bereits zwei Gigawatt Zubau. Und das, obwohl sich die deutsche Solarstromvergütung seit 2010 halbiert hat.

Der Eigenverbrauch könnte sich als wichtiger Treiber der Photovoltaik in Europa erweisen. In Deutschland ist Strom vom eigenen Dach bereits günsti-

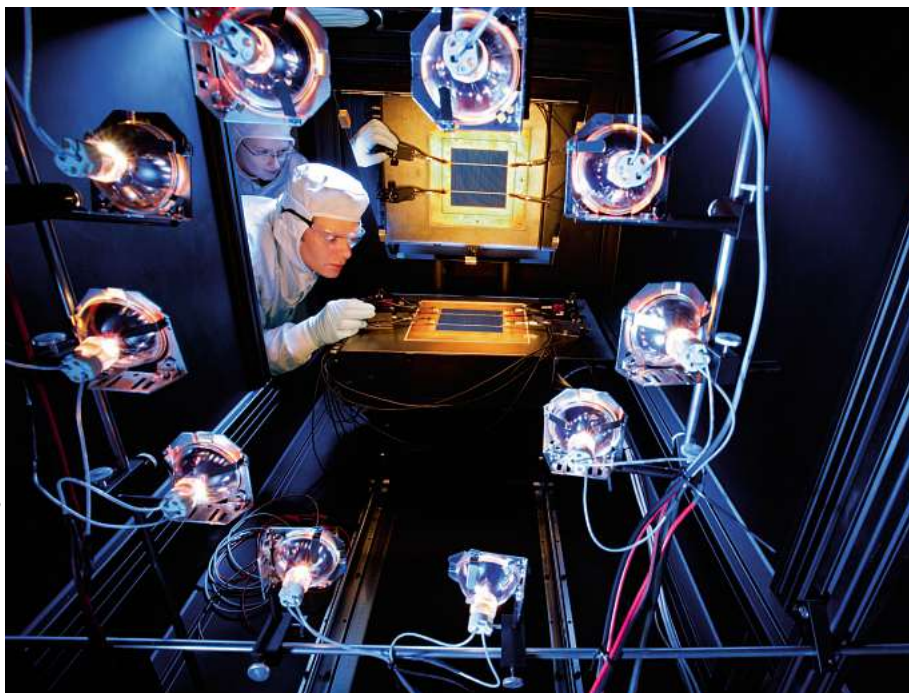


Bild: Fraunhofer/Thomas Ermsing

Im Solarlabor: Die Effizienz von Photovoltaikzellen ist noch längst nicht ausgereizt. Forscher arbeiten eifrig an neuen Konzepten.

ger als aus der Steckdose. Die Kilowattstunde (kWh) Solarstrom lässt sich derzeit für rund 19 Cent erzeugen, Steckdosenstrom kostet den privaten Endkunden hingegen etwa 25 Cent. Je mehr Sonnenenergie ein Anlagenbetreiber also selbst verbraucht, desto wirtschaftlicher läuft seine Anlage.

Das heisst nicht, dass Betreiber heute schon auf Förderung verzichten können. «Das geht erst, wenn der gesamte Strom der Anlage zeitgleich selbst verbraucht wird», sagt Volker Quaschnig, Professor für regenerative Energien und Solarenergie an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin. Das ist aber unrealistisch, weil die Sonne nicht immer scheint. Für eine autarke Stromversorgung müssen Betreiber darum zusätzlich in Batterien investieren, die Überschüsse zwischenspeichern und bei Bedarf zur Verfügung stellen. Das Problem: Die Akkus würden den Solarstrom wegen ihrer noch recht hohen Kosten verteuern – der Kosten-

vorteil des selbst produzierten Solarstroms gegenüber dem Steckdosenstrom würde dadurch entfallen.

#### Strom intelligent managen

Doch die Wettbewerbsfähigkeit der Photovoltaik rückt rasch näher. HTW-Professor Quaschnig hat berechnet: Bei sinkenden Speicherkosten werden Solaranlagen mit Batterien für einen kompletten Eigenbedarf in vier bis fünf Jahren keine Förderung mehr benötigen. In Italien und Spanien könnte das noch eher der Fall sein: Zwar kostet der Haushaltsstrom in diesen Ländern nur 15 bis 20 Cent, also weniger als in Deutschland, doch dafür ist dort dank der höheren Einstrahlung auch der Solarstrom billiger. «Die solaren Stromgestehungskosten liegen teilweise schon unter 15 Cent», sagt Gianni Chianetta, Präsident des italienischen Solarverbands Assosolare.

Dank der guten Marktaussichten schütteln die ersten deutschen Hersteller

die Krisenstarre ab. «Wir sind überzeugt, dass sich ein Hightech-Produkt in Deutschland wettbewerbsfähig herstellen lässt», sagt Boris Klebensberger, der beim Bonner Solarkonzern Solarworld für das operative Geschäft zuständig ist. Daher werde sein Unternehmen trotz eines operativen Verlusts von 233 Millionen Euro im vorigen Jahr weiter am Produktionsstandort Freiberg in Sachsen investieren. Solarworld stellt dort Siliziumscheiben, die sogenannten Wafer sowie Zellen und Module für den Weltmarkt her.

Um wieder besser in Spiel zu kommen, fährt der Konzern eine Doppelstrategie: Zum einen will er durch produktionstechnische Verbesserungen und effizientere Zellen und Module rasch Kosten senken. Zum anderen soll ein breiteres Produktangebot mehr Verbraucher erreichen. Solarworld bietet vom einfachen Modul über Spezialanwendungen wie Solarcarports bis hin zu Eigenstromlösungen mittlerweile die gesamte Solarpalette.

Zu Solarworlds neuesten Produkten zählt das Batteriesystem «Sunpac». Es soll Verbrauchern den Einstieg in den lukrativen Eigenverbrauch möglichst leicht machen, indem es einfach auch in bestehende Solaranlagen integriert werden kann. Ist Sunpac installiert, misst ein Stromzähler den Energiefluss zwischen Stromnetz und Haushalt. Wird mehr Strom erzeugt als verbraucht, lädt das System die Batterie auf. Liegt der Verbrauch höher, speist die Batterie zusätzliche Energie ins Hausnetz.

#### **Bald Massenmarkt für Speicher**

Klebensberger ist überzeugt, dass es schon bald einen Massenmarkt für Speicher geben wird. «Unsere künftige Energieversorgung braucht ein intelligentes Energiemanagement. Daher treiben wir die Entwicklung von Batterien mit grossem Einsatz voran.» Solarworld verkauft derzeit noch herkömmliche

Bleibatterien, will aber kurzfristig auf die effizienteren und langlebigeren Lithium-Ionen-Akkus umschwenken. Für eine sichere Rohstoffversorgung will Solarworld im Erzgebirge sogar selbst Lithium abbauen.

#### **Wechselrichter mit Speicherfunktion**

Andere Solaranbieter wie Azur Solar, IBC Solar, Solon oder Wechselrichterhersteller SMA ziehen beim Eigenverbrauch nach. SMA aus Kassel stellt auf der Solarmesse Intersolar vom 13. bis 15. Juni in München erstmals einen Wechselrichter mit integrierter Speicherfunktion vor. Die Technik spart Platz und kann zudem eingebettet werden in ein System, das alle Stromverbraucher im Haus clever steuert.

Die Kommunikations- und Steuerungszentrale von SMA namens «Sunny Home Manager» misst den Stromverbrauch der elektrischen Geräte und erlernt so das typische Verbrauchsverhalten des Haushalts. Diese Informationen verbindet der Manager mit einer auf aktuellen Wetterdaten basierenden Ertragsprognose für die Solaranlage, die ihm über das Online-Überwachungsportal «Sunny Portal» zugespield wird. Ist Sonnenschein angesagt, schaltet der Manager die Geräte automatisch an. Anlagenbetreiber können das Kleingerät – die Box ist nicht grösser als eine kleine Handtasche – jederzeit mit dem PC oder dem Smartphone über «Sunny Portal» auslesen und bedienen. «Wir schaffen so hohe Eintrittsbarrieren für Wettbewerber aus Fernost», sagt Technikvorstand Roland Grebe.

#### **Neue Module gegen die Krise**

Den Chinesen mit neuen Technologien die Hacken zu zeigen, ist auch das Ziel von Q-Cells. Das Unternehmen steckt zwar mitten im Insolvenzverfahren, hat aber laut Insolvenzverwalter Henning Schorisch gute Aussichten auf Rettung. In der Solarmodulproduktion im ostdeutschen Thalheim werde dank

guter Nachfrage wieder an sieben Tagen in der Woche gearbeitet, und die Chancen stehen gut, dass das auch in Zukunft so bleibe. «Die Firma hat riesiges technologisches Potenzial», erklärt Schorisch.

Den Neustart will Q-Cells unter anderem mit einem neuen, leistungsstärkeren Modul mit dem Namen «Quantum» schaffen. Testpaneele aus multikristallinem Silizium erreichen bis zu 18 Prozent Effizienz. Zum Vergleich: Derzeit gängige multikristalline Module kommen im Schnitt auf 15 Prozent Effizienz. Für Kostensenkungen seien Wirkungsgradgewinne elementar, sagt Q-Cells-Technikchef Peter Wawer. «Jeder zusätzliche Prozentpunkt bringt deutliche Material- und somit Kostenersparnisse.»

#### **Perc-Zellen**

Der Schlüssel zu hohen Wirkungsgraden liegt in den sogenannten Perc-Zellen (Passivated Emitter and Rear Contact), mit denen die Quantum-Module bestückt werden. Bei dieser neuen Technik geht es vorrangig darum, Stromverluste zwischen Halbleiter und den metallenen Kontakten an der Rückseite der Zellen durch eine zusätzliche Barrierschicht zu reduzieren.

Schafft Q-Cells die Restrukturierung, stünden weitere neue Zellenkonzepte zur Umsetzung bereit, wie zum Beispiel die EWT-Zelle (Emitter Wrap Through). Bei dieser Technik, die auf Modulebene Effizienzen von bis zu 20 Prozent verspricht, wird die lichtsammelnde Vorderseite über viele kleine Löcher mit der Zellenrückseite leitend verbunden. Durch diesen Kniff gehen im Halbleiter weniger erzeugte Ladungsträger verloren – die Stromausbeute verbessert sich. Die deutsche Solarindustrie kann noch zulegen.

Text: Sascha Rentzing

Wir geben der Welt  
nachhaltige Energie

## KOMPLETTE LÖSUNGEN FÜR SOLARENERGIE

- ✓ Angebot für Dimensionierungen
- ✓ Auswahl der bestmöglichen Solar-Technologie
- ✓ Administrative Unterstützung

Gratis-  
Kostenvoranschlag  
auf [www.solstis.ch](http://www.solstis.ch)



15 JAHRE  
ERFAHRUNG

Josef Jenni, Geschäftsführer  
Jenni Energietechnik AG,  
Kreditkunde bei  
der ABS seit 1994

«Kundennah, kompetent  
und langfristig orientiert – die ABS ist die ideale  
Partnerin für unsere  
Ausbauprojekte.»



Jenni Energietechnik AG  
gehört im Bereich des solaren  
Heizens mit den Swiss  
Solartanks zu Europas Markt-  
führern und ist Spezialistin  
für Holzheizungen, Solar-  
strom, Fernwärme und Ab-  
wärmennutzung.



ALTERNATIVE  
BANK  
SCHWEIZ

Der Weg zur echten Alternative:  
T 062 206 16 16, [www.abs.ch](http://www.abs.ch)

alternativ solidarisch  
sozial  
innovativ menschlich  
transparent

Jede Minute  
Sonnenschein  
effizient genutzt?

Natürlich.



Als einer der führenden Anbieter energietechnischer Produkte bietet ABB eine komplette Produktserie hochwertiger Solar-Wechselrichter für den Fotovoltaik-Markt. Das Portfolio an Wechselrichtern deckt sämtliche Anforderungen ab und bietet Möglichkeiten für Kleinanlagen auf Hausdächern wie auch für Kraftwerke mit mehreren Megawatt Leistung. Weitere Informationen: [www.abb.ch/gebaeudeautomation](http://www.abb.ch/gebaeudeautomation)

ABB Schweiz AG, Gebäudeautomation  
Brown Boveri Platz 3  
CH-5400 Baden  
Tel. +41 58 586 00 00  
[www.abb.ch/gebaeudeautomation](http://www.abb.ch/gebaeudeautomation)

Power and productivity  
for a better world™



## Hybridkollektor

# Neuer PVT-Kollektor für Strom und Wärme

Wenn sich Hausbesitzer überlegen, ob sie nun besser eine Solaranlage zur Stromproduktion oder doch lieber eine für die Wärmegewinnung auf dem Dach wollen, helfen Solardächer mit einer Kombination aus Modulen und Kollektoren. Unterdessen haben die ETH Zürich und 3S Photovoltaics aber einen neuen Hybridkollektor entwickelt, der sowohl Strom als auch Wärme produziert. Er kommt im Juli auf den Markt.



Bild: Ernst Schweizer Metallbau AG

Strom und Wärme: Solar- oder Energiedächer liefern beides..

Sonnenenergie kann auf zweierlei Arten genutzt werden – entweder zur Warmwassererzeugung mit Sonnenkollektoren oder zur Stromerzeugung mit Photovoltaikmodulen. Hausbesitzer, die ihr Dach für die Sonnenenergienutzung verwenden wollen, entscheiden sich in der Regel für eine der beiden Technologien. Manche hätten aber am liebsten beides: solare Wärme und solaren Strom. Im wesentlichen haben sie dann zwei Möglichkeiten: Sie entscheiden sich für ein Kombi-Indach-System, das Sonnenkollektoren und Photovoltaik-Module in ein einziges Dach integriert, oder für einen Hybridkollektor, der sowohl Strom als auch Wärme liefert.

Kombi-Indach-Systeme, auch Solar- oder Energiedach genannt, die der solaren Strom- und Wärmeproduktion dienen, bieten immer mehr Hersteller an; so zum Beispiel die Helvetic Energy AG, die Soltop AG, 3S Photovoltaics oder die Ernst Schweizer Metallbau AG. Ein Energiedach ist ein integrales Dachhaut-System, das jeweils aus mehreren Komponenten besteht, die je nach Wunsch und Rahmenbedingungen zusammengestellt werden: Module für Solarstrom, Kollektoren für Solarwärme, massgeschneiderte Blindmodule, Dachfenster und Spenglereinfassung; hinzu kommt ein Dachmontagesystem, das eine dauerhafte und dichte Installation

der Kollektoren und Panels erlaubt. Je nach Lieferfirma werden auch bauseitige Elemente wie Gauben oder Kamine integriert. Es können aber auch Dach-Teilflächen als Energiedach ausgebildet werden. Mit der Kombination von Solarthermie und Photovoltaik können Hauseigentümer von der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) und den Förderprogrammen der Kantone und der Gemeinden profitieren.

Vielversprechend ist auch die Hybridtechnologie: Seit 30 Jahren macht man sich darüber Gedanken, wie die Wärme- und Stromproduktion in einem Kollektor kombiniert werden könnten: eine naheliegende Ideallösung für die begrenzten Dachflächen. Allerdings wurde erst vor etwa 12 Jahren ein EU-Projekt lanciert und die Forschung intensiviert. «Der Hybridkollektor ist der Kollektortyp, der die höchste Menge an Energie bei höchster Qualität umwandelt», betont Hansjürg Leibundgut, Professor für Gebäudetechnik an der ETH Zürich.

Oder anders gesagt: Er liefert mehr Energie als wenn Kollektor und Photovoltaikzelle nebeneinander liegen. Denn eine Solarzelle wandelt lediglich 15 Prozent der eingehenden solaren Energie in Strom um. Der Rest – vor allem in Form von Wärme – bleibt ungenutzt. Wird die Solarzelle zu heiss, sinkt ihr Wirkungsgrad. Das heisst: je niedriger die Temperatur, umso höher der Wirkungsgrad. Durch die gleichzeitige Nutzung als Wärmerezeuger, wird die Wärme abtransportiert



und die Solarzelle gekühlt. Sie hat in der Folge einen höheren Stromertrag als eine normale Solarzelle. Den Durchbruch hat der Hybridkollektor dennoch bisher nicht geschafft.

#### Aluminiumlamellen zur Kühlung

Das Problem bei der Hybridtechnik ist: Der Kollektor soll viel Wärme erzeugen, und die Photozellen dürfen nicht zu heiss werden. Deshalb gingen bisherige Versuche, einen Kollektor mit PV zu ergänzen, mit grossen Verlusten bei der Wärmeerzeugung einher. ETH-Professor Hansjörg Leibundgut, der mit seinen Aussagen zu Zero-Emission-Gebäuden zwischenzeitlich in die Schlagzeilen geriet, hat es aber nun umgekehrt gemacht: Er hat zusammen mit der 3S Swiss Solar Systems AG einen neuen Hybridkollektor, ausgehend von einer PV-Zelle, entwickelt. «Auf der Rückseite von handelsüblichen Photovoltaik-Panels haben wir Aluminiumlamellen befestigt, mit denen die Panels gekühlt werden», schreibt der Professor im ETH-Blog. Das «Kühlwasser» wird dabei bis zu 30°C warm. Die Wärme des Kühlwassers wird dann über Koaxial-Erdsonden ins Erdreich verfrachtet.

Der PVT-Kollektor wurde im April 2011 auf dem Gebäude an der Bolleystrasse im Zürcher Hochschulviertel installiert. Die 18 Kollektoren 3S Hybrid 240/900 bedecken 30 m<sup>2</sup> Dachfläche und wandeln die jährlich eingestrahelte Energiemenge in 4000 kWh Strom und rund

12000 kWh Wärme von 20–30°C um. Der Kollektor kann also nicht zur direkten Brauchwassererwärmung verwendet werden. Sinnvoll ist dieser Hybridkollektor in erster Linie in Kombination mit einer Wärmepumpe. Die Kombination mit Wärmepumpe und Erdsonde ist ideal, da die Abwärme des Hybridkollektors im Sommer die Erdsonden regenerieren oder direkt auf die Wärmepumpe geführt werden kann. Die ETH arbeitet laut Leibundgut daran, in einem Jahr eine neue Erdsondenkonstruktion vorweisen zu können, die das System Hybridkollektor/Wärmepumpe/Erdreich-Speicher noch deutlich aufwertet.

#### Grosse Formate

Die ETH hat ferner ein Projekt gestartet mit dem Ziel, grossformatige (rund 10x3 m) Dachpanels zu entwickeln, die vorfabriziert als fertiges Dachelement mit dem Kran versetzt werden können. Weil bei den Hybridkollektoren in Verbindung mit einer Wärmepumpe vor allem die Wärme im Sommer interessant ist, können die Panels auch relativ flach (mind. 6 Grad Neigung) und unterschiedlich orientiert verbaut werden, und geben damit den architektonischen Aspekten mehr Raum.

Matthias Rommel, Professor für Solartechnik an der Hochschule für Technik in Rapperswil und Leiter des Schweizer Instituts für Solartechnik SPF, sieht in der Hybridtechnik ein grosses Potenzial, aber auch noch viele Herausforderungen für die Entwicklung. Das System PVT-Kollektor/Wärmepumpe/Erdsonde sei äusserst komplex, sagt Rommel. Es gelte Systeme zu entwickeln, die optimal aufeinander abgestimmt sind. Hier gebe es noch reichlich Raum für Verbesserungen, denn es genüge nicht, einfach auf einen Kollektor eine PV-Folie zu kleben. Optimierungen sieht Rommel insbesondere bei der Wärmeübertragung, damit die Wärme, die in der PV-Zelle entsteht, möglichst ohne grosse Verluste an den Wärmeträger abgegeben wird. Das SPF ist im Rahmen eines KTI-



Bild: 3S Photovoltaics

Der neue 3 S Hybrid 240/900

Projektes an der Entwicklung des unbedeckten PVT-Kollektors von 3S beteiligt. Das SPF befasst sich ausserdem im Rahmen eines grossen europäischen Forschungsprojektes mit der Entwicklung von PVT-Systemen und deren energetischer Optimierung.

