



# Erneuerbare Energien

## 14 YOUR+

.....  
Luzerner Studierende bauen  
für das Wohnen und Leben der  
Zukunft

## 20 PHOTOVOLTAIK

.....  
Mit Tatsachen gegen Vorurteile

## 30 FORSCHUNG

.....  
Im Jura wird Solarwärme  
industriell genutzt

Nr. 2 April 2014

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar



AUFSCHWUNG  
DER SCHWEIZER  
EE-BRANCHE  
NUR SCHWACH  
GEBREMST

SEITE 8

# inter solar

connecting solar business

EUROPE



04-06  
JUNI  
2014

[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)

## Die weltweit größte Fachmesse der Solarwirtschaft Messe München

Die Intersolar Europe bietet topaktuelles Insiderwissen über den dynamischen Solarmarkt

- Treffen Sie 1.000 internationale Aussteller
- Lernen Sie die neuesten Innovationen kennen
- Sichern Sie sich Ihre Informationsvorsprung
- Lassen Sie sich inspirieren!



Aktuelle Informationen  
erhalten Sie hier!

## EIN MAGISCHES PROZENT



**Roger Nordmann**  
Präsident swissolar

In diesen Monaten bauen junge Studierende der Hochschule Luzern in Kriens den Prototyp eines visionären Gebäudes. Als erstes Schweizer Team nehmen sie damit am Solar Decathlon teil, dem europäischen Wettbewerb für energieeffiziente, architektonisch und technisch innovative Solarhäuser, der diesen Sommer in Versailles stattfindet (Seite 14). Der Wettbewerb ist eine einmalige Gelegenheit für die Schweiz, ihr Know-how auf diesem Gebiet zu zeigen. Und er macht uns bewusst, dass wir die Zukunft mit jenen gestalten müssen, die in ihr Leben werden: den Jungen. Für sie ist der Wettbewerb eine Chance, sich mit anderen europäischen Teams auszutauschen, und sie werden feststellen, dass der Wille zur Innovation nicht nur in Technik und Architektur besteht, sondern in der ganzen Gesellschaft. Dazu gehört auch, die Energie dort zu produzieren, wo sie benötigt wird: am Wohnort.

Hier sind wir auf gutem Weg, viele Schweizerinnen und Schweizer sind bereits Energieproduzenten. Solarstrom ist keine Randerscheinung mehr, er erobert sich nach und nach den Platz, den er verdient, und wird zu einem vollwertigen Pfeiler der Stromversorgung unseres Landes. Ein Beleg dafür ist, dass 2013 die Solarstromproduktion ein Prozent des Elektrizitätsverbrauchs decken konnte. Das klingt nach wenig, ist aber praktisch eine Verdoppelung gegenüber 2012. Kommt hinzu, dass dieser Solarstrom noch unter dem «alten Regime» produziert wurde, also bevor das revidierte Energiegesetz im Juni 2013 verabschiedet wurde und als die KEV-Warteliste noch ellenlang war. Nur ein Drittel der Solarstromproduktion wird übrigens mit KEV-Geldern unterstützt. Die übrigen Anlagen wurden entweder während des Wartens auf die KEV, mithilfe lokaler Unterstützung oder ganz ohne Unterstützung gebaut. Nicht ganz unwesentlich zum grossen Zuwachs beigetragen haben dürften auch die enorm gesunkenen Kosten für den Anlagenbau.

Mit dem Inkrafttreten des revidierten Energiegesetzes am 1. Januar 2014 hat sich die Ausgangslage weiter verbessert. Erreicht der Solarstrom die Grid Parity, steigert dies die Attraktivität der gesetzlichen Massnahmen zusätzlich: Wer den eigenen Strom selbst verbraucht, spart Geld. Zwei Faktoren sind also für die künftige Entwicklung des Solarstrommarktes entscheidend: weiter sinkende Kosten und die lokale Optimierung des Konsums.