#### Finanzierung und Förderung

Strom von Hybridkollektoren ist wie der von reinen PV-Zellen grundsätzlich KEV-berechtigt. Für die solare Wärme-Produktion gibt es zudem kantonale Fördergelder, ob auch für Hybridanlagen ist noch nicht geklärt. Jedenfalls gibt es vorläufig noch keine Solar-Key-Mark-Zertifizierung für Hybridkollektoren und deshalb auch noch keinen Hybridkollektor auf der Liste des Bundesamtes für Energie (BFE), die den Kantonen als Grundlage für die Förderung dient.

Text: Ingrid Hess

#### Beispiel: Solar-Kombi-Indach von der Ernst Schweizer Metallbau AG

- 2 Sonnenkollektoren FK1 für Dachintegration
- Ertrag Wärme: ca. 2500 kWh, entspricht ca. 60 bis 70% des jährlichen Warmwasserbedarfs
- Photovoltaik-Anlage mit 10 Solrif SunPower Black-Modulen, 225 Wp
- Ertrag Strom: ca. 2250 kWh, entspricht ca. 50% des jährlichen Bedarfs an elektrischem Strom

#### Beispiel: Hybrid: 3 S Hybrid 240/900

- Zelltechnologie: monokristallin
- Nennleistung: 240 Wp
- Modulwirkungsgrad: 14.6% + Mehrertrag durch Kühlung
- Gewicht: ca. 29 kg

## Altbau-Sanierung

# Nach der Renovation zu 100% erneuerbar

Das historische Gebäude aus dem 19. Jahrhundert im Viertel «Grottes» in Genf benötigt nach seiner Renovation im 2011 für die Versorgung des Gebäudes mit Wärme keine fossile Energie mehr. Das ist im Gebäudepark der Stadt Genf eine absolute Premiere. Hält diese auf 100 prozentige Nachhaltigkeit ausgerichtete Renovation eines alten Gebäudes, was sie verspricht?



Bild: Alain Grandchamp/Ville de Genève

Vier Erdsonden wurden rund um das Gebäude aus dem 19. Jh. eingebaut.

Das Gebäude aus dem Jahre 1861 ist seit 1977 im Besitz der Stadt Genf. Es befindet sich in der Rue Cité de la Corderie Nummer 10 im Stadtviertel Grottes in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs. Vor seiner Renovation war das Gebäude in einem sehr schlechten Zustand. Es hatte weder Zentralheizung, Belüftung, noch Badezimmer. Jede Wohnung verfügte über eine eigene Kohle- oder Holzheizung. Die Gebäudestruktur war instabil und die Gebäudehülle eine Energieschleuder. «Es war eine grosse Herausforderung, das Gebäude einerseits so zu erneuern, dass es absolut keine fossile Energie mehr benötigt, und gleichzeitig den historischen Baucharakter zu berücksichtigen. So galt es zum Beispiel, die bedeutenden Steinstrukturen an der Hauptfassade zu erhalten», erklärt Jean-Marc Santines vom Amt für Energie der Stadt Genf.

### Umfassende Renovation im Innern...

Im Rahmen der Renovation wurde dann eine Zentralheizung installiert, Bäder und Einbauküchen eingebaut und natürlich auch eine Waschküche. Die Wohnungen wurden neu gestrichen, Wände verstärkt, die Parkettböden erneuert, etc. Schliesslich musste auch die gesamte Haustechnik erneuert werden. Die Grundstruktur des Gebäudes wurde jedoch belassen. Die beiden Ladenflächen im Erdgeschoss und die Aufteilung der Wohnungen auf den drei Stockwerken (je eine 2-, eine 3,5- und eine 4-Zimmer-Wohnung) sind erhalten geblieben. Im Untergeschoss befindet sich jetzt die Haustechnik: die Heizungsanlage, Wärmepumpe und der Warmwasserboiler.

### ... und an der Gebäudehülle

Besondere Aufmerksamkeit galt der energetischen Isolation der Gebäudehülle. Das Dach und die Kellerdecke wurden wärmegeklämt sowie die Fassade entsprechend ihrer Wetterexposition und ihrem architektonischen Wert. Die Süd- und die Ost-Seite der Fassade haben einen dämmenden Verputz erhalten, um möglichst die wertvollen architektonischen Strukturarbeiten erhalten zu können. Die Nord- und die Westfassade hingegen wurde mit einer 12 Zentimeter dicken Steinwolle-Dämmschicht isoliert. In die Westfassade wurden zudem drei Badezimmerfenster eingebaut. Alle Fenster wurden erneuert und nach neuestem Standard dreifach verglast. Die Schau- fenster der Ladenflächen wurden mit

Fensterauslagen aus Metall und Isolierglas ersetzt.

### Energiekonzept

Die Rue Cité-de-la-Corderie Nummer 10 ist das erste historische Gebäude der Stadt Genf, das im Einklang mit dem Ziel der Stadtgenfer Energiestrategie «100 Prozent erneuerbar bis 2050» (vgl. EE Ausgabe 1.2012) steht. Die Strategie sieht vor, dass die Stadt den Energieverbrauch des städtischen Gebäudeparks halbiert und dessen Energieversorgung zu 100 Prozent erneuerbar ist. Die Wärmeproduktion im Gebäude an der Rue Cité-de-la-Corderie wird von mehreren Komponenten sichergestellt, «denn wir hatten das Glück, im Untergrund genügend Platz zur Verfügung zu haben, um geothermische Sonden rund um das Gebäude im Boden versenken zu können», erklärt Jean-Marc Santines. Geheizt wird deshalb einerseits mittels einer Wärmepumpe, die von den vier Sonden gespeist wird, welche im Untergrund bis zu einer Tiefe von 165 Metern Energie gewinnen. Die Wärmepumpe wird ferner von Röhrenkollektoren unterstützt, welche auf dem Dach installiert wurden. «Wir haben uns entschieden, zwei Speicher einzubauen, damit die Sonnenkollektoren nicht nur Heizungsunterstützung liefern können, sondern auch das warme Brauchwasser», sagt Santines.

Die Lüftungsanlage ist mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet und hat einen hohen Wirkungsgrad ohne Energiespeicher der Nachheizung, allein die gewonnene Wärme genügt, um die Zuluft

zu erwärmen. Der Verbrauch an Elektrizität der Wärmepumpe wird zu 50 Prozent von einer Photovoltaikanlage in der Grösse von 60 m<sup>2</sup> auf dem Dach geliefert, um den Mehrbedarf an Elektrizität durch die Wärmepumpe auszugleichen. Die eingebauten elektrischen Geräte und Anlagen sind darauf ausgelegt, den Stromverbrauch möglichst gering zu halten. Der Stromverbrauch wird zudem durch Präsenzmelder reduziert und elektronisch gesteuert. Die elektrischen Geräte und die Beleuchtung wurden nach ihrer Energieeffizienzklasse ausgewählt und haben alle ein AAA+. Auch bei den sanitären Anlagen war der sparsame Wasserverbrauch die Richtschnur. Sie weisen das Label «Energy» auf.

#### Bilanz nach einem Jahr

Die neun Wohnungen und die Ladenflächen sind seit einem Jahr bewohnt: die grossen Wohnungen von sechs Familien, die anderen von einem Paar und drei Einzelpersonen. In den Ladenflächen hat sich ein Glaser eingerichtet. Trotz der eisigen Kälte im Winter ist die Bilanz des ersten Jahres positiv. Die Einwohner scheinen mit dem Komfort zufrieden, und die Heizung hat die Erwartungen erfüllt, nachdem sie zu Anfang der Heizperiode neu reguliert worden war.

«Nach dem ersten Jahr lässt sich feststellen, dass der Gesamtenergieverbrauch sehr gering ist», sagt Santines. Dieser liegt bei 15 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr, was aber noch über dem theoretischen Wert



Die thermischen Röhrenkollektoren und die Photozellen nebeneinander auf dem Dach.

liegt. Dies erklärt sich dadurch, dass die Mengedat warmes Wasser, die tatsächlich von den Bewohnern verbraucht wird, über dem SIA Standard liegt, auf dem die Berechnungen des Energieamtes basieren. Der gesamte Energieverbrauch des Gebäudes lag bei 19 350 kWh, davon muss die von der Photovoltaik-Anlage produzierte Energie von 5800 kWh abgezogen werden. Damit liegt der Energieverbrauch netto bei 13 550 kWh. Diese Zahl entspricht in etwa 1350 Litern Heizöl pro Jahr, also dem Verbrauch einer vierköpfigen Familie, die in einem relativ gut isolierten grösseren Einfamilienhaus lebt. «Das ist für ein altes Wohngebäude durchaus ein zufriedenstellendes Ergebnis», wie Santines feststellt. Im Hinblick auf die nächste Heizsaison solle nun aber den-

noch versucht werden, das ganze System noch besser einzustellen, um die Gesamtleistung weiter zu verbessern.

#### Ein nachahmenswertes Beispiel

Die Umweltbilanz des Gebäudes an der rue Cité-de-la-Corderie Nummer 10 soll nun als Musterbeispiel für künftige Renovationsvorhaben dienen. «Ein Gebäude derart zu erneuern, dass es nachher keine fossile Energie mehr benötigt und allein mit Sonnenenergie und Erdwärme versorgt wird, ist eine wunderbare Aufgabe», sagt Santines. Dank der Renovation verursacht dieses Gebäude aus dem 19. Jahrhundert, aus dessen Kaminen an kalten Tagen einst dunkle Rauchschwaden emporstiegen, heute keine Treibhausgasemissionen mehr.

Text: Anne Briol

#### Bilanz Energieproduktion und -verbrauch ein Jahr:

Energieverbrauch Wärmepumpe und warmes Brauchwasser:	19 349 kWh
Stromproduktion Photovoltaik-Anlage:	5 800 kWh
Netto-Energieverbrauch:	13 549 kWh

#### Erwartungen Energieverbrauch:

Der theoretische Bedarf an Wärmeenergie, inkl. Warmwasser:	15 759 kWh
Angegebene Stromproduktion PV-Anlage:	5 500 kWh

#### Technische Daten

1. Wärmepumpe  
CTA Optiheat 32 (Wasser/Wasser) angeschlossen über 4 Erdsonden in 165 m Tiefe  
Sonnenkollektor  
Conergy Röhrenkollektor Xinox HP 65/30 (4 x 30 Röhren) mit BackBox

#### Monobloc double flux

Depair SA mit doppelter Wärmerückführung, ohne Speicher der Nachwärme

#### Photovoltaik-Anlage

Installierte Leistung 5,4 kWc  
à 30 bis 180 W, Modell  
Société d'Énergie Solaire SES ZKX  
SolarMax 6000S  
monokristalline Silizium-Solarzellen  
Wirkungsgrad 14,2%  
Fläche 40 m<sup>2</sup>  
Wechselrichter  
Typ  
Jahresproduktion ca. 5 800 kWh

Quelle: Service de l'énergie, Stadt Genf

## Pionier-Projekte

# «Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!»

Die Winterthurer Bürgerorganisation myblueplanet hat die nationale Kampagne «Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!» lanciert. Ziel der Kampagne ist es, auf den schweizweit etwa 2500 geeigneten Schulhausdächern 100 Solaranlagen zu bauen und 100 000 Solarzellen an die Bevölkerung zu verkaufen.



Bild: Patrick Schäfer

Kollektoren und Solarzellen produzieren Wärme und Strom auf dem Schulhausdach.

Im Schuleingang des Oberstufenschulhaus Rychenberg in Winterthur stehen einige Schüler und sehen auf den neuen grossen Bildschirm. Sie können dort live mitverfolgen, wie viel Energie die Solaranlagen auf dem Schulhausdach gerade produzieren. Die Schülerinnen und Schüler des Schulhauses hatten sich mit Unterstützung der Klimaorganisation myblueplanet ein Jahr lang intensiv dafür eingesetzt, dass auf dem Schulhausdach eine Solaranlage installiert wird. Am 11. Mai wurden dann sogar zwei grosse Solaranlagen eingeweiht – mit einem Fest für die ganze Bevölkerung. Nebst der Solarstromanlage, die jetzt Strom für 30 Haushalte liefert, wurde auch eine solare Warmwasseranlage installiert, die rund 50

Prozent des Duschwasserverbrauchs der Schule ersetzt und die Heizung unterstützt.

Die Solaranlagen liefern neben Strom und Wärme ganz nebenbei auch noch einen Erlös von 3-4000 CHF jährlich. Das Stadtwerk Winterthur übernimmt den Solarstrom und vergütet ihn entsprechend, bis die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) deblockiert ist. Das Elektrizitätswerk behält sich dadurch vor, den Strom als lokal erzeugten Solarstrom zu vermarkten. Der Ertrag soll für neue Nachhaltigkeitsprojekte in der Schule verwendet werden. Das Projekt «Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!» hat also funktioniert – und zwar so:

Nachdem sich sowohl Lehrer wie Schüler für die Idee hatten begeistern lassen, haben die Schulklassen und die Bürgerorganisation myblueplanet während eines Jahres 2000 Solarzellen verkauft. Die einen haben dafür Standaktionen an lokalen Festen, Messen, in der Badeanstalt, auf dem Weihnachtsmarkt etc. organisiert. Andere haben Firmen abgeklappert und versucht, diese für den Kauf einer Solaranlage zu gewinnen. Neben dem lokalen Gewerbe haben auch viele Bürgerinnen und Bürger mit dem Kauf von Solarzellen das Gemeinschaftsprojekt der Schule unterstützt. Auch die Stadt Winterthur hat sich tatkräftig und ideell stark für das Projekt engagiert und schliesslich 100 Zellen gekauft.

### «Social solar community»

Aber auch Personen aus dem öffentlichen Leben, wie Satiriker Viktor Giacobbo und Schriftsteller Hugo Stamm, finden sich unter den Käufern sowie weitere Persönlichkeiten mit Rang und Namen aus Politik und Wirtschaft. Der Stadtpräsident, ein Stadtrat, eine Nationalrätin und das Comic-Duo Jaermann/Schaad schlossen publikumsträchtige Wetten ab, um dem Projekt zum Erfolg zu verhelfen. «So entstand eine kleine Schweizer social solar community, wobei das Mitmachen und Farbe bekennen ebenso wichtig war wie der jeweilige Geldbeitrag», sagt Projektleiter von myblueplanet Thomas Fedrizzi.

Mit 40 CHF pro Zelle wurden am Ende rund 400 000 CHF Investitionen mit ein-

**Fakten Pilotprojekt Winterthur:***Solarstromanlage:* Benetz AG, Zürich

- Leistung: 94.56 kWp
- Jahresertrag:  
90 000 kWh bzw. 30 Haushalte
- Module: 394 Module Kyocera  
KD-240Wp, polykristallin
- Halterung: AluStand, schwarz,  
mit Schneefang
- Wechselrichter: SolarMax, Biel
- Visualisierung: Solar-Log; Solarfox

*Solarthermische Anlage:*

- Soltop AG, Elgg
- Kollektorenfläche brutto: 25,2 m<sup>2</sup>  
Soltop Cobra S, dachintegriert
- Speicher: Soltop Varisol Eco 2010,  
2800 lt
- Solarer Deckungsgrad:  
50% des Duschwasserverbrauches;  
Heizungsunterstützung
- Lüftung: Suremann AG, Winterthur
- Jahresertrag: 12 000 kWh



Bild: Patrick Schäfer

Während des Projektjahrs gibt es auch Zeit für Experimente für die Schülerinnen und Schüler.

heimischer Wertschöpfung ausgelöst. Auch für lokale Firmen bot die Aktion damit eine Plattform, und sie profitierten auch von Aufträgen bei Planung, Bau, Restfinanzierung und Betrieb der Solaranlagen.

«Ziel der Initiatoren ist es ausdrücklich nicht, dass die Schulen einfach ihr Dach zur Verfügung stellen», sagt Fedrizzi. Die Schulen sollen das Projekt Solaranlage im Sinne eines Bildungsprojekts realisieren. Zur Realisierung des Projekts gehörte deshalb auch, dass im regulären Schulunterricht und in Projektwochen Wissen rund um das Thema Energie und Energiesparen vermittelt wurde. Die Schülerinnen und Schüler bauten eine Solaranlage, aber auch ein Windrad, besuchten Ausstellungen oder ein Kernkraftwerk und vieles mehr. Auch die Eltern der Schulkinder und natürlich die ZellenkäuferInnen haben viel über das Thema gelernt. «Einen grossen Teil der Schülerinnen und Schüler hat das wachgerüttelt», stellte Schulleiter Hansjürg Germann fest.

**100 Schulhausdächer in fünf Jahren**

Das Pilotprojekt war für alle ein Erfolg, und natürlich auch mit einem Zusatzaufwand für die involvierten Lehrer, Schulleitung und Schüler verbunden. Aber ein ganzes Schulhaus mit rund 120 Schülern und Angehörigen sowie Hunderte von Personen haben sich hinter das Projekt und das Thema gestellt und es realisiert, das stärkt natürlich auch das Gemeinschaftsgefühl. Das Projekt hat aber auch in der Verwaltung etwas in Bewegung gebracht. Sogar die Behörden diskutieren weitere Projekte, wie Fedrizzi erfreut feststellt. Alleine die Stadt Winterthur verfügt schliesslich über ein Dutzend geeignete, grosse Schulhäuser.

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Pilotprojektes in Winterthur wollen die Initianten der Kampagne «Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!» zusammen mit Schulen, Gemeinden und lokalen Trägerschaften in den nächsten Jahren schweizweit weitere 100 Pro-

jekte und Solaranlagen lancieren und realisieren und 100 000 Solarzellen verkaufen. Zehn Schulen haben bereits Interesse bekundet.

Text: Ingrid Hess

**Trägerorganisation myblueplanet**

myblueplanet ist eine 2006 gegründete Bürgerinitiative, die zum Ziel hat, einen konkreten und messbaren Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. myblueplanet konzentriert sich dabei auf die drei Bereiche klimagerechtes Verhalten, Effizienz steigern und erneuerbare Energien. myblueplanet konzipiert, initiiert und realisiert schweizweit Projekte wie die Aktion «Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!» und bietet engagierten BürgerInnen, Organisationen und Firmen konkrete Handlungsplattformen an. [www.myblueplanet.ch](http://www.myblueplanet.ch).

## Kostendeckende Einspeisevergütung

# Keine KEV mehr für kleine Solaranlagen?

Mitte April hat der Bundesrat die Eckwerte seiner neuen Energiestrategie vorgestellt. Die gute Nachricht: Die kostendeckende Einspeisevergütung soll weder Gesamt- noch Teildeckel haben. Die schlechte Nachricht: Für Solaranlagen auf Einfamilienhäusern soll es keine KEV mehr geben. Wer also bis zum Inkrafttreten der neuen Regelung noch keinen KEV-Bescheid erhalten hat, kriegt auch keinen mehr – dafür aber einen Drittel der Investitionskosten zurück: Rechnet sich das?



Bild: sharp

Schon Vergangenheit: Die Solaranlage auf dem Eigenheim mit Einspeisevergütung.

Gemäss der bundesrätlichen Energiestrategie 2050 muss die Schweiz in den nächsten Jahren vor allem Strom sparen. Doch auch bei der Förderung der erneuerbaren Energien wurden einige Pflöcke eingeschlagen. Der wichtigste betrifft die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV), das zentrale Instrument, wenn man die Energiewende tatsächlich erreichen will. Neu sollen bei der KEV: Gesamt- und Teildeckel entfernt werden, die Zubaukontingente bei der Photovoltaik aber weiter bestehen bleiben. Diese werden so festgelegt, dass ein kontinuierliches Wachstum bis zu den Zielwerten der Energiestrategie gesichert sein soll. Vorgesehen ist auch, die Vergütungssätze zu optimieren. Das heisst: Sie sollen sich

stärker an den tatsächlichen Kosten orientieren, bei steuerbaren Anlagen marktorientiert sein; die Vergütungsdauer dürfte etwas verkürzt und die Anrechnung der Finanzierungskosten regelmässig überprüft werden. Als Option soll der Bundesrat die Vergütungssätze auch durch Ausschreibung von Zubaumengen individuell bestimmen können.

Für Eigenheimbesitzer, die eine Solaranlage auf ihrem Dach installieren wollen, einschneidend wäre, dass sie kein Anrecht mehr auf KEV haben sollen. Laut Bundesrätin Doris Leuthard sind die Verwaltungskosten für die Ausschüttung der KEV für die vielen Kleinanlagen zu gross. Deshalb sollen neu nur noch Investitions-

hilfen von 30% der Investitionskosten für Photovoltaik-Anlagen gewährt werden, die weniger als 10 kWp Leistung haben. Das heisst, dass alle Kleinsolaranlagenbesitzer, die investiert haben, ohne einen definitiven KEV-Bescheid in der Hand zu halten, nun wahrscheinlich ohne KEV dastehen, wie Urs Wolfer vom Bundesamt für Energie erklärt. Wer also jetzt gerade eine Anlage plant, muss damit rechnen, in die neue Regelung zu kommen, wie auch immer diese dann am Ende des politischen Prozesses im Detail aussehen mag. Das heisst auch, dass die Bürgerinnen und Bürger, die jetzt investieren wollen, mit der Ungewissheit leben müssen, wie sich die Anlage schlussendlich rechnen wird.

### Wenig vorteilhafte Rechnung

Neu soll für die Kleinanlagenbesitzer eingeführt werden, dass sie ihren gesamten solaren Strom nicht mehr zwingend zu Energiepreisen (ca. 10 Rappen) ins Netz einspeisen müssen, um dann teuren Strom vom lokalen Elektrizitätswerk zum Endverbraucherpreis für den Eigenbedarf zu kaufen. Neu soll die Eigenverbrauchsregelung gelten. Im Idealfall hätte gemäss dieser Regelung jemand, der immer nur dann Strom braucht, wenn die Solaranlage Strom liefert, keine Stromkosten mehr zu bezahlen. Doch die Wirklichkeit ist natürlich anders: Durchschnittlich 15 Prozent des selber produzierten Stroms wird zeitgleich verbraucht. 85 Prozent werden ins Netz eingespeist. Für diese wird jedoch nach wie vor nur der Marktpreis bezahlt; der benötigte Strom hingegen muss wieder zum Endverbraucherpreis (ca. 20 Rp.)

gekauft werden. Gesamthaft gerechnet, resultiert so eine Vergütung von ca. 12 Rp./kWh. Der Vorteil für Leuthard: Die Abrechnung läuft einzig über das lokale EW mit der normalen Stromrechnung, und es entstehen damit keine weiteren administrativen Aufwendungen.

Für den Hausbesitzer ist die Rechnung dafür deutlich weniger vorteilhaft als die alte KEV-Regelung. Wer die Investitionen von angenommen 24 000 Franken minus 8 000 CHF Investitionshilfe (= 16 000 CHF) amortisieren will, braucht einen langen Atem und die Solaranlage eine lange Lebensdauer: Abzüglich der Betriebskosten blieben durch die Zahlungen der EWs etwa 7 Rappen je produzierter kWh für die Amortisation der Anlage;

bei 10 000 kWh/Jahr sind das 700 CHF pro Jahr, um damit die 16 000 CHF zu amortisieren. Deutlich höhere Strompreise oder geänderte Bedingungen bei der Finanzierung könnten diese sehr grobe Rechnung natürlich anders aussehen lassen, ebenso Steuervorteile, wenn die Installation der Solaranlage als Teil einer Renovation erfolgt.

#### **Anständige Entschädigung für Solarstrom**

Der Branchenverband Swissolar fordert jedenfalls eine anständige Entschädigung für den Strom, den die Anlagebesitzer ins Netz einspeisen: Nach Ansicht des Verbandes sollte der zum Endverbraucherpreis eingespeist werden, nämlich zu circa 20 Rappen pro Kilowattstunde Strom. Geschäftsleiter David Stickelber-

ger warnt davor, das Potenzial der kleinen Anlagen – etwa 30 Prozent des Solarpotenzials – zu vernachlässigen. Denn «die privaten Hausbesitzer sind Teil der Energiewende. Sie sollen einen wichtigen Beitrag an die Stromwende leisten.» Wann genau alle Neuerungen in Kraft treten werden, ist offen. Die Vernehmlassung soll im September beginnen. Nach der Beratung im Parlament müssen sie möglicherweise noch eine Volksabstimmung überstehen. Frühestens 2015 jedenfalls werden die neuen Massnahmen in Kraft treten können. Möglicherweise wird die Neuregelung der KEV jedoch auf Druck des Parlaments schneller erfolgen.

Text: Ingrid Hess

Fassaden | Holz/Metall-Systeme | Fenster und Türen | Briefkästen und Fertigteile | **Sonnenenergie-Systeme** | Beratung und Service

**Schweizer**



Ein Glücksfaktor, der lange währt.

**Sonnenkollektoren von Schweizer nutzen die Energiequelle der Zukunft.**

Ästhetisch, flexibel in der Anwendung, unabhängig von anderen Energiesystemen: Mit Sonnenkollektoren von Schweizer treffen Sie die richtige Wahl. Unsere Sonnenkollektoren passen zu jedem Architekturstil und glänzen mit hervorragendem Energieertrag und erstklassiger Qualität. Mehr Infos unter [www.schweizer-metallbau.ch](http://www.schweizer-metallbau.ch) oder Telefon 044 763 61 11.

Ernst Schweizer AG, Metallbau, CH-8908 Hedingen, Telefon +41 44 763 61 11, [info@schweizer-metallbau.ch](mailto:info@schweizer-metallbau.ch), [www.schweizer-metallbau.ch](http://www.schweizer-metallbau.ch)

## Energiezukunft

# «Photovoltaik wird eine dominante Energiequelle werden»

Der Ökonom Rudolf Rechsteiner hat als Nationalrat (1995–2010) die Einführung der Einspeisevergütungen in der Schweiz vorangetrieben. In seinem neuen Buch «100 Prozent erneuerbar» präsentiert er verschiedene Varianten für die Energiezukunft.



Bild: zvg

Rudolf Rechsteiner ist heute freiberuflicher Berater und bestreitet Lehraufträge in Energie- und Umweltthemen an den Universitäten Bern und Basel sowie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in Zürich.

**EE: Sie haben in Ihrem Buch verschiedene Szenarien entwickelt, die den Umstieg auf eine 100 Prozent erneuerbare Energieversorgung ermöglichen. Glauben Sie, dass der Weg, den der Bundesrat nun einschlägt, zum Ziel führen wird?**

**Rudolf Rechsteiner:** Verglichen mit früher ist das, was der Bundesrat nun vorschlägt, ein Quantensprung. Zum ersten Mal redet man darüber, den Stand der Technik einzuführen. Was der Bundesrat aber dramatisch unterschätzt, ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Technologien ausbreiten könnten, wenn er nun die richtigen Entscheide trifft. Es wird bis 2050 nicht zehn Prozent Solarstrom geben, sondern eher 30–50 Prozent, die Hälfte davon schon 2025.

**Dass der Bundesrat einen Teil der Stromversorgung mit Gas sicherstellen will, ist für Sie kein Rückschritt?**

Es geht um die Winterlücke. Ich glaube nicht, dass Gaskraftwerke rentabel sind, wenn im umliegenden Ausland weiterhin so viel Windstrom neu ans Netz geht. Der Windstrom drückt die Preise so tief, dass Strom aus Erdgas uninteressant sein wird. Wer in Gas investiert, wird Geld verlieren, weil der Gaspreis stets dem Ölpreis folgt.

**Also Windimporte statt Selbstversorgung?**

Internationale Vernetzung und Austausch auf jeden Fall. Autarkie ist das falsche Konzept, denn Vernetzung schafft Ausgleichseffekte und senkt den Speicherbedarf massiv. Erdgas käme ja auch nicht aus der Schweiz. Wir brauchen auf jeden Fall eine starke Eigenversorgung, aber nicht zu jeder Stunde im Jahr zu 100 Prozent. Schweizer Elektrizitätswerke investieren ja massiv in europäische Solar- und Windparks. Es sind Schweizer Kraftwerke mit Standort Ausland. Nur kommen sie in der Bundesratsstrategie überhaupt nicht vor.

**Viele Länder haben die Förderung der Solarenergie jetzt wieder gedrosselt**

Sie haben vor allem die Höhe der Vergütungen gesenkt, und das war auch nötig. Viele Techniken brauchen schon bald keine Förderung mehr. Sie sind billiger als die Endverbraucherpreise. Es würde genügen, sie während der ersten Jahre des Betriebs von Netzgebüh-

ren zu befreien, wie es heute beim Pumpstrom der Fall ist. Solardächer werden nun in vielen Regionen bereits mit Net-Metering (Zähler rückwärts laufen lassen) rentabel. Das Kleingedruckte bei den Netzgebühren wird deshalb plötzlich ganz wichtig. Wenn die Netzbetreiber einem Solardach 100 oder 95% des Endverbraucher-Hochtarifs über die ganze Lebenszeit gesetz-

**«100 Prozent erneuerbare Energie für die Schweiz»**

Am 25. Mai 2011, etwas mehr als zwei Monate nach Fukushima, beschliesst der Bundesrat den Ausstieg aus der Kernenergie. Das Vertrauen in die erneuerbaren Energien ist jedoch vielerorts noch fragil, ihr Marktanteil klein. Wie lässt sich das ändern? Wie lässt sich der Umstieg schaffen? Energiefachmann Rudolf Rechsteiner zeigt in seinem Buch «100 Prozent erneuerbar» anhand neuester Zahlen zur Energieproduktion und zum Verbrauch auf, wo wir heute in Europa energiepolitisch stehen und wie wir bis ins Jahr 2030 komplett auf erneuerbare Energien umsteigen können. Der Autor erklärt in verständlicher Sprache und mit Hilfe von fast 200 Grafiken das Potenzial der erneuerbaren Energien, den Bedarf an Speichern und neuen Netzen und die Rahmenbedingungen zu deren Nutzung.



lich vergütet würden, entstünde ein Business Case für einige Hunderttausende Solardachanlagen in der Schweiz, ohne die KEV-Kasse zu belasten. Für Grossanlagen braucht es die KEV aber auch in Zukunft.

### Der Bundesrat will vor allem die Wasserkraft noch stark ausbauen.

Der hohe Wasserkraftausbau in der Bundesratsstrategie ist eher unrealistisch. Er führt zu grossen Konflikten. Viele Klein-Wasserkraftwerke produzieren teurer als neue Solardächer. Es ist ein absoluter Unsinn, den «Deckel» bei der Photovoltaik weiterzuführen. Man müsste jetzt den Deckel wegnehmen, aber die Höhe der Vergütungen innert zwei Jahren auf maximal 25 Rappen/kWh herunterfahren. So verschwindet die Gefahr einer Kostenexplosion, und Zehntausende von neuen Solaranlagen kämen sofort zum Zug, die heute blockiert sind.

«Man muss den Hochtarif über die ganze Lebensdauer garantieren»

**Sie haben lange für eine Einspeisevergütung in der Schweiz gekämpft. Was halten Sie davon, dass die KEV nun nicht mehr für Kleinanlagen gewährt werden soll?**

Für Kleinanlagen halte ich das Net-Metering für sinnvoll. Da photovoltaischer Strom immer zu Zeiten fliesst, in denen die Stromnachfrage gross ist, müsste man aber gesetzlich den Hochtarif über die ganze Lebensdauer garantieren. Damit würden Solardächer in vielen Landesgegenden sofort rentabel, mit der Zeit auch auf den Ost- und Westdächern. Ich wäre aber auch dafür, Startsubventionen aus dem KEV-Topf weiterzuführen und regional zu differenzieren. In Olten und Zürich ist die kWh teurer als im Wallis. Die verbrauchernahe Produktion ist aber in Olten und Zürich sehr sinnvoll, weil sie die Netze entlastet und die Versorgungssi-

cherheit stärkt. Der Gesetzgeber sollte die Förderung so gestalten, dass an allen Standorten etwa 5 Prozent Rendite gesichert sind.

**Welche Hindernisse sehen Sie noch auf dem Weg zu 100 Prozent erneuerbar?**

Mit KEV und Net-Metering könnten wir den Stromsektor bis 2025 umbauen. Sorgen macht dann das CO<sub>2</sub>, besonders die langsame Erneuerung der Mehrfamilienhäuser. Deren Besitzer haben wenig Interesse an Sanierungen, weil sie alle Nebenkosten auf ihre Mieter überwälzen dürfen. Es bräuchte hier andere Massnahmen: Eine Obergrenze für Nebenkosten pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche, die ein Vermieter verlangen darf, das Ganze degressiv gestaltet. So wären die Mieter besser geschützt und die Besitzer von schlechten Bauten würden motiviert zu investieren.

### Strategie «solar&effizient»

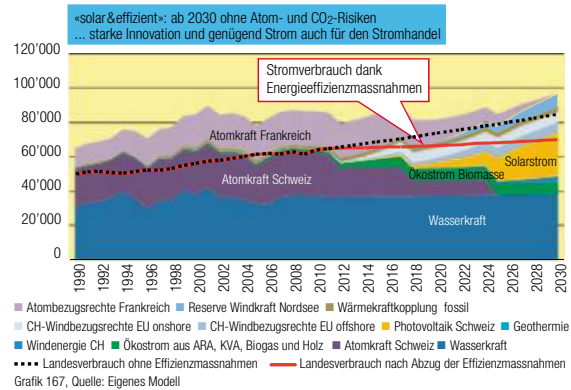
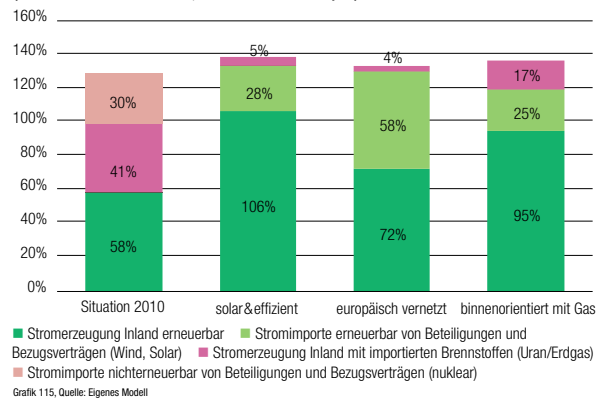


Bild: 100 Prozent erneuerbar

(100% = max. Landesverbrauch, Überschüsse für den Export)



**Welches Ihrer Szenarien «solar&effizient», «europäisch vernetzt» oder «einheimisch mit Gas» ist das realistischste?**

Angesichts des Preiszerfalls in der Photovoltaik denke ich, dass der Solarstrom zu einer dominanten Energiequelle aufsteigen wird, ähnlich wie die Wasserkraft.

**Früher haben Sie die Energiezukunft eher in der Windenergie gesehen.**

Es ist für einen Politiker Selbstmord, den Umstieg auf eine Technik zu fordern, die 1 Franken pro Kilowattstunde kostet. Windkraft war schon vor zehn Jahren billig, und wir brauchen sie für den Winterbedarf so oder so – im Inland wie im Ausland.

Interview: Ingrid Hess

## Stromgestehungskosten

# Solar nicht nur im Süden wettbewerbsfähig

Die Höhe der Kosten für erneuerbare Energien wird in der Öffentlichkeit mit viel Leidenschaft diskutiert. Doch die Berechnung der Kosten wird selten hinterfragt. Die kürzlich aktualisierte Studie «Stromgestehungskosten von erneuerbaren Energien» des deutschen Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE schafft hier mehr Klarheit.



Solarthermisches Kraftwerk in Almería.

«Im Gegensatz zu den steigenden Energiepreisen bei fossilen und nuklearen Stromquellen sinken die Stromgestehungskosten aller erneuerbaren Energien seit Jahrzehnten kontinuierlich», sagt Prof. Dr. Eicke R. Weber, Leiter des Fraunhofer ISE. Doch Zahlen sind biegsam, je nachdem, welche Fakten in die Rechnung einbezogen werden, zeigen sich andere Stromgestehungskosten. Die vorliegende Studie analysiert nun detailliert die Kosten, die bei der Umwandlung bestimmter Energieformen aus Photovoltaik, solarthermischen Kraftwerken oder Windenergieanlagen in Strom entstehen.

In der aktualisierten Version der Studie «Stromgestehungskosten von erneuerbaren Energien» vom Dezember 2010 werden die aktuellen Trends in der Kostenentwicklung der vergangenen beiden Jahre berücksichtigt. Die marktüblichen Finanzierungskosten und Risikoaufschläge werden noch detaillierter dargestellt. Berücksichtigt werden bei der Berechnung der Kosten auch, besondere länderspezifische Faktoren und solche, die sich aus der geografischen Lage ergeben.

Das ermöglicht einen realistischen Vergleich sowohl von Kraftwerksstandor-

ten als auch Technologierisiken und Kostenentwicklungen. «Die Höhe der Finanzierungskosten hat dabei einen erheblichen Einfluss auf die Stromgestehungskosten und die Wettbewerbsfähigkeit einer Technologie», sagt Weber, «dies ist beim Vergleich zwischen der Studie von 2010 und der aktuellen Version zu beachten.»

### Unter Endkundenstrompreis

«Ein wesentliches Ergebnis der Untersuchung ist, dass die Stromgestehungskosten bei der Photovoltaik nicht nur in Regionen mit sehr hoher Sonneneinstrahlung, sondern auch in Deutschland unterhalb des Endkundenstrompreises liegen», erläutert Weber. So belaufen sich an deutschen Standorten die Stromgestehungskosten von Photovoltaik-Kleinanlagen auf 14 bis 20 Ct/kWh.

Für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Süddeutschland ergibt sich ein Wert zwischen 13 und 14 Cent/kWh. Im sonnigen Spanien sinken die Kosten für Freiflächenanlagen zwar nochmals signifikant auf 11 Cent/kWh, aber weniger stark als erwartet.

«Die hohen Kapitalkosten in vielen südlichen Ländern erhöhen die Stromgestehungskosten erheblich, der Vorteil der starken Sonneneinstrahlung kommt dadurch nicht so stark zum Tragen wie er könnte», so Dr. Thomas Schlegl, Leiter der Abteilung Renewable Energy Innovation Policy, die diese Studie erstellt hat.

### Wind an guten Standorten wettbewerbsfähig

Ähnlich sieht es bei der Nutzung der Windkraft aus: «Auch die Wettbewerbsfähigkeit von Windenergieanlagen gegenüber konventionellen Kraftwerken ist an guten Windstandorten erreicht», sagt Weber. Die Stromgestehungskosten von Onshore-Windenergieanlagen liegen heute zwischen 6 und 8 Cent/kWh und damit im Bereich der konventionellen Kraftwerke aus den Bereichen Steinkohle, Braunkohle und Kernkraft.