## Liebe Mitglieder

Die elektronische Version der «Erneuerbaren Energien» finden Sie auf der Website der SSES: [www.sses.ch](http://www.sses.ch). Sie erhalten an dieser Stelle jeweils das Passwort für die aktuelle Ausgabe. Benutzername: ee/er\_abo Passwort: bC!F6q\_4

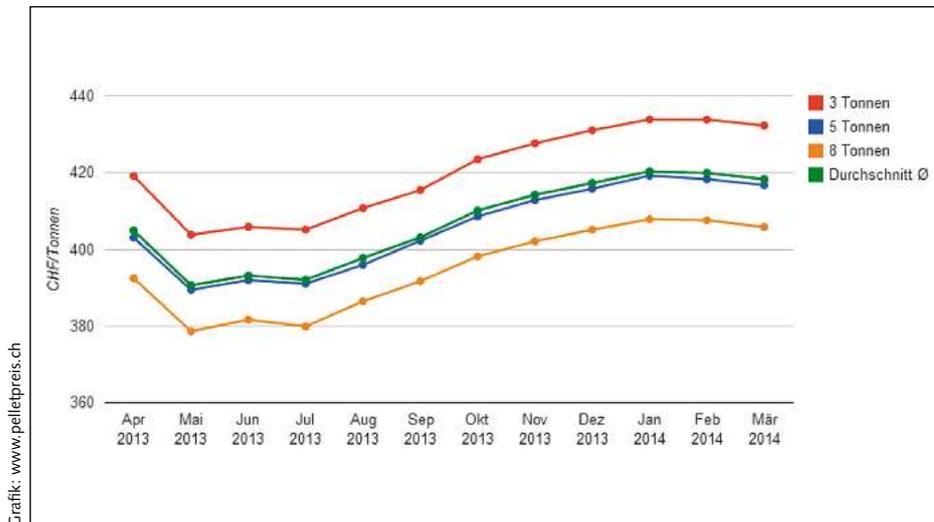
<b>Aktuell</b>	04
<b>Schwerpunkt</b>	08
Schweizer EE-Branche: Nur leichte Wolken trüben die Morgenröte	
<b>Sonne</b>	12
Thermische Solaranlagen: Solarheizung für den Pool verlängert Badesaison	
Solar Decathlon: Innovatives Solarhaus der Hochschule Luzern bestreitet Wettbewerb	
Photovoltaik: Falsche Behauptungen zu Strom aus PV werden richtiggestellt	
<b>Erneuerbare Energien</b>	18
Service: Beratungswerkzeuge helfen bei der Wahl der passenden Heizung	
<b>Politik und Wirtschaft</b>	26
Energy Globe World Award 2013: Frauen-Solarprojekt aus Nicaragua gewinnt	
Interview: Pro Natura Zentralsekretär Urs Leugger zur Energiewende	
<b>Forschung</b>	30
Industrielle Prozesse: Im Jura wärmt die Sonne die Milch für den Tête de Moine	
<b>Flash</b>	34
<b>Agenda</b>	36
<b>Branchenverzeichnis</b>	37
<b>Impressum</b>	39

Titelbild: © David Hense – Fotolia.com

## PELLETPREISE

April 2013 bis April 2014

Pelletpreise in CHF/t (inkl. MwSt. und Lieferung)



Der Index ist ein Durchschnittspreis, der sich aus den Preisangaben verschiedener Pelletlieferanten zusammensetzt.

© www.pelletpreis.ch, jeden Monat die aktuellen Pelletpreise

## 24. SCHWEIZER SOLARPREIS

Die Anmeldefrist für den 24. Schweizer Solarpreis läuft noch bis am 30. April 2014. Er wird in folgenden Kategorien verliehen: 1. Personen (natürliche/jur. Personen, Firmen, Unternehmen usw.) & Institutionen (Gemeinden, öff. Anstalten, Kantone) 2. Gebäude: Neubauten, Sanierungen 3. Anlagen: Thermische Sonnenkollektoren, Photovoltaik- und Biomasseanlagen sowie Umweltwärme 4. PlusEnergieBauten (Norman Foster Solar Award & PlusEnergieBauten-Solarpreis). Um die Ausbildung von Architekten und Ingenieuren auf dem neuesten Stand der Technik zu fördern, werden auch dieses Jahr wieder Solarpreise für die besten PlusEnergieBauten in Europa vergeben, darunter der Norman Foster Solar Award.

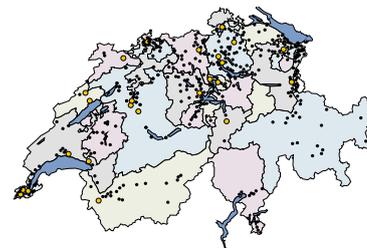