### Offshore: höhere Gestehungskosten

Offshore-Windenergieanlagen verzeichnen dagegen trotz höherer Volllastzeiten von jährlich 3200 Stunden mit 12 bis 16 Cent/kWh deutlich höhere Stromgestehungskosten als Onshore-Anlagen. «Ursachen sind die teurere Installation sowie höhere Betriebs- und Finanzierungskosten im Bereich Offshore», sagt Weber, «damit ist der Strom aus Windenergieanlagen auch teurer als der aus Photovoltaik-Anlagen.»

Auch solarthermische Kraftwerke wurden in der Studie des Fraunhofer ISE untersucht. Diese weisen an Standorten mit einer jährlichen Direkteinstrahlung von 2000 kWh/m<sup>2</sup> Stromgestehungskosten von 18 bis 24 Cent/kWh auf. «Der

Vergleich mit Photovoltaik-Anlagen am gleichen Standort zeigt aktuell einen Kostenvorteil der Sonnenenergie aufgrund der starken Kostensenkungen in den vergangenen Jahren auf», so Christoph Kost, ein Mitautor der Studie.

Der Vorteil der Speicherbarkeit von Energie und der regelbaren Stromproduktion von solarthermischen Kraftwerken ist laut Weber dabei jedoch nicht berücksichtigt. Die Vorteile von höheren Volllaststunden von Windkraftanlagen, insbesondere von Offshore-Anlagen, werden ebenfalls in den Stromgestehungskosten nicht abgebildet, spielen jedoch für die langfristige Energiesystementwicklung eine wichtige Rolle.

### Viele Faktoren

Fazit: Die Höhe der Stromgestehungskosten von erneuerbaren Technologien hängt massgeblich von Parametern wie den spezifischen Anschaffungsinvestitionen für Bau und Installation der Anlagen ab. Hinzu kommen natürliche Bedingungen wie das regional unterschiedliche Strahlungs- und Windangebot am Standort, die Betriebskosten während der Nutzungszeit, die Lebensdauer der Anlage und die Finanzierungsbedingungen.

Dabei ist festzustellen, dass die Stromgestehungskosten aller erneuerbaren Energien insgesamt weiterhin kontinuierlich sinken. «Getrieben wird diese Entwicklung durch technologische Innovationen wie den Einsatz günstigerer und leistungsfähigerer Materialien», so Schlegl. Hinzu kommen ein reduzierter Materialverbrauch, effizientere Produktionsprozesse und die Steigerung von Wirkungsgraden. Lediglich Rohstoffpreissteigerungen und eine schlechtere Standortauswahl können zu steigenden Stromgestehungskosten führen.

### Trend weiter abwärts

«In Kombination mit der zunehmenden Massenfertigung aufgrund des weltweit starken Marktwachstums konnten die spezifischen Investitionen und damit die Stromgestehungskosten der in dieser Studie analysierten Technologien unter dem Strich jedoch erheblich gesenkt werden», berichtet Weber. Mit fallenden Stromgestehungskosten werde das Volumen dieser Märkte weiter deutlich wachsen und zu einer nachhaltig dynamischen Entwicklung der erneuerbaren Energien beitragen.

Text: Fraunhofer Institut



## Intelligente Solaranlagen für clevere Leute

HELVETIC ENERGY +

SOLARWÄRME + SOLARSTROM

Helvetic Energy + CH-8247 Flurlingen + Tel. 052 647 46 70 + info@helvetic-energy.ch + www.helvetic-energy.ch



## Blitzschutz ohne Verschattung

### ... denn Schatten schmälern die Leistung Ihrer PV-Anlage.

Zuverlässiger, verschattungsoptimierter Schutz  
bei direktem Blitzeinschlag durch

- Getrennte Fangeinrichtung
- Isolierte Ableitung in HVI®-Technik
- Problemloses Einhalten der Trennungsabstände  
im Blitzschutz
- Normgerechte Installation

Für mehr Informationen: [www.dehn.ch/anz/CH777](http://www.dehn.ch/anz/CH777)

DEHN schützt.  
Überspannungsschutz, Blitzschutz / Erdung, Arbeitsschutz

elvatec ag  
Tiergartenstrasse 16, CH-8852 Altendorf  
Tel.: 0 55 / 451 06 46, Fax: 0 55 / 451 06 40  
[elvatec@bluewin.ch](mailto:elvatec@bluewin.ch)

# Clever heizen mit Holz-Pellet!



Heizen mit Holz-Pellet  
ist wirtschaftlich,  
komfortabel, CO<sub>2</sub>-neutral  
und klimafreundlich.

Erhältlich in Ihrer LANDI

[holz-pellet.com](http://holz-pellet.com)  
0800 PELLETT



Exklusiv von Ihrer LANDI



## Der Partner der Profis!

Werden Sie Partner im führenden  
Solarnetzwerk der Schweiz!

Ertragsstärkstes System | Spitzenwirkungsgrad bis zu 19,2%  
Unschlagbare Marktpreise | Best-in-Class-Komponenten  
Umfassender Support für Partner



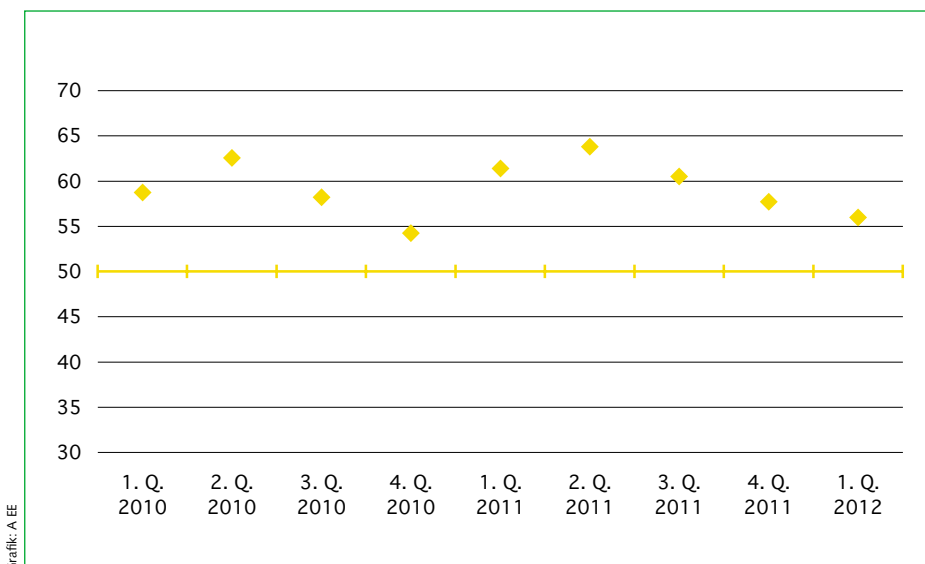
• Qualifiziert IEC 61215  
• Gütegeprüft  
• IEC 61726  
• Periodische Inspektion

Megasol Energie AG  
Bützbergstrasse 2  
CH-4912 Aarwangen  
Tel. +41 62 919 90 90  
Fax +41 62 919 90 99  
[www.megasol.ch](http://www.megasol.ch)  
[info@megasol.ch](mailto:info@megasol.ch)

## Renewable Energy Index Schweiz (REIS)

# Wachstum in schwierigem Marktumfeld

Trotz Frankenstärke und Eurokrise: Die Branche der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz wächst weiterhin stärker als der Gesamtmarkt. Die Zurückhaltung der Investoren spiegelt sich jedoch auch in den Auftragsbüchern der Schweizer EE-Unternehmen wieder.



Abschwächung des Renewable Energy Index Schweiz (REIS) zum dritten Mal in Folge.

Der Konjunkturindikator Renewable Energy Index Schweiz (REIS) schwächte sich bereits das dritte Quartal in Folge ab. Er erreicht für die ersten drei Monate 2012 noch einen Stand von 56 Punkten und bewegt sich damit nahe an der Wachstumsschwelle (50-Punkte-Marke). Von den fünf Index-Komponenten Umsatz, Auftragsbestand, Lieferfristen, Lagerbestand und Beschäftigung verzeichnet nur die Beschäftigung einen Anstieg im Vergleich zum Vorquartal.

Die Lieferfristen fielen zum ersten Mal seit dem 4. Quartal 2010 unter die Wachstumsschwelle. Dies deutet auf eine sinkende Auslastung der Zulieferer hin. Die Komponente Lagerbestand nahm ebenfalls ab (50.3 Zähler), was als Indiz dafür gewertet werden kann, dass die Unternehmen ihre Lager infolge konjunktureller Unsicherheiten konstant hielten.

Die konjunkturelle Dynamik schwächte sich auch bei den zentralen Indikatoren Umsatz (59.3 Zähler) und Auftragsbestand (58.8 Zähler) ab. Dennoch liegen beide Indikatoren weiterhin klar im Wachstumsbereich. Die Exporttätigkeit beschleunigte sich im 1. Quartal 2012 gar leicht, der im Index nicht enthaltene Su-

bindex «Exporte» kletterte auf einen Stand von 51.7 Zählern.

Gemäss den Resultaten des REIS-Index hält sich die Branche der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz damit deutlich besser als die Gesamtindustrie. Der entsprechende Industrie-Indikator Purchasing Managers´ Index (PMI) bewegte sich im laufenden Jahr vornehmlich unter der Wachstumsschwelle.

Eine leichte Erholung im März (der PMI schaffte es knapp über die 50 Punkte) erwies sich als Zwischenhoch. Die Aussichten trübten sich wieder ein: Im April sackte der Index auf 46,9 Punkte ab.

Ob es den erneuerbaren Energien gelingt, dem Trend entgegenzuhalten, wird sich weisen. Die Entwicklung hängt massgeblich vom Tempo und der Tragweite anstehender politischer Entscheide ab.

Folgen den Bekenntnissen zur Energie-wende die nötigen gesetzlichen Rahmenbedingungen, ist in der Schweiz und in den EU-Ländern ein forcierter Ausbau der erneuerbaren Energien und ein Boom bei der Umsetzung von Effizienzmassnahmen zu erwarten.

Text: Beat Gerber, A EE

### Frühindikator der EE-Branche

Seit 2010 liefert der Renewable Energy Index Schweiz (REIS) der Branche der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz wertvolle Informationen zur Marktentwicklung. Die A EE Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz ist mit der Erhebung betraut, während die Credit Suisse für

die Auswertung und Publikation der Umfrage verantwortlich zeichnet. Der REIS-Index beruht auf einer Umfrage unter Unternehmen mit Geschäftsfeldern in den erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz. Führungskräfte bewerten den Geschäftsverlauf ihres Unternehmens im Vergleich zum Vorquartal. [www.aee.ch/reis](http://www.aee.ch/reis)

Seit 125 Jahren Windstrom

## Zehn 25-Volt-Glühlampen bei moderater Brise

Windmühlen drehen sich seit Jahrtausenden, Strom produzieren sie seit 125 Jahren. Als Erfinder dieser Technik gilt der Schotte James Blyth. Erfolge konnte er damals nicht feiern. Die Bürger empfanden Elektrizität als Teufelszeug.

Baumstämme, Holzlatten, Baumwollstoff und ein Dynamo. Viel mehr brauchte es nicht, um gegen Ende des 19. Jahrhunderts das erste Windrad der Welt zu bauen, das Strom erzeugt. Mit den heutigen Maschinen hatte diese Anlage nur wenig gemein. Der Vertikalachser war etwa zehn Meter hoch und stand auf einem Dreibein. Blies der Wind, so drückte er kräftig in die vier Stoffsegel: Der im Durchmesser etwa acht Meter grosse Rotor drehte sich und trieb erst ein Schwungrad an, das gleichzeitig als einfaches Getriebe fungierte. Über einen Riementrieb schliesslich wurde ein kleiner Generator in Bewegung gebracht, der in einem abseits stehenden Häuschen stand. Der so erzeugte Strom floss in gerade erst erfundene Blei-Akkumulatoren. So sass der Hausherr abends nicht im Dunkeln, sondern konnte bis spät in die Nacht über Zeichnungen und Schriften brüten. Insgesamt zehn 25-Volt-Glühlampen leuchteten bei «moderater Brise» auf, wie der Erfinder schreibt. James Blyth, ein Wissenschaftler mit Abschluss von der Edinburgh University, war dieser Erfinder. Im Juli 1887 soll die Anlage im Garten seines Ferienhäuschens im schottischen Marykirk erstmals Strom produziert haben.

### Ein Schotte hat's erfunden

Die Zeiten für Erfinder waren damals gut. Ende des 19. Jahrhunderts ist die Industrialisierung in vollem Gange. Kohle und Öl werden gefördert, Stahl verarbeitet und Dampfmaschinen über-

nehmen immer mehr schweisstreibende Arbeiten. Elektrischer Strom und Magnetismus kommen gerade auf und beflügeln die Phantasie der Forscher. Einer der Lehrväter von James Blyth ist der Wissenschaftler William Thomson, wegen seiner Arbeiten zur Thermodynamik auch als Lord Kelvin bekannt. Thomson hat schon damals Akkumulatoren und elektrisches Licht in seinem Haus. Das muss James Blyth schwer beeindruckt haben. «Batterien und Elektrizität waren sehr neu und aufregend damals», sagt Trevor Price. Der promovierte Ingenieur lehrt als Professor an der University of Glamorgan in Wales. Er ist Autor einer Reihe von Windkraft-Fachaufsätzen. Trevor Price fand heraus, dass William Thomson bereits 1881 bei einem Vortrag in der Glasgow Philosophical Society, der auch Blyth angehörte, erzählte: «Windräder können Batterien laden. Aber noch sind sie zu teuer.» In dieser Rede soll der Visionär Thomson gar vor dem Ende der Kohle gewarnt haben.

Die Worte Thomsons liessen James Blyth anscheinend keine Ruhe, und so machte er sich an die Arbeit, eben dieses Windrad zu erfinden. Wie genau die Maschine aussah, beschreibt er in einem Brief vom 2. Mai 1888 an die Philosophische Gesellschaft: «Ein Dreibein, mit einem rund zehn Meter grossen Rotor, vier je vier Meter langen Streben mit Baumwollsegeln daran und einem Bürger-Dynamo, der vom Schwungrad über ein Seil angetrieben wird.»

Den von ihm nicht benötigten Stromüberschuss spendierte Blyth dem Städtchen Marykirk, um nachts die Strassen zu beleuchten. Die Drähte wurden aber bald wieder abgerissen: Elektrischen Strom hielt man für Teufelszeug. Den Vertretern der «fossilen Branche», die sich in der Glasgow Philosophical Society fanden, darunter Dampfmaschinen-Erfinder James Watt und andere Grössen, galt Elektrizität schlicht als Konkurrenz. «Die hatten damals schon Angst vor Erneuerbaren», sagt Trevor Price. Auch die erstarkende Öl-Lobby roch wohl das Gefahrenpotenzial von Blyths Erfindung. Sie legte ihm, wie Price vermutet, einige Steine in den Weg.

Blyth witterte Geschäfte, und am 10. November 1891 meldete er das Patent mit der Nummer GB19401 an. Blyth war überzeugt vom kommenden Erfolg der Windkraft und liess 1895 eine modifizierte Anlage bauen. Die hatte statt vier Baumwollsegeln acht hölzerne oder eiserne Halbschalen. 27 Jahre lang soll die Anlage gearbeitet und Licht gespendet haben. Dem Erfinder dürfte die Reichweite seines Schaffens seinerzeit kaum bekannt gewesen sein. Er starb 1906. Weil James Blyth ein Einzelkämpfer war und von Wissenschaft und Industrie keine Unterstützung erfuhr, geriet seine Windturbine bald in Vergessenheit.

### Erfinder Nummer 2

Heute, ziemlich genau 125 Jahre nachdem James Blyth den Wind anzapfte, leuchten weltweit Millionen von Glüh-

lampen auf – gespeist von Hunderttausenden Windrädern. Doch wer genau der Vater der Technik ist, bleibt strittig. Denn auch in den USA baute Ende des 19. Jahrhunderts ein Erfinder ein Windrad, das einen Generator antrieb und Strom erzeugte: Charles Francis Brush aus Cleveland, Ohio. Er konstruierte, ebenfalls im Jahr 1887, einen 18 Meter hohen, hölzernen Turm im Garten seines Anwesens. Der horizontal gelagerte Rotor hatte 17 Meter Durchmesser und bestand aus 144 hölzernen Blättern. Der im Turmkopf untergebrachte Dynamo erhielt die benötigte Drehzahl von rund 500 Umdrehungen pro Minute über ein Getriebe mit der Übersetzung 50:1. Er leistete zwölf Kilowatt und diente seinem Erfinder dazu, Strom für seine Versuche zur Verfügung zu haben. Die kolossale Maschine verfügte über einen ausgeklügelten Mechanismus, der die gesamte Anlage automatisch dem Wind nachführte. Sie war sogar mit einer Art Notfallabschaltung ausgerüstet – bei zu starker Brise schwenkte sie aus dem Wind.

Schon im Herbst 1887 soll die «Brush-Mill» ihre ersten Runden gedreht haben, also kurz nach Blyths Anlage. Aber sie erlangte ungleich mehr Bekanntheit: Im Dezember 1890 wurde sie im Fachjournal «Scientific American» ausführlich beschrieben. Von der Erfindung James Blyths unterschied sie sich massiv. «Brush hat das Grunddesign der amerikanischen Windräder übernommen. Der Generator mitsamt dem Riemenantrieb war in einem Mühlenhaus untergebracht, das sich als ganzes automatisch in den Wind drehte. Einfacher und ganz unabhängig von der Windrichtung arbeitete die Konstruktion von Blyth mit einer vertikalen Drehachse», sagt Reiner Schipporeit, Abteilungsleiter Energie im Deutschen Technikmuseum Berlin und Kurator der Ausstellung «Windstärken». Wer nun wirklich der erste war, kann auch Schipporeit nicht bestimmt sagen: «Bisher waren



Bild: wikimedia

Windenergie wird schon seit Jahrtausenden genutzt.

sich alle einig, dass es Brush war. Es sieht aber so aus, als wäre Blyth ein paar Monate früher dran gewesen. Sicher ist, dass es 1887 war.» Auch Trevor Price tippt auf den Schotten: «Wahrscheinlich war Blyth der Erste.»

#### Dänemarks Wind-Urvater

Vielleicht war es ja auch ein ganz anderer? Die stärkste Ähnlichkeit mit den modernen Horizontalmaschinen haben jedenfalls die Arbeiten des Dänen Poul la Cour. Der Meteorologe ging die Windkraft wohl als erster rein wissenschaftlich an, führte als erster Windkanalversuche durch und erforschte das ideale Flügelprofil. Er erhielt sogar Forschungsgelder seiner Regierung für den Bau des Prototyps. 1891 errichtete er eine Anlage im jütländischen Askov. La Cour entdeckte, dass schnelllaufende Anlagen mit weniger Flügeln – hier drehen die Flügel schneller als der Wind – besser sind, um Strom zu erzeugen. Doch genau wie Blyth und Brush war auch Poul la Cour klar, dass es nicht damit getan ist, elektrische Energie zu erzeugen: Der Strom musste gespeichert

werden, denn ein Stromnetz zur Verteilung und Pufferung existierte nicht.

La Cours Ziel war die Elektrifizierung der ländlichen Region. Zum Speichern des erzeugten Windstroms setzte la Cour statt auf Batterien auf Wasserstoff, den er per Elektrolyse gewann. Dafür brauchte er Strom. So arbeitete Poul la Cour bereits um 1900 an einem Problem, das uns heute, über 100 Jahre später beschäftigt. Genau wie damals ist heute das Verwandeln von Windstrom in Wasserstoff eine interessante Option. «Die führende Rolle der Dänen zeichnete sich schon am Ende des 19. Jahrhunderts ab», konstatiert Reiner Schipporeit.

Wer war nun also der erste Mensch, der ein Windrad baute, um elektrischen Strom zu erzeugen? Blyth? Brush? Oder la Cour? Vielleicht lässt man die Geschichte einfach Geschichte sein und einigt sich auf folgendes: Der Schotte baute das erste Vertikalwindrad, der Amerikaner die erste Horizontalanlage und der Däne die erste moderne Windkraftanlage.

Text: Daniel Hautmann

## Biomasse

# Energieproduktion aus Biomasse trotz Blockaden gesteigert

Energie aus Biomasse ist ein wichtiger Lieferant von erneuerbaren Energien in der Energiestrategie des Bundesrats. Trotz schwierigem Marktumfeld konnten 2011 die Strom- und Wärmeproduktion im Vergleich zum Vorjahr in der Schweiz dank rund einem Dutzend neuer Anlagen markant gesteigert werden. Würden alle momentan geplanten Anlagen realisiert, könnte die Energieproduktion aus Biomasse demnächst sogar verdreifacht werden.



Bild: Biomasse Schweiz

Biomasse Schweiz fordert unter anderem einen Hofdüngerbonus.

«Es braucht zusätzliche Massnahmen, um die Energiewende zu schaffen», sagte Nationalrat Dominique de Buman (CVP/FR) anlässlich der Generalversammlung von Biomasse Schweiz. Die Vereinigung vertritt die Interessen der Branche der Energieproduzenten aus feuchter Biomasse (Biogas, biogene Treibstoffe). Die Entwicklungen im Rahmen der Energiestrategie 2050 wurden zwar grundsätzlich positiv gewürdigt, doch seien die Potenziale noch lange nicht ausgeschöpft. Im Verein Biomasse Schweiz sind alle relevanten Akteure vertreten (vgl. Kasten S. 25). An der ersten offiziellen Generalversammlung seit der Gründung vor einem Jahr trafen sich am 19.

April 2012 im Tropenhaus Frutigen etwa 30 Mitglieder der Vereinigung, um über die nationale Energiepolitik zu diskutieren und den Kurs für die kommenden Jahre festzulegen.

### Langjähriger positiver Trend

Die jüngsten Schätzungen bestätigen den positiven Trend. Zwar blieb die Anzahl der Biogasanlagen in den vergangenen Jahren relativ stabil, doch konnte die daraus gewonnene Energiemenge beträchtlich gesteigert werden.

Im Jahr 2011 wurden acht neue landwirtschaftliche Anlagen in Betrieb genommen, was einer Steigerung der Strompro-

duktion um rund 20% gegenüber dem Vorjahr entspricht (in der Grafik noch nicht ersichtlich). Der leichte Rückgang in der Anzahl Anlagen seit dem Jahr 2006 wurde damit wieder gedreht. Seit 2008 speisen landwirtschaftliche Biogasanlagen auch direkt ins Gasnetz ein.

Auch eine neue Biogasanlage aus Industrieabwässern ging im Jahr 2011 ans Netz. Die produzierte Energiemenge seit dem Jahr 2000 konnte massiv erhöht werden, obwohl der Anlagenbestand praktisch stabil blieb. Hierbei fällt die markante Steigerung bei der genutzten Wärme auf.

Ebenfalls positiv ist die Entwicklung bei der Verarbeitung von Bioabfall. Drei neue Anlagen aus dem Jahr 2011 erhöhen die Strommenge gegenüber dem Vorjahr um über 20%. Bei den gewerblich industriellen Vergärungsanlagen hat sich die produzierte Energiemenge seit dem Jahr 2000 in etwa verfünffacht. Sämtliche Bereiche weisen Jahr für Jahr eine Steigerung auf.

### Biomasse Schweiz fordert griffige Massnahmen

Biomasse Schweiz begrüsst die vom Bundesrat definierten Grundzüge und Zielsetzungen der Energiepolitik 2050. Enttäuscht sind die Mitglieder aber über die konkreten Massnahmen. Diese würden nicht ausreichen, den Stau bisher nicht bewilligter Projekte zu beheben, die durch die Deckelung der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) und



die komplexen Bewilligungs- und Einspracheverfahren entstanden sind. Die Mitglieder von Biomasse Schweiz sind überzeugt, dass mit zusätzlichen griffigen Massnahmen im Bereich der Alternativenenergien und der Energieeffizienz der AKW-Ausstieg auch ohne Gaskraftwerke geschafft werden kann. Biomasse Schweiz fordert vereinfachte Bewilligungsverfahren, zusätzliche KEV-Anreize (Hofdüngerbonus) sowie vereinfachte Prozesse bei der Registrierung von Klimaschutzprojekten.

Ein Blick auf die allgemeine KEV-Statistik der nationalen Netzgesellschaft Swissgrid zeigt, dass überproportional viele Biomasse-Projekte zurückgezogen worden sind, die bereits eine KEV-Zusage erhielten. Insgesamt sind es heute 107 zurückgezogene Biomasse-Projekte. Swissgrid kennt die Gründe für die Rückzüge oft nicht, bestätigt aber, dass wegen längeren Bewilligungsverfahren die Fristen teilweise nicht eingehalten werden konnten. Deshalb hat man diese für Biomasse-Projekte verlängert. Waren anfänglich bis zur Projektfortschrittmeldung zwei Jahre vorgesehen, sind es heute drei Jahre. Musste das Projekt früher nach weiteren zwei Jahren in Betrieb genommen werden, sind es heute ebenfalls drei Jahre bis zur Inbetriebnahme. So wurde den langwierigen Bewilligungsverfahren Rechnung getragen. Gemäss Swissgrid sind heute 179 Biomasseanlagen schweizweit in Betrieb. Die jährliche Energieproduktion liegt bei

### Biomasse Schweiz

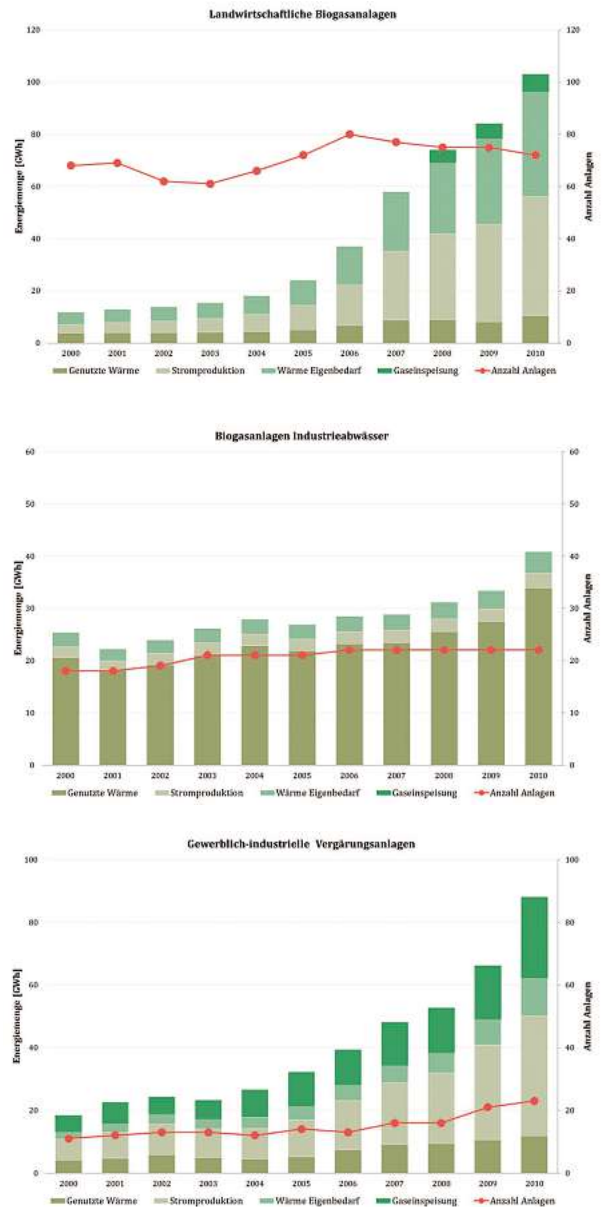
Der Verein Biomasse Schweiz ist 2011 aus der Reorganisation von Biogas Forum und BiomassEnergie entstanden. Nationalrat Dominique de Buman (CVP/FR) hat das Präsidium übernommen. Biomasse Schweiz fördert die energetische Nutzung von Biomasse (ohne Holz). Angestrebt werden nachhaltige Technologien, die fossile Energien substituieren, die Umwelt entlasten und den Treibhauseffekt reduzieren.

557 793 048 Kilowattstunden. Swissgrid zählt Dampfprozess und Kehrlichtverbrennungsanlagen mit, die in den aufgeführten Statistiken des Bundesamts für Energie nicht enthalten sind. Biomasse-Projekte mit positivem KEV-Bescheid sind momentan 64 projektiert. Diese würden gemäss Angaben der Projektanten jährlich 431 762 044 Kilowattstunden produzieren. 172 Biomasse-Projekte sind gegenwärtig auf der KEV-Warteliste. Die damit blo-

ckierte projektierte Produktion liegt bei einer Jahresproduktion von geschätzten 641 238 421 Kilowattstunden. Würden sämtliche geplanten Anlagen – solche mit positivem Bescheid und solche auf der Warteliste – realisiert, könnte die Energieproduktion aus Biomasse rasch verdreifacht werden.

[www.biomasseschweiz.ch](http://www.biomasseschweiz.ch)

Text: Andreas Hügli



# Die Industrie braucht Sonne

Mit konzentrierenden Solarsystemen können Temperaturen für verfahrenstechnische Prozesse der Industrie erreicht werden. Die Technologie existiert; damit erhalten Produktionsbetriebe die neue Chance, die Sonnenenergienutzung in ihr Energiekonzept einzubeziehen. In der Schweiz machen drei Milchverarbeitungsbetriebe den Anfang.



Bild: ewz

Auf dem Dach der LESA in Bever/GR erzeugen Parabolrinnen-Kollektoren der NEP Solar AG Prozesswärme aus der Sonneneinstrahlung.

Für zahlreiche verfahrenstechnische Prozesse in der Chemie- und Nahrungsmittelindustrie wird Wärme im Temperaturbereich von 100–300 °C benötigt. Die für solche Anwendungen eingesetzten Wärme- und Dampferzeugungsanlagen zeichnen für rund 20–30 % des Verbrauchs an fossilen Energieträgern verantwortlich. Bis vor kurzem war jedoch hier die Sonnenenergie kein Thema, denn mit konventionellen Flach- und Röhrenkollektoren sind diese geforderten Temperaturen in den meisten Fällen nicht erreichbar. Mit konzentrierenden Solarsystemen, wie sie die NEP Solar AG in Zürich entwickelt und liefert, kann diese Lücke geschlossen werden.

## Konzentrieren erhöht die Temperatur

«An der Sonneneinstrahlung auf die Erde können wir nichts ändern, sie erreicht einen maximalen Wert von ca. 1000 Watt pro m<sup>2</sup>. Aber wir können mit konzentrierenden Elementen die erreichbare Temperatur und den Wirkungsgrad der Kollektoren erhöhen», bestätigt Stefan Minder, CEO der

NEP Solar AG. Die Technik der linearen konzentrierenden Solarsysteme, der so genannten Parabolrinnen-Kollektoren, hat vor allem in Spanien und in den USA im Kraftwerksbereich erfolgreich Einzug gehalten. Allerdings blieb die Weiterentwicklung zur kommerziellen Reife – speziell von kleineren Installationen – lange stecken. Inzwischen wurde sie beispielsweise in Australien, aber auch in der Schweiz wieder aufgenommen.

Aus der australischen New Energy Partners (NEP) wurde im Jahr 2008 eine NEP Solar gegründet, die sich seither mit der Entwicklung und Herstellung von praxiserreicheren konzentrierenden Solarsystemen befasst. 2011 siedelte das Unternehmen in die Schweiz um.

## Den Anfang machen Milchverarbeiter

Zwei Schweizer Milchverarbeitungsunternehmen haben sich für den Einsatz von solchen Kollektoren zur Wärmeversorgung für ihre insgesamt drei Produktionsbetriebe entschieden. Florian Pithan, Projektingenieur bei der NEP Solar AG, schildert die entsprechenden Überlegungen: «Für die Milchverarbeitung, z.B. Pasteurisierung, werden Prozessdampf oder Heisswasser benötigt. Draussen scheint die Sonne, was liegt näher, als diese zu nutzen, zu konzentrieren und damit die für den Prozess erforderliche Wärme so bereitzustellen?»

Bereits im November 2011 konnte auf dem Dach der zur Emmi-Gruppe gehörenden Molkerei Lalaria Engiadinaisa SA (LESA) in Bever/GR eine erste Anlage mit 115 m<sup>2</sup> Kollektorfläche in Betrieb genommen werden. Im Rahmen eines Energie-Contractings plant, baut, finanziert und betreibt ewz die Pilotanlage und beliefert

LESA mit Wärme in Form von Dampf. Mit der Hochtemperatur-Solaranlage kann eine maximale Leistung von 65 kW erreicht werden. Der Primärkreislauf liefert eine Temperatur von 180 °C und enthält Thermoöl als Wärmeträger. Die Energie wird an einen Dampferzeuger abgegeben und der so produzierte «Solardampf» in das bestehende Dampfnetz der LESA eingespeist.

Die hier eingesetzte Solartechnik wurde in den vergangenen Jahren grundlegend erneuert. Statt der bei früheren Modellen anderer Lieferanten üblichen Stahlgerüst-Konstruktion, in welche ein Parabolspiegel eingespannt wurde, besteht der Reflektor von NEP Solar aus einer selbsttragenden, leichten Kunststoffform, die mit einer speziell beschichteten Aluminium-Oberfläche ausgestattet ist. Dieser Reflektor ist auf einer Welle montiert, die in einem 10-Sekunden-Takt dem Sonnenstand nachgeführt wird. In der Regel bietet die Kollektorachse in Nord-Süd-Richtung eine maximale Ausnutzung der Sonneneinstrahlung von morgens bis abends. Der erreichbare Wirkungsgrad liegt je nach Temperatur- und Strahlungsverhältnissen zwischen 50 und 65 %. Für einen optimalen Witterungsschutz schwenken die Kollektoren in die Ruhestellung nach unten.

## Breitere Kollektorfläche

Eine weitere konstruktive Verbesserung hat die NEP Solar AG bereits realisiert, indem der Reflektor von 1,2 auf 1,85 Meter verbreitert wurde und die Nachführung des Kollektors neu mit einem Schnecken- statt mit einem Kettenantrieb erfolgt. Beides soll auch der weiteren Kostenreduktion dienen, aber gleichzeitig Funktionalität und Wirkungsgrad erhöhen. Die Anlage ist so modular kon-



Bild: ewz

Die Parabolrinnen werden der Sonne nachgeführt und reflektieren die Strahlung auf ein Absorberrohr, das ein Wärmeträgermedium enthält.

zipiert, dass ein Transport in einem Norm-Container möglich ist.

Dieser Tage wird beim Emmi-Betrieb in Saignelégier (JU), wo der «Tête de Moine» produziert wird, auf einem Erweiterungsbau eine 380-kW-Anlage installiert. Hier kommen die vergrößerten Kollektoren mit insgesamt 627 m<sup>2</sup> Fläche erstmals zum Einsatz. Sie erzeugen Prozesswärme von 120 °C. Beim Kaffeerahm-Produktionsbetrieb von Crema in Villars-sur-Glâne/FR wird die dritte Anlage bei einem Lebensmittelproduzenten, mit 580 m<sup>2</sup> Fläche, installiert. Diese ist auf einem Schrägdach platziert und in Ost-West-Richtung aufgestellt, um 160 °C heisses Wasser zu erzeugen. Mit einer kompakten

Konzeption soll möglichst viel Leistung pro Flächeneinheit generiert werden.

«Durch die Zusammenarbeit mit den kompetenten Forschungsstellen werden wir weitere Optimierungsschritte verwirklichen können, die dann in unser viertes Schweizer Projekt, eine Direktverdampfung zur Speisung eines Fernwärmenetzes, einfließen werden», sagt Stefan Minder.

Diese ersten Anwendungen in der Schweiz werden vom Bundesamt für Energie (BFE) als Pilot- und Demonstrationsanlagen unterstützt, ebenso die Weiterentwicklungen in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum, dem Institut für Solartechnik (SPF), in Rapperswil. Dort sollen einerseits die ersten Projekte von NEP Solar AG mit konzeptionellen und messtechnischen Analysen begleitet werden, andererseits Wege zur zusätzlichen Kostenverminderung aufgezeigt und Zertifizierungseinrichtungen aufgebaut werden. Eine standardisierte Testmöglichkeit soll die Qualität von konzentrierenden Solarsystemen festlegen. Diese Arbeiten werden zusätzlich durch die KTI unterstützt.

#### Modularität und vielfältige Anwendungen

Die Modularität der Kollektoren erlaubt eine beliebige Dimensionierung einer

Anlage. Das ideale Leistungsspektrum reicht von 0.3 bis 10 MW, ab 500 m<sup>2</sup> Kollektorfläche. 10 MW entsprechen ca. 20 000 m<sup>2</sup>. Neben der Wärmeerzeugung, welche für industrielle Produktionsbetriebe vorgesehen ist, bieten konzentrierende Sonnenkollektoren auch eine Basis, um mit Absorptionskältemaschinen gewerbliche Kälte zu erzeugen. In Meeresnähe, bei einem Mangel an Frischwasser, kann auch ein Einsatz in Entsalzungsanlagen vorgesehen werden. Ferner ermöglicht der Temperaturbereich von 100–300 °C eine Wärme-Kraft-Kopplung mit ORC-Technik.

#### Forschung wird weitergehen

Daraus ergeben sich dann mögliche Kaskaden-Systeme mit zusätzlicher Kälteerzeugung und Warmwasserbereitung für Wohnhäuser. Stefan Minder: «Mit den ersten vier Anwendungen werden wir in der Schweiz Erfahrungen sammeln und den Stellenwert der solaren Wärmenutzung in der Industrie erkennen können. Die Forschungsarbeit muss weitergehen. Wir behalten bei der Konstruktion, bei den Beschichtungen des Reflektors und Absorberrohrs die Augen offen. Wir wollen das Optimum von Materialeinsatz und Herstellkosten herausfinden und dann auch das Schweizer Produktions-Know-how nutzen können, um diese Hightech-Elemente zu produzieren. In unserem Sektor ist die Sonne erst aufgegangen, das langfristige Potenzial ist riesig.»

Text: Jürg Wellstein

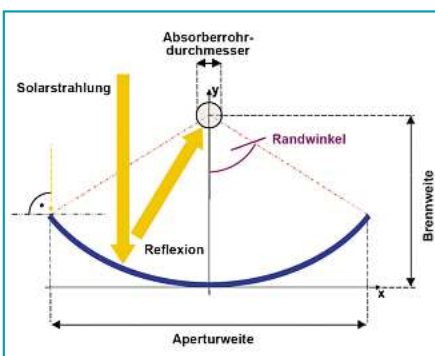


Bild: spf

Je exakter die Parabolform, desto höher der Wirkungsgrad.

#### Kontakte

- NEP Solar AG, Zürich: Stefan Minder, CEO; Florian Pithan, Projektingenieur  
www.nep-solar.com
- ewz Energiedienstleistungen:  
www.ewz.ch/energiecontracting
- BFE-Energieforschung:  
Industrielle Solarenergienutzung,  
www.bfe.admin.ch/  
forschungindustriesolar

## Köpfe



Bastien Girod



Isabelle Chevalley



Marcel Guggenbühler

Fotos: zvg

### Suisse Eole mit neuem Präsidium

An der Spitze der Schweizer Windenergiebranche stehen neu zwei renommierte Jungpolitiker: Die Generalversammlung von Suisse Eole hat in Neuchâtel die grünliberale Nationalrätin **Isabelle Chevalley** zur Präsidentin und

ihren Ratskollegen **Bastien Girod** (Grüne) zum Vizepräsidenten gewählt. Das Nachfolger-Duo übernimmt das Präsidium von Nationalrat Laurent Favre und damit die Geschicke der erneuerbaren Energieressource mit kurz- bis mittelfristig grossem Zubaupotenzial.

### Soltop mit neuem Geschäftsleiter

Nach vielen Jahren mit grossem Wachstum und aktuell mehr als 80 MitarbeiterInnen, hat Solarpionier und Firmengründer Fritz Schuppisser (63 Jahre) Mitte Mai 2012 die operative Geschäftsleitung der SOLTOP Schuppisser AG an **Marcel Guggenbühler** übergeben. Marcel Guggenbühler verfügt über langjährige technische und kaufmännische Erfahrung. Fritz Schuppisser (VR-Präsident) bleibt Mitglied der Geschäftsleitung, widmet sich aber wieder stärker der Praxis. Als Leiter Technologie und Innovation ist er verantwortlich für die Entwicklung neuer Produkte. Zusätzlich begleitet er SOLTOP Gebietsbetreuer bei komplexen Projekten. (MM)

## Firmen-News

### BKW baut Position in der Windenergie weiter aus

Die BKW AG hat einen Vertrag zum Kauf eines Windparks mit einer Gesamtleistung von 56 MW in Castellana (Apulien/Italien) unterzeichnet. Damit baut die BKW ihre Position als führende schweizerische Betreiberin von Windkraftwerken im In- und Ausland weiter aus. Sie hat bisher knapp 1 Milliarde CHF in Windenergie investiert. Sie verfügt damit über eine installierte Leistung von knapp 400 MW und wird insgesamt jährlich rund 800 Mio. Kilowattstunden (kWh) produzieren, was dem gesamten Bedarf der Städte Biel, Langenthal, Burgdorf, Thun und Interlaken entspricht. (MM)

### IWB: Investitionen in Windparks und 83,2 Millionen Franken Gewinn

Die IWB (Industrielle Werke Basel) schliessen das Geschäftsjahr 2011 mit einem Gewinn von 83,2 Millionen Franken ab. 24,1 Millionen Franken werden an den Eigentümer, den Kanton Basel-Stadt, ausgeschüttet. Der Umsatz des Energieunternehmens beträgt 698 Millionen Franken. Dank neuer Beteiligungen an Windkraftwerken produzieren die IWB in ihren eigenen Anlagen mehr erneuerbaren Strom, als für die Vollversorgung des Kantons Basel-Stadt mit erneuerbaren Energien benötigt wird. Knapp zehn Prozent des jährlichen Strombedarfs von rund 1580 Millionen Kilowattstunden produzieren neue Windparks der IWB in Frankreich. (MM)

### Oerlikon Solar: ThinFab™ der 2. Generation

Oerlikon Solar hat an der Intersolar Europe in München seine ThinFab™ der 2. Generation vorgestellt (für den Intersolar Award 2012 in der Kategorie «PV Production Technology» nominiert). Die vollintegrierte, schlüsselfertige Produktionsanlage setzt einen weltweiten Standard für die Fertigung umweltfreundlicher Solarmodule zu niedrigsten Kosten. Die neue ThinFab™ 140 ermöglicht eine Senkung der Investitionskosten (Capex) um 23% auf lediglich 0,75 EUR/. Damit liessen sich lauten Firmenangaben hochwertige Dünnschichtsilizium-Module zu Kosten von rund 0,35 EUR/Wp herstellen. (MM)

# Erstmals LEED Gold-Standard für modernisiertes Gebäude in der Schweiz

Die Siemens Schweiz AG hat ihr Verwaltungsgebäude am Hauptsitz in Albisrieden komplett modernisiert. Das Unternehmen hat dafür rund 15 Mio. Franken investiert und das Gebäude auf den neusten Stand der Technik gebracht. Die Investitionen haben sich gelohnt, denn als erstes modernisiertes Gebäude der Schweiz hat es den Effizienzstandard LEED Gold erhalten.



Foto: Siemens Schweiz AG

Der Siemens Hauptsitz in Albisrieden erfüllt nach dem kürzlich erfolgten Umbau höchste Umwelt- und Qualitätsstandards.

Der 1981 erbaute Bürokomplex wurde von Februar bis Mitte Oktober 2011 modernisiert. Die Kernsanierung des rund 30 Jahre alten Gebäudes stand ganz im Zeichen der Nachhaltigkeit: Stehen blieben beim Umbau im Wesentlichen nur die Lüftungsanlagen, die Stützen und die Treppenhäuser mit den Liften. Alles andere musste weichen. Verwertbare Rohstoffe wurden getrennt und entsorgt, die Fassade gedämmt, die Fenster ausgewechselt und das Flachdach teilweise begrünt. Durch die Verdunstung des gespeicherten Regenwassers wird die Raumtemperatur in den darunterliegenden Räumen

im Sommer gesenkt. Gleichzeitig werden aufgrund der Wasserrückhaltung die Kläranlagen entlastet. Diese ressourcenschonenden Massnahmen haben u.a. dazu beigetragen, dass das Gebäude den LEED-Gold-Standard erreicht hat.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ist ein US-amerikanischer Standard für umweltgerechtes, Ressourcen schonendes und nachhaltiges Bauen und wird vom U.S. Green Building Certification Institute vergeben. Dieser Standard setzt sich allmählich auch international

durch. Das Label wird regelmässig mit neuen Forderungen aufdatiert. Im Gegensatz zu dem in der Schweiz seit längerem bekannten Gebäudestandard Minergie berücksichtigt der LEED-Standard eine Reihe von Bewertungskriterien, die weit über rein energetische oder gebäudetechnische Standards hinausgehen. So werden in das Punktesystem zum Beispiel auch die Anbindung an den öffentlichen Verkehr oder die Nähe zu Schulen und zu Einkaufsmöglichkeiten einbezogen. Mit dieser umfassenderen Betrachtung soll erreicht werden, dass die Nutzer eines LEED-Gebäudes weniger auf umweltbelastende Verkehrsmittel angewiesen sind. Ein weiterer Aspekt der Bewertung, der bei europäischen Zertifizierungen weniger zentral ist, ist der Wasserverbrauch. Dieser Ressource wird in vielen Ländern und insbesondere in grossen Städten sowie regenarmen Regionen eine wesentlich höhere Bedeutung beigemessen als in der Schweiz. Die Lüftungsanlagen im Gebäude II-3 wurden mit neuer Leittechnik und optimierten Motoren ausgestattet. Die Beleuchtung wurde zu grossen Teilen auf LED umgestellt. Die durchgeführten Massnahmen führen zu mehr Energieeffizienz im Gebäude. Die Wirkung der Massnahmen wurde mit Hilfe der Tools der Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) ermittelt.

Text: Andreas Hügli

## Photovoltaik-Recycling

Die ersten in der Schweiz installierten PV-Anlagen sind in die Jahre gekommen. In naher Zukunft fallen etliche ausrangierte Altmodule an. Doch was passiert am Ende des Lebenszyklus der PV-Module? Der Verband PV Cycle baut seit fünf Jahren in Europa ein freiwilliges branchenweites Rücknahme- und Recycling-Programm für Altmodule auf. Der EU reicht dies nicht. Sie verpflichtet Hersteller und Importeure, ihre Altmodule angemessen zu sammeln und wiederzuverwerten. Was läuft in der Schweiz?

Die Solarbranche blieb bislang von der WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment Directive) verschont. Eigentlich hatte der Verband PV Cycle das Recycling von ausgedienten Solarmodulen übernommen und ein entsprechendes Konzept vorgelegt, so dass eine Aufnahme in die WEEE-Richtlinie hätte entfallen können. Der Verband installierte dazu in den letzten Jahren in Europa 245 Rücknahmestellen. Das freiwillige branchenweite Rück-

nahme- und Recycling-Programm vermochte die EU jedoch nicht zu überzeugen.

Das EU-Parlament beschloss deshalb im Januar, die Rücknahme und das Recycling von Solarmodulen in die WEEE-Richtlinie verpflichtend aufzunehmen. Sie tritt im Sommer 2012 in Kraft. Die neue Richtlinie sieht vor, dass über 85 Prozent der in der EU verkauften Solarmodule gesammelt und zu 80 Prozent recycelt werden müssen. Die EU wird aber erst gegen Ende des Jahres die konkrete Sammelquote festlegen. Solarmodule dürften nach Inkrafttreten der neuen Richtlinie teurer werden, denn die Hersteller müssen Rücklagen bilden, und dafür muss zusätzliches Kapital aufgewendet werden. Die Kosten werden sich letztendlich in den Solarmodulpreisen widerspiegeln.

Der Verband PV Cycle zeigt sich optimistisch, die Anforderungen der WEEE-Richtlinie im Jahr 2012 zu erfüllen. Momentan verfügt PV Cycle

europaweit über 245 Sammelstellen. Spitzenreiter ist Italien mit 81 Sammelstellen, gefolgt von Deutschland mit 78, Frankreich mit 31 und Belgien mit 15.

In der Schweiz gibt es zurzeit nur zwei Sammelstellen für Altmodule. Dies dürfte sich bald ändern. Analog zu den neuen Bestimmungen der EU unterzieht das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) momentan die Elektronikschrottverordnung (VREG) einer Totalrevision. Die Anhörung dazu soll noch in diesem Jahr erfolgen. Der Gerätekatalog wird dabei mit der EU harmonisiert. So dürften PV-Module auch in der Schweiz bald nicht mehr im Kehrriech landen. Angestrebt wird die Ökologisierung der Verwertung, so dass beispielsweise seltene technische Metalle wieder zurückgewonnen werden. Zudem ist vorgesehen, ein Finanzierungssystem des Recyclings vorzuschreiben, um Trittbrettfahrern die Teilnahme zu verunmöglichen.

Text: Andreas Hügli



Bild: zvg

Was passiert dereinst mit den Modulen, wenn sie ausgedient haben?

# Solarmarkt-Trends



Das US-Handelsministerium hat gegen chinesische Solarprodukte wegen Preisdumpings hohe vorläufige Strafzölle zwischen 31 und 250% verhängt. Grund dafür ist, dass chinesische Unternehmen dank Subventionierung durch den Staat ihre Produkte unter den Herstellungskosten anbieten. Eine endgültige Entscheidung wird Anfang Oktober getroffen. Das chinesische Handelsministerium bekundete seine «starke Unzufriedenheit». In einer Erklärung sagte das Ministerium: «Durch die absichtlich provozierten Reibungen im Handel mit Solarpro-

dukten senden die USA mit ihrem Protektionismus ein negatives Signal in die Welt.»

Die von Solarworld (America) lancierte Anti-Dumpingklage soll in ähnlicher Form auch in Europa eingereicht werden. Ziel für die deutsche Solarworld ist es, wieder zu einem fairen Wettbewerb, basierend auf technologischen Kriterien, zurückzukehren. Japans Solarinstallationen haben im ersten Quartal 2012 um 38% auf 400 MW zugenommen. Das Wachstum stammt zu einem Grossteil von privaten Hausdachanlagen. Die Exporte fielen hingegen im gleichen Zeitraum um 53%.

Die Regierung der spanischen Region Extremadura hat die Bewilligung für den Bau eines 400 MW grossen Solarparks sehr rasch erteilt. Das interessante an diesem Projekt ist, dass es ohne Subventionen gebaut wird.

Dies ist nun mindestens bereits der fünfte Solarpark in Spanien, der ohne Einspeisevergütung wettbewerbsfähigen Strom erzeugt.

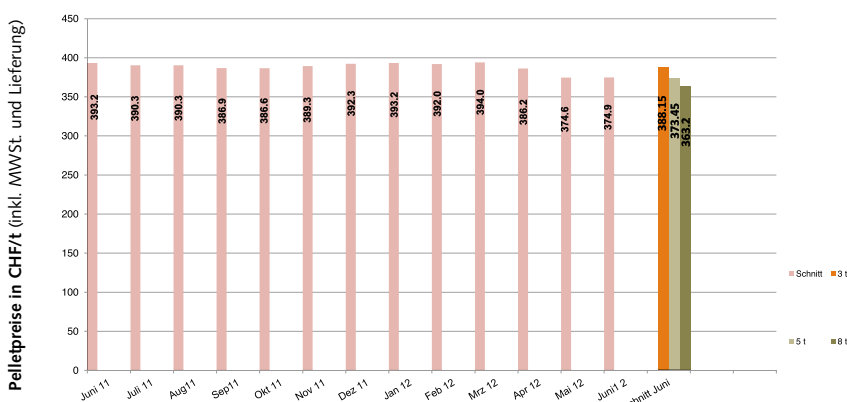
Auf der entscheidenden Bundesrats-sitzung zur Kürzung der Solarförderung hat die deutsche Länderkammer am 11. Mai 2012 das vom Bundestag verabschiedete Erneuerbare-Energien-Gesetz abgelehnt. Dieses sollte neue Tarife für die Vergütung von Solarstrom festlegen. Nun wird ein Vermittlungsausschuss aus Vertretern beider Kammern beauftragt, um einen Einigungsvorschlag zu verabschieden. Nachbesserungen durch die Bundesländer erhofft sich die Solarbranche insbesondere bei Solarstromanlagen im Bereich von 10 bis 100 kW. In dieser Grössenklasse sind bis Anfang 2013 mit bis zu 45% besonders starke Förder-einschnitte vorgesehen, wodurch sich der Betrieb kaum noch rentieren würde. Dieses Marktsegment machte 2011 rund 50% des PV-Marktes aus. Betroffen sind Solarstromanlagen auf Schuldächern, Mehrfamilienhäusern sowie auf landwirtschaftlichen Gebäuden.

Mit der Sovello GmbH ist ein weiterer grosser deutscher Solartechnik-Hersteller von der Konkurswelle erfasst worden. Sovello war 2005 als Tochter der Solarkonzerne Q-Cells, Renewable Energy Corporation (REC) aus Norwegen und Evergreen Solar aus den USA gegründet worden. Bezeichnenderweise haben zwei der ehemaligen Muttergesellschaften – Evergreen Solar und Q-Cells – inzwischen selbst Konkurs angemeldet, während REC zuletzt seine Wafer-Produktion in Norwegen aufgab, um Kosten zu sparen. Sovello war 2010 schliesslich zu 100% an Ventizz Capital Partners verkauft worden. Vom Konkurs sind rund 1 200 Mitarbeiter betroffen.

Text: Dr. Matthias Fawer und Balazs Magyar, Sustainability Research, Bank Sarasin & Cie AG

## pelletpreis.ch

Pelletpreise Juni 2011 bis Juni 2012



Der Index ist ein Durchschnittspreis, der sich aus den Preisangaben folgender Pelletlieferanten zusammensetzt: BestPellet, Bösing (ausschliesslich Waldpellets, [www.bestpellet.ch](http://www.bestpellet.ch)); Bürl Pellets, Willisau ([www.buerli-pellets.ch](http://www.buerli-pellets.ch)); O. Bise SA, Murist ([www.obise.ch](http://www.obise.ch)); Emmentalpellets ([www.nyffenegger-holz.ch](http://www.nyffenegger-holz.ch)); Erdgas Zürich ([www.heizen-mit-pellets.ch](http://www.heizen-mit-pellets.ch)); fenaco-LANDI Gruppe ([www.holz-pellet.com](http://www.holz-pellet.com)); Grischapellets ([www.gasser.ch](http://www.gasser.ch)); Hänni Holzpellets, Adlikon ([www.haenni-holzpellets.ch](http://www.haenni-holzpellets.ch)); Holzbau Zenger, Habkern ([www.blockhaus-zenger.ch](http://www.blockhaus-zenger.ch)); Jenni-Holz, Diegten ([www.jenni-holz.ch](http://www.jenni-holz.ch)); Konrad Keller AG, Unterstammheim ([www.konradkellerag.ch](http://www.konradkellerag.ch)); LV St. Gallen ([www.holz-pellet.ch](http://www.holz-pellet.ch)); Migrol ([www.migrol.ch](http://www.migrol.ch)); Ostschweizer Pellets ([www.beniwood.ch](http://www.beniwood.ch)); Pellets du Jura ([www.pelletsdujura.ch](http://www.pelletsdujura.ch)); Peter-Pellets, Blumenstein ([www.peter-pellets.ch](http://www.peter-pellets.ch)); Valpellets SA ([www.valpellets.ch](http://www.valpellets.ch)); Valais Pellets ([www.valais-pellets.ch](http://www.valais-pellets.ch)); Waldenergie AG ([www.waldenergie.ch](http://www.waldenergie.ch)).

© [www.pelletpreis.ch](http://www.pelletpreis.ch), jeden Monat die aktuellen Pelletpreise.

## Kurznews

### Ab 2030 ohne Subventionen

Mehr als 80 Prozent der Führungskräfte der Branche der erneuerbaren Energien sind davon überzeugt, dass die erneuerbaren Energien – Windenergie (onshore), Biomasse und alle Arten der Solarenergie – ab 2030 nicht mehr auf Subventionen angewiesen sein werden, um wettbewerbsfähig zu sein. Dies geht aus einem neuen Bericht von PwC hervor. Die führenden Köpfe der erneuerbaren Industrie sagen auch, dass der Energiemix von heute 66 Prozent fossiler Energie und 34 Prozent nicht fossiler Energie bis 2030 zu 57 Prozent fossil und zu 43 Prozent nichtfossil sein wird. (mm)

### Direkte Energieverbrauchsvorschriften

Der Bundesrat kann neu Energieverbrauchsvorschriften für Anlagen, Geräte und Fahrzeuge direkt erlassen. Er muss nicht mehr wie bisher erst die Wirkung freiwilliger Massnahmen der Wirtschaft abwarten. Eine entsprechende Verordnungsänderung tritt am 1. Juli 2012 in Kraft. Der revidierte Artikel 8 orientiert sich an den besten erhältlichen Technologien (Bestgeräte). (MM)

## Windstrom kann 25% des Waadtländer Elektrizitätsbedarfs decken

Die Waadtländer Regierung nimmt 19 Windenergiestandorte ins kantonale Richtplanverfahren auf, zehn davon mit Vorbehalt. Damit können jährlich 1250 Gigawattstunden (GWh) Windstrom produziert werden, mehr als ein Viertel des kantonsweiten Bedarfs. In seiner kürzlich dargelegten Energiestrategie 2050 fordert der Bundesrat die Kantone auf, Windenergiestandorte in der Richtplanung verbindlich festzuschreiben. Diesem Anliegen ist der Kanton Waadt nachgekommen. Damit stehen die Chancen gut, dass ein grosser Teil des vorgesehenen Windstroms genutzt und mit einem Anteil von 25% des

kantonalen Stromverbrauchs substantiell zu einer nachhaltigen Energieversorgung beitragen wird. Flankiert von den Massnahmen zur Energieeffizienz und den anderen erneuerbaren Energien wird der Kanton Waadt damit zum Wegbereiter der Schweizer Energiewende. Im Laufe des Richtplanverfahrens hat der Kanton auf ein Drittel des Potenzials verzichtet. In erster Linie aus Respekt vor den Anliegen des Landschaftsschutzes. Die Arbeit des Kantons zeigt, dass bei ausgewogener Berücksichtigung der Interessen immer noch ein beachtliches Potenzial realisiert werden kann.

Text: Suisse Eole

## Ein wahres Kraftwerk voll Energie

Das neue Firmengebäude der Heizplan in Gams, das mit dem Schweizerischen Solarpreis, dem Norman Foster Solar Award und dem europäischen Solarpreis 2011 ausgezeichnet wurde, ist im wahrsten Sinne des Wortes ein Kraftwerk: «Die Photovoltaikanlage mit einer installierten Leistung von rund 60 kW an unserer Ost- und Südfassade, auf zwei Traker und auf dem Dach aufgeständert, liefert rund viermal mehr Energie, als im Gebäude gebraucht wird», sagt Peter Schibli, Inhaber und Geschäftsführer der Heizplan AG. Die in der Schweiz produzierten monokristallinen Solarzellen von 3S geben der Südfassade einen modernen Touch. An der Ostfassade widerspiegeln die rötlichen amorphen Solarzellen von Schott die Landschaft. In der Nacht sieht man darin die Lichter der rund 500 Meter entfernten Strasse.

Heizplan AG  
Karmaas 36, 9473 Gams  
[www.heizplan.ch](http://www.heizplan.ch)



Ihr Spezialist für langlebige und effiziente  
Sonnenenergie-Anlagen in allen Grössen



Partner Ihres Vertrauensinstallateurs



**Jenni Energietechnik AG**

3414 Oberburg, 034 420 30 00, [www.jenni.ch](http://www.jenni.ch)



## Büchertipp

Für einen grossen Teil sowohl des Energieverbrauchs als auch des CO<sub>2</sub>-Ausstosses sind Immobilien verantwortlich, also der Betrieb und die Errichtung sämtlicher Gebäude. Zero Emission der Gebäude als Ziel, Low Ex als Konzept, der thermische Schwingkreis als theoretische Analogie, neue Instrumente für die rasche Berechnung und Darstellung der komplexen Systeme, neue kleine, dezentralisierte Gebäudetechnikkomponenten mit neuen Steuerungssystemen und eine neue Art der Finanzierung der nicht amortisierbaren Mehrkosten. Mit diesen Elementen ist es möglich, bestehende Gebäude in



ihrem städtebaulichen, architektonischen und energetischen Kontext so zu transformieren und zu verändern, dass das Ziel der Emissionsfreiheit mit kleinen Mehrkosten und ohne Verlust an kulturellem Wert erreicht werden kann. Nach einer Einführung in diesen Lösungsansatz wird die Umsetzung anhand von zwei realisierten Projektbeispielen sowie zwei Beispielen in Planung aufgezeigt.

**Hansjürg Leibundgut**  
**LowEx Building Design**  
**für eine ZeroEmission Architecture**

(dt. Ausgabe), 2011, CHF 39.90/EUR 35.90 (D),  
dt. Ausgabe: ISBN 978-3-7281-3409-7,  
engl. Ausgabe: ISBN 978-3-7281-3410-3  
(erscheint Anfang 2012)  
vdf Hochschulverlag AG an der  
ETH Zürich

## Energidiot

### Geld zum Fenster rausgeschmissen!

Die Schweizer sind sympathische Leute. Sie reagieren sensibilisiert auf die Appelle der Umweltschutzorganisationen, auf die der politischen Parteien und der Regierungen und bemühen sich, sparsam mit der Energie umzugehen. Fest entschlossen, Energie mit ihren eigenen Mitteln zu produzieren, beschliessen viele sogar eine Photovoltaik-Anlage zu installieren und machen sich an die Projektierung. Doch oh weh, welche Enttäuschung; in der Kasse für die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) ist längst kein Geld mehr, und die Warteliste ist unvorstellbar lang. Man stelle sich nur einmal die Anzahl Stunden vor, die von den Unternehmen aufgewendet werden, um die Offerten zu machen. Viele Hausbesitzer lassen sich jedoch nicht entmutigen und beschliessen eine energetische Sanierung ihres Eigenheims: eine bessere Isolierung und dreifachverglaste Fenster. Pech für sie. Sie finden zwar Unterneh-

men, die diese Arbeiten ausführen und sie erhalten häufig auch finanzielle Unterstützung (beispielsweise für die Dreifachverglasung), doch die Qualität der Arbeiten ist nicht immer zufriedenstellend. Manchmal werden die Montagearbeiten zu schlampig erledigt. Das Resultat ist dann für die Energiebilanz womöglich schlechter als der ursprüngliche Zustand. Es stellt sich also die Frage: Wer kontrolliert die Arbeit der manchmal etwas skrupellosen Unternehmen? Man könnte die Hauseigentümer auffordern, die Qualität der Arbeiten selbst mit Hilfe von Spezialgeräten wie thermischen Kameras zum Beispiel zu überprüfen. Es wäre gut, wenn eine Organisation, zum Beispiel die SSES, rasch eine Struktur anbietet, die den hereingelegten Energiesparern Unterstützung liefert und ihnen hilft, damit ihre Investitionen und guten Absichten einen lohnenden Abschluss finden.

Lucien Bringolf

# SIEMENS



SINVERT PVM-Wechselrichter

## Sonnige Zeiten für PV-Anlagen

Geht es um die höchst effiziente Nutzung von Solarenergie, führt kein Weg an SINVERT PVM vorbei. Denn bei der Umwandlung von Solarstrom zur Einspeisung ins Netz lassen sich mit den neuen dreiphasigen PV-Wechselrichtern Spitzenwirkungsgrade von 98,2% erzielen.

Die kompakten Wandgeräte überzeugen neben ihrem hervorragenden Preis-Leistungsverhältnis durch höchste Qualität, Sicherheit und Langlebigkeit. All das macht SINVERT PVM zur Nummer eins bei Wechselrichtern.



[www.siemens.ch/sinvert](http://www.siemens.ch/sinvert)

Die Baumesse. Wo man schaut, bevor man baut.

BE-017-P-ECO



modernisieren  
**bauen**

30.8. – 2.9.2012  
Messe Zürich

Do–So 10–18 | [bauen-modernisieren.ch](http://bauen-modernisieren.ch)

Patronat  HEV Schweiz

Halle 6  EIGENHEIM  
MESSE  
SCHWEIZ



## Ihr Partner für Solartechnik

- Solarmodule
- Laderegler
- Solarteichpumpen
- Ventilatoren
- DC/DC-Wandler
- Sonnenkocher/Dörrer/Solargrill
- Kompakte Sparlampen 12/24 V E27
- Praktische Hand- und Taschenlampen
- Spez. Gleichstromstecker für Solaranlagen
- 12-V-Aussenlampen mit Bewegungsmelder
- Solarbatterien
- Brennstoffzellen
- Solarviehhüter
- Wechselrichter
- Solarmobil-Akkus
- Zeitschalter 12 Volt
- 12-V-Kühlschränke
- Batterie-Pulser



**Grosses Akku- und Batteriensortiment**  
(Gel, NiMH, Vlies, Nass, Antriebsbatterien, Notstrom, usw.)

Realisierung von Insel- und Netzverbundanlagen, sowie Spezialanfertigungen.

Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

**Verlangen Sie den kostenlosen 56-seitigen Solarkatalog.**

**Neuheit: Solardusche** für Camping, Swimmingpool, Schrebergarten und Ferienhaus.

 **sumatrix**

**Import und Grosshandel:**  
**Sumatrix AG**  
**Abt. Solar- und Energietechnik**  
Industriestrasse, CH-5728 Gontenschwil

Telefon: 062 767 00 52  
Telefax: 062 767 00 66

E-mail: [solar@sumatrix.ch](mailto:solar@sumatrix.ch)  
Internet: <http://www.sumatrix.ch>



## Erneuerbare Energie

Wärmepumpen Solarthermie Photovoltaik

Wir haben Ihre Lösung.

[www.heizplan.ch](http://www.heizplan.ch)

 **HEIZPLAN**<sup>®</sup>  
INNOVATION MIT ENERGIE

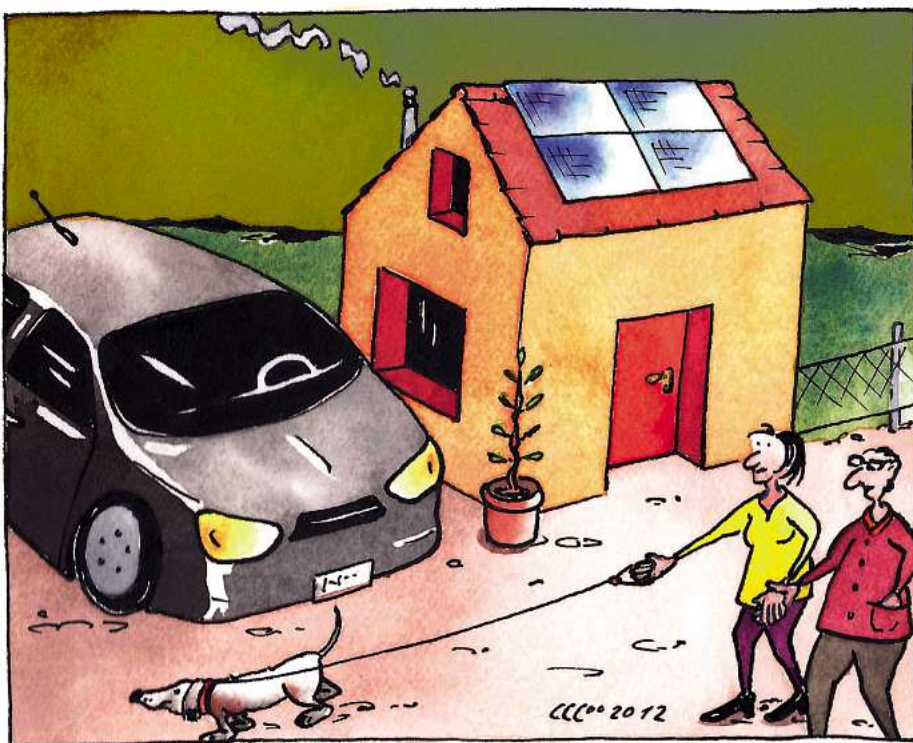
Karmaad 38 9473 Gams Tel. +41 81 750 34 50

## Agenda

- **Powerstage 2012**  
Der Branchentreffpunkt der Schweizer Stromwirtschaft  
12.–14.6.2012, Messe Zürich  
[www.powerstage.ch](http://www.powerstage.ch)
- **Intersolar Europe 2012**  
13.–15.6.2012, Neue Messe München  
[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)
- **4. Aargauer Windfest**  
16.6.2012, Gebenstorf  
[www.windenergie-heitersberg.ch](http://www.windenergie-heitersberg.ch)
- **Ecocar-Expo**  
22.–24.6.2012, Rheinfelden  
[www.e-mobile.ch](http://www.e-mobile.ch)
- **AEBIOM European Bioenergy Conference 2012**  
25.–27.6.2012, Brüssel (B),  
[www.aebiom.org](http://www.aebiom.org)
- **Windforce 2012**  
26.–29.6.2012, Bremen (D)  
[www.windforce2012.com](http://www.windforce2012.com)
- **13. UECT: Neueste Technologien für die Elektromobilität**  
3.–5.6.2012, Ulm (D)  
[www.uect.de](http://www.uect.de)
- **SolarSuperState Workshop 2012**  
14.8.2012, 13.00 Uhr,  
Volkshaus Zürich  
[www.SolarSuperState.com](http://www.SolarSuperState.com)
- **Swissolar-Kurs Solarwärme Planung**  
22., 23., 29.–30.8. und 5.9.2012,  
Winterthur  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **Proofit-Apéro: Management sozialer Verantwortung**  
22.8.2012, Hedingen  
[www.proofit.ch](http://www.proofit.ch)
- **Swissolar-Kurs Solarstrom Basis**  
27.–28.8.2012, Luzern  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **Proofit-Apéro: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz im KMU**  
4.9.2012, Meyer Pflanzenkulturen AG,  
Wangen b. Dübendorf  
[www.proofit.ch](http://www.proofit.ch)
- **Planungsseminare MINERGIE-P/-A und Plusenergie-Gebäude**  
6.–7.9.2012, Biel  
[www.hausbaumesse.ch/planungsseminar](http://www.hausbaumesse.ch/planungsseminar)
- **Swissolar-Kurs Solarstrom Basis**  
12.–3.9.2012, Winterthur  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **Blue-Tech 2012**  
Plattform für effiziente Energielösungen und erneuerbare Energien  
13.–15.9.2012, Winterthur  
[www.blue-tech.ch](http://www.blue-tech.ch)
- **12. Holzenergie-Symposium**  
14.9.2012, ETH Zürich  
[www.holzenergie-symposium.ch](http://www.holzenergie-symposium.ch)
- **Swissolar-Kurs Solarwärme Basis**  
19.–20.9.2012, Winterthur  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **27<sup>th</sup> European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition**  
24.–28.9.2012, Frankfurt am Main/D  
[www.photovoltaic-conference.com](http://www.photovoltaic-conference.com)  
[www.photovoltaic-exhibition.com](http://www.photovoltaic-exhibition.com)
- **biogas – expo & congress**  
24.–25.10.2012, Offenburg (D)  
[www.biogas-offenburg.de](http://www.biogas-offenburg.de)

## Cartoon by Urs

[www.urs-art.ch](http://www.urs-art.ch)



Passiv-Energie wohnen, aktiv-Energie fahren, das macht Spass!

## Impressum

Erneuerbare Energien erscheint 6-mal jährlich

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie SSES, Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern, Tel. 031 371 80 00, Fax 031 371 80 00, office@sses.ch, www.sses.ch

**In Zusammenarbeit mit:** SWISSOLAR, Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie, Neugasse 6, 8005 Zürich, Tel. 044 250 88 33, Fax 044 250 88 35

**Verlag und Redaktion:** Ecopolitics GmbH, Ingrid Hess (Leitung), Andreas Hügli, Anne Briol (Mitarbeit), Anne Briol, Ingrid Hess (Übersetzung), Postfach 288, 3000 Bern 7, Tel. 031 313 34 37, Fax 031 313 34 35, redaktion@sses.ch

**Anzeigenverkauf:** Axel Springer Schweiz AG, Fachmedien, Förrlibuckstrasse 70, Postfach, 8021 Zürich, Herr Jiri Touzinsky, Tel. 043 444 51 08, Fax 043 444 51 01, ErEn@fachmedien.ch, fachmedien.ch

**Abonnementsbestellungen:** SSES, Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern, Tel. 031 371 80 00. Ein Abonnement kostet CHF 80.– (inkl. SSES-Mitgliedschaft) oder CHF 70.– (ohne Mitgliedschaft)

**Auflage:** 5300 Ex. Deutsch (5187 Ex. beglaubigt), 1250 Ex. Französisch (1124 Ex. beglaubigt)

### Anzeigen:

Seite	Format	Preise CHF
1/1 Seite hoch	183x272 mm	3200.–
1/2 Seite hoch	89x272 mm	1700.–
	183x134 mm	1700.–
1/3 Seite hoch	58x272 mm	1300.–
	183x 88 mm	1300.–
1/4 Seite hoch	89x134 mm	880.–
	183x 65 mm	880.–
1/8 Seite quer	89x 65 mm	450.–
4. Umschlagseite	210x297 mm	3600.–

Alle Preise zuzüglich 8% MwSt.

**Herstellung:** UD Print AG, Reuseggstrasse 9, Postfach, 6002 Luzern, ud-print.ch  
© bei «Erneuerbare Energien» und bei den Autoren. Alle Rechte vorbehalten.  
ISSN 1660-9778.  
Für die Mitglieder der SSES und SWISSOLAR ist die Zeitschrift «Erneuerbare Energien» im Mitgliederbeitrag enthalten.

### Erscheinungsweise:

Nr.	Redaktionsschluss	erscheint am
4/2012	13.07.2012	17.08.2012
5/2012	10.09.2012	12.10.2012
6/2012	06.11.2012	07.12.2012

## Tage der Sonne brechen alle Rekorde

Anlässlich der zum neunten Mal durchgeführten «Tage der Sonne» vom 4. bis 13. Mai 2012 stellten Firmen, Private, Gemeinden und Energiestädte sowie Schulen an 274 Veranstaltungen Neues und Wissenswertes rund um Wärme und Strom von der Sonne vor. Das ist ein Rekord: Noch nie gab es so viele Veranstaltungen. Koordinator des Anlasses ist Swissolar, der schweizerische Fachverband für Sonnenenergie. Swissolar fordert von den Behörden verlässliche Rahmenbedingungen für Investoren, damit das enorme Potenzial der Solarenergie endlich ausgeschöpft werden kann. Die Swissolar-Ziele lauten: 20 Prozent Solarstrom bis 2025 und 20 Prozent Solarwärme im Wohnbereich bis 2035. Die «European Solar Days» machen in der ersten Maihälfte an rund 7000 Veranstaltungen in 20 Ländern auf Solarenergie-nutzung als Alternative zur konventionellen Energiegewinnung aufmerksam. Hunderttausende von BürgerInnen engagieren sich auf lokaler Ebene für die saubere, nachhaltige Energiequelle.

[www.tagedersonne.ch](http://www.tagedersonne.ch)



Grosses Engagement in der ganzen Schweiz ...



... an den neunten «Tage der Sonne».



Schulklassen experimentieren mit Solartechnik im Verkehrshaus Luzern.

## Sonne



**FRIAP AG.** Ey 9, 3063 Ittigen BE, Tel. 031 917 51 11, Fax 031 917 51 10, friap@friap.ch, www.friap.ch  
Eschenbach LU: Tel. 041 414 39 30, Tuttwil TG: Tel. 052 303 49 70, Chur GR: Tel. 081 252 81 20, Naters VS: Tel. 027 303 42 70, Romont FR: Tel. 026 652 90 50

→ Ihr Systemanbieter für ökologische Haustechnik: Wassererwärmer, Speicher, Wärmepumpen, Solaranlagen, Lüftungssysteme. Unterstützung in Planung, Lieferung und Inbetriebnahme.



**FEURON AG.** Ey 9, 3063 Ittigen BE, Tel. 071 747 40 80, Fax 071 747 40 90, mail@feuron.com, www.feuron.com

→ Präzise Speicherlösungen, Wärme- und Kältespeicher, Kombispeicher, Wassererwärmer, Energiemanagement.



**IWS SOLAR AG.** Wilen 18, 8494 Bauma, Tel. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94, info@iwssolar.ch, www.iwssolar.ch  
→ Verkauf und Grosshandel für Solartechnik. Netzverbundanlagen, 1000 Komponenten für Strom-, Wind- und Pumpsysteme, Beratung, Projektierung und Realisierung (auch für Export). Umfangreichste Ausstellung CH. Katalog anfordern.



**3S Swiss Solar Systems AG.** Schachenweg 24, 3250 Lyss, Tel. 032 391 11 11, Fax 032 391 11 12, info@3s-pv.ch, www.3s-pv.ch  
→ Photovoltaik und Ästhetik: Ihr Partner für kundenspezifische Photovoltaik-Elemente und Gebäudeintegration. Flexibel dank eigener Produktionsanlage.



**SolarMarkt GmbH.** Aarepark 6, 5000 Aarau, Tel. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99, info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch  
→ PV-Grosshändler mit über 20 Jahren Erfahrung und professioneller Beratung. Führend in Systemlösungen – eigenentwickeltes Montagesystem – praxisnahe Seminare.



**BE Netz AG.** Bau und Energie, Industriestrasse 4, 6030 Ebikon LU, Tel. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01, info@benetz.ch, www.benetz.ch.  
Filiale: Im Wingert 36a, 8049 Zürich, Tel. 044 319 69 69, Fax 044 319 69 70, zh@benetz.ch  
→ Beraten, planen und realisieren. Ihr Partner für Strom und Wärme aus der Sonne. Gebäudeenergie, die auch ästhetisch überzeugt.



**Helvetic Energy GmbH.** Winterthurerstrasse, 8247 Flurlingen, Tel. 052 647 46 70, Fax 052 647 46 79, info@helvetic-energy.ch, www.helvetic-energy.ch  
→ Beratung, Projektierung und Verkauf von Solaranlagen für Warmwasser, Heizung und Schwimmbad. «Sunrise» Eco – die erste energieeffiziente Kompakt-solaranlage für das Einfamilienhaus».



**Solarcenter Muntwyler AG.** Industriestrasse 1, 3052 Zollikofen, Tel. 031 915 16 17, Fax 031 915 16 16, info@solarcenter.ch, www.solarcenter.ch  
→ Beratung, Planung und Installation sowie Ausbildung und Ingenieurleistungen im Bereich Solarenergie.



**JANSEN AG.** Industriestrasse 34, 9463 Oberriet, Tel. 071 763 91 11, Fax 071 761 27 38, solar@jansen.com, www.jansen-solar.ch  
→ Vertrieb von SCHÜCO-Solar Systeme. Komplette Photovoltaik und thermische Systeme. Montagesysteme für alle Anwendungen (Auf-, Flach- und Indach sowie Fassade). Fassadenmodule in Dünnschichttechnologie für Kalt- und Warmfassade. Anwendung als Fassadenintegration, Beschattungselemente oder Lichtdachkonstruktion.



**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tel. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch  
→ Nutzung einheimischer erneuerbarer Energie aus Sonne, Holz, Nah-/Fernwärme, Energierückgewinnung. Steuerungen, Speichersysteme Swiss Solartank®, Speicher nach Mass oder fertige Energiezentralen für Warmwasser, Heizungsunterstützung oder vollständig solar beheizte Häuser.



**ch-Solar GmbH.** Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten, Tel. 055 260 12 35, Fax 055 260 12 36, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch  
→ Beratung, Planung und Installation von Solaranlagen für Photovoltaik, Warmwasser, Heizung, Schwimmbad und Warmluft.



**SOLVATEC AG.** Die Kompetenz für erneuerbare Energien. Bordeaux-Strasse 5, 4053 Basel, Tel. 061 690 90 00, Fax 061 690 90 09, info@solvatec.ch, www.solvatec.ch  
→ Beratung, Engineering, Handel, Realisierung und Support von Solarstromanlagen. Vertrieb von PV-Modulen der Marken SOLARWATT, Day4Energy, 3S, YingliSolar und Solar Frontier. Wechselrichter von SMA, Danfoss und Kostal.



**HOLINGER SOLAR AG.** Wattwerkstrasse 1, 4416 Bubendorf, Tel. 061 936 90 90, Fax 061 936 90 99, www.holinger-solar.ch, www.wattwerk.ch  
→ Solar-Stromversorgung für Netzeinspeisung oder Batteriesysteme, Solar-Warmwasser für Brauchwasser, Heizungsunterstützung und Schwimmbad, Regenwassernutzung, Pellet- und Holzöfen oder Wärmepumpen als Ergänzung zu Solaranlagen.



**Megasol Energie AG.** Bützbergstrasse 2, 4912 Aarwangen, Tel. 062 919 90 90, Fax 062 919 90 99, info@megasol.ch, www.megasol.ch  
→ Entwicklung und Produktion von PV-Modulen für Insel- und Netzverbundanlagen. Panela-Solarmodul mit OptiTrack™ (20% Mehrertrag). PV-Solarmodule für Industrieanwendungen und Gebäudeintegration. Exklusiv-Vertrieb Superwind-Windgeneratoren. Exklusiv-Vertrieb REFUSOL Wechselrichter. Produktion von Solar-Gartenbeleuchtung und portablen Solarprodukten. Handel mit Solar-Akkus, Solar-Teichpumpen.



**Ernst Schweizer AG.** Metallbau, 8908 Hedingen, Tel. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19, info@schweizer-metallbau.ch, www.schweizer-metallbau.ch  
→ Sonnenkollektoren für Kollektorfelder Indach, Aufdach, Flachdach, Komplettsysteme, diverses Systemzubehör bis hin zu Fernanzeige und integrierten Dachfenstermodulen. Photovoltaik: PV-Indachmontagesystem Solrif® mit SunPower®-black-Modulen. Kombinierte Indachanlagen mit thermischen und photovoltaischen Elementen für Plusenergie- und Minergie-A-Häuser.



**Heizplan AG.** Im Synergiepark, Karmaad 38, 9473 Gams, Tel. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59, kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch  
→ Ihr kompetenter Partner für erneuerbare Energien: Photovoltaik, Solarthermie, Luft/Sole/Wasser-Wärmepumpen, Sanierungen sowie Beratungen und Schulungen. Zudem verfügen wir über ein eigenes qualifiziertes Solarmontageteam.

## Sonne



**SOLTOP Schuppisser AG.** St. Gallerstrasse 5a, 8353 Elgg, Tel. 052 364 00 77, Fax 052 364 00 78, info@soltop.ch, www.soltop.ch  
→ Projektierung, Produktion und Verkauf von Solarwärme- und Solarstromsystemen.



**Sputnik Engineering AG.** Höhweg 85, 2502 Biel, Tel. 032 346 56 00, Fax 032 346 56 09, info@solarmax.com, www.solarmax.com  
→ Führender Anbieter netzgekoppelter Solarwechselrichter und intelligenter Lösungen zur Anlagenüberwachung. Die Marke SolarMax steht für äusserst zuverlässige und leistungsfähige Produkte höchster Schweizer Qualität.



**Elcotherm AG.** Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters, Tel. 081 725 25 25, info@ch.elco.net, www.elco.ch  
→ ELCO, der Schweizer Marktführer für Heizungs-lösungen und dem dichtesten Servicenetz der Schweiz mit Sicherheit immer in Ihrer Nähe. Hotline 0848 808 808.



**Fronius Schweiz AG.** Solarelektronik, Oberglatte-strasse 11, 8153 Rümlang, Tel. 0848 FRONIUS, Fax 0800 FRONIUS, sales.switzerland@fronius.com, www.fronius.com  
→ Entwicklung und Produktion von netzgekoppelten Photovoltaik-Wechselrichtern und Komponenten zur professionellen Anlagenüberwachung. Fronius Solarelektronik steht für Qualität und Hightech, um auf regenerative Art Energie zu erzeugen, umzuwandeln und nutzbar zu machen.



**Sumatrix AG.** Solar- und Energietechnik, Industrie-strasse, 5728 Gontenschwil, Tel. 062 767 00 52, Fax 062 767 00 66, solar@sumatrix.ch, www.sumatrix.ch  
→ Import, Planung und Verkauf von Solaranlagen. Grösstes Sortiment dank weltweiten Kontakten. Gesucht: Wiederverkäufer für unsere bekannten Solarbatterien. Neuheit: CIS-Solarmodule. Ausführlicher Solarkatalog kostenlos.

## Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen, Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39, info@hoval.ch, www.hoval.ch



**hassler energia alternativa ag.** Nislas 101d, 7432 Zillis, Tel. 081 650 77 77, Fax 081 650 77 70, info@hassler-solarenergie.ch, www.hassler-solarenergie.ch  
→ Produktion und Verkauf/Installation von OMEGASOL Kollektoren und Solarsystemen, Surasol, Budgetsol, Grischasol, Jumbosol. Pelletsheizungen. Photovoltaikanlagen für Netzeinspeisung und Inselanlagen. Sun Bag Kleinsolarsysteme für unterwegs.



**alsol ag alternative energiesysteme**

**alsol ag alternative energiesysteme.** Bahnhofstrasse 43, 8500 Frauenfeld, Tel. 052 723 00 40, Fax 052 723 00 44, info@alsol.ch, www.alsol.ch  
→ Seit über 15 Jahren sind wir führend in Projektierung, Installation und Unterhalt von Photovoltaikanlagen sowie allgemeine Beratung und Erstellen von Wirtschaftlichkeitsanalysen.



**EES**  
Energie Effiziente Solarlösungen

**EES Jäggi-Bigler AG.** Industriestrasse 15, 4554 Etziken, Tel. 062 530 11 80, Fax 062 530 11 81, kontakt@ee-solarloesungen.ch, www.ee-solarloesungen.ch  
→ Beratungs-, Planungs-, Vertriebs- und Dienstleistungsunternehmen (inkl. Montage, Installation und Wartung) für Solaranlagen und Solarlösungen. Wir bieten unseren Kunden professionelle und schlüsselfertige Komplett-Systeme, die zuverlässig sauberen Strom und Wärme erzeugen.



**H. Lenz AG.** Solar- und Wärmetechnik. Hirzenstrasse 2, 9244 Niederuzwil, Tel. 071 955 70 20, Fax 071 955 70 25, info@lenz.ch, www.lenz.ch  
→ Hersteller thermischer Solaranlagen, Beratung, Planung und Installationen von thermischen Anlagen und Photovoltaik. Installateur von Holz-, Pellets-, Öl-, Gas- und Wärmepumpenheizanlagen, Solarboiler und -speicher. Wand- und Kompaktfussbodenheizung, Heizleisten, Energieberatungen.



**Prefa Schweiz.** Toggenburgerstrasse 28A, 9230 Flawil, Tel. 071 952 68 19, Fax 071 952 68 69, technik@prefa.ch, www.prefa.ch  
→ Herstellung/Beratung von integrierten Photovoltaikanlagen. Dach- und Fassadensystemen aus Aluminium.



## solstis

**Solstis AG.** Sébeillon 9b, 1004 Lausanne, Tel. 021 620 03 50, Fax 021 620 03 59, info@solstis.ch, www.solstis.ch  
→ Seit 15 Jahren geben wir der Welt nachhaltige Energie, durch Verkauf, Beratung und Installation von Solarstromanlagen. Mit unseren Produkten oryon, fénix, razol und pegaz liefern wir ihnen ein schlüsselfertiges Konzept für jedes Gebäude. Profitieren sie von einer kompetenten Partnerschaft.

## Pellets



**fenaco Genossenschaft.** Holz-Pellet, Erlachstrasse 5, 3001 Bern, Tel. 058 433 66 99, Fax 058 433 66 80, holz-pellet@fenaco.com, www.holz-pellet.com  
→ Ihr Spezialist für Holz-Pellet schweizweit. Exklusiv von Ihrer LANDI.

## Planung und Installation



**Ingenieurbüro Hostettler.** Photovoltaik, Energie- und Haustechnik, Luisenstrasse 14, 3005 Bern, Tel. 031 302 62 26, Fax 031 302 62 27, Hostettler\_Engineering@Compuserve.com  
→ Neutrale Beratung und Planung von Photovoltaikanlagen, speziell auch für gebäudeintegrierte Anlagen.

## ZAGSOLAR

**ZAGSOLAR AG.** Ingenieurbüro für Photovoltaikprojekte und Energiefragen, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tel. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41, r.durot@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch  
→ Energieberatung, Projektierung und Realisierung von Photovoltaikanlagen, Forschung und Entwicklung im Bereich Gebäudeintegration von Solarmodulen, Realisierung von Datenerfassungseinrichtungen und Anzeigetafeln



**sundesign gmbh.** photovoltaic engineering, Gamlikon 14, 8143 Stallikon, Tel. 044 390 14 58, Fax 044 390 14 60, info@sundesign.ch, www.sundesign.ch  
→ Unabhängige Beratung und Planung von Photovoltaikanlagen. Von der Vorplanung bis zur Abnahme. Fachplanung für Ingenieurbüros und Unternehmen.

## Wasserkraft

### QLwatt SA

**QLwatt SA.** Via Maistra 44, 7525 S-chanf, Tel. 081 850 17 00, Fax 081 854 22 91, service@qlwatt.com, www.qlwatt.com  
 → Kleinwasserkraftwerke – Vertrieb und Lieferung von Kompakt-Aggregaten Turbine-Generator-Regelung/Einspeisung. Anlagen Ecowatt der Firma IREM. Ingenieurbüro – Vorstudien, Planung und Realisierung von Projekten für erneuerbare Energien. Energieeinspeisung und Insel-Lösungen. Neu: Photovoltaik-Anlagen.

## Forschung und Entwicklung

### ökozentrum

**Ökozentrum.** Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tel. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40, info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch  
 → Privates Kompetenzzentrum für nachhaltige Entwicklung. Erbringt mit Partnern aus Industrie, Wissenschaft und öffentlicher Hand, Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten auf den Gebieten erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung.

## Holz

### iseli

**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tel. 041 984 22 33, Fax 041 984 22 30, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch  
 → Ihr Ansprechpartner für erneuerbare Energien. Ob Hackschnitzel, Stückholz, Pellet, Solar oder Hybridanlagen, wir haben Ihre passende Lösung. Auf eine Kontaktaufnahme freuen wir uns.

### ÖkoFEN

**ÖkoFEN Schweiz GmbH.** Gewerbe Rüdél, 6122 Menznau, Tel. 041 493 04 55, Fax 041 493 04 57, info@oekofen.ch, www.oekofen.ch  
 → der Pionier und Spezialist für Pelletsheizungen, bietet mit dem Pelletskessel PELLEMATIC (8–112 kW), dem Sonnenkollektor PELLESOL und dem Multi-Express-Speicher PELLAQUA ein hocheffizientes Energiesparpaket an.

### Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen, Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39, info@hoval.ch, www.hoval.ch



**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tel. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch  
 → Nutzung einheimischer erneuerbarer Energie aus Holz, Sonne, Nah-/Fernwärme, Energierückgewinnung. Holzheizkessel KWB für Pellets, Hackschnitzel, Stückholz, Zentralheizungs-Schwedenöfen POWALL Kobra W. Speichersysteme Swiss Solartank®, Pufferspeicher nach Mass mit oder ohne Solarwärmetauscher. Steuerung opticontrol.



**Energie Service Sàrl**  
 Jurg Anken



**Energie Service Sàrl Jurg Anken.** 1464 Chêne-Pâquier, Tel. 024 430 16 16, www.energie-service.ch, info@energie-service.ch  
 → Wir bieten das grösste Programm für automatische Holzfeuerungen in der Westschweiz an. Qualitativ hochstehende Stückholz-, Pellets-, Stückholz/Pellets kombiniert und Hackschnitzelfeuerungen von 3–300 kW. Solarinstallationen Enerflex. Beratung, Installation und Service/Unterhalt.



**Liebi LNC AG.** Heizsysteme, Burgholz, 3753 Oey-Diemtigen, Tel. 033 681 27 81, Fax 033 681 27 85, mail@liebilnc.ch, www.liebilnc.ch  
 → Der Spezialist für das Heizen mit erneuerbaren Energien. Unsere Spezialgebiete sind Solaranlagen, Stückholz- und Pelletheizkessel, Wärmepumpen, Cheminéeöfen sowie Regelungs- und Steuerungsanlagen. Rufen Sie uns an für eine kostenlose Beratung.



**Rieben Heizanlagen AG, Schweiz.** Tel. 033 736 30 70, Fax 033 736 30 71, www.heizen-mit-holz.ch, info@heizen-mit-holz.ch  
 → Das starke Team für Holzschnitzel-, Pellets-, Stückholz- und Solaranlagen (2–500 kW). Stromerzeugende Pelletsheizungen sind unsere Innovationen. Alle sprechen von Ökologie – wir handeln. Überzeugen Sie sich selbst.



**Schmid AG, energy solutions.** Hörnlistrasse 12, 8360 Eschlikon, Tel. 071 973 73 73, Fax 071 973 73 70, info@schmid-energy.ch, www.schmid-energy.ch  
 → Grösster Schweizer Hersteller von Holzfeuerungen. Beratung und Verkauf von Stückholz-, Schnitzel- und Pelletfeuerungen (Leistungsbereich 8 bis 25 000 kW).

## Regler



**Dolder electronic AG.** Oberfeld 4, 6037 Root, Tel. 041 450 30 30, Fax 041 450 30 13, info@dolder-electronic.ch, www.dolder-electronic.ch  
 → ΔT-Regler, Solar-/Heizungs-/Universal-Regler, Wärmepumpenregler und Zubehör  
 Dienstleistungen: tel. techn. Beratung, Regler-Konfigurationen, Elektro- u. Hydr.-Prinzipschema für komplexe Anlagen, OEM-Entwicklungen.

## Wärmepumpen

### SATAG THERMOTECHNIK

**Viessmann (Schweiz) AG.** Geschäftsbereich SATAG Thermotechnik, Postfach 344, 9320 Arbon, Tel. 071 447 16 66, Fax 071 447 16 67, verkauf@satagthermotechnik.ch, www.satagthermotechnik.ch  
 → Wärmepumpen Luft-Wasser-Erde; Solarsysteme in Kombination mit Wärmepumpen, natürliches Kühlen, Warmwasserwärmepumpen für Neubau und Sanierungen.



**Elcotherm AG.** Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters, Tel. 081 725 25 25, info@ch.elco.net, www.elco.ch  
 → ELCO, der Schweizer Marktführer für Heizungs-lösungen und dem dichtesten Servicenetz der Schweiz mit Sicherheit immer in Ihrer Nähe. Hotline 0848 808 808.

### Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen, Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39, info@hoval.ch, www.hoval.ch  
 → Hoval, führender Anbieter von innovativen Systemen in der Heiztechnik, bietet neben energieeffizienten, umweltfreundlichen Öl- und Gasheizungen auch ein breites Spektrum von Heiz-Systemen an, die auf den erneuerbaren Energieträgern Sonne, Erdwärme, Stückholz und Pellets basieren.



**Domotec AG.** Haustechnik, Lindengutstrasse 16, 4663 Aarburg, Tel. 062 787 87 87, Fax 062 787 87 00, info@domotec.ch, www.domotec.ch  
 → Das Leistungsangebot umfasst eine breite Palette von Wärmepumpen, Pellets- und Stückholzheizungen, Solar-Wassererwärmer, Öl- und Gasheizkessel, Abgasleitungen (Kamine) und ergänzende technische Produkte der Haustechnik.

«Das revolutionäre Oertli DrainBack Solarthermie-System garantiert optimale Wirkungseffizienz kombiniert mit geringem Installations- und Wartungsaufwand - entwickelt und konzipiert durch unsere eigene Forschungsabteilung.»

Dario Quadroni - Ingenieur Team Innovation, Pfäffikon

Wir beraten Sie gerne,  
rufen Sie uns jetzt an:

**HotLine 0848 842 846**  
**[www.oertli-solar.ch](http://www.oertli-solar.ch)**

## WETTBEWERB

Gewinnen Sie eine  
Spanien-Reise zu Europas  
grösster Solaranlage.  
[www.oertli-solar.ch](http://www.oertli-solar.ch)



Oertli DrainMulti

WIR MACHEN DEN  
UNTERSCHIED

WÄRME / KLIMA / SERVICE

**walter  
meier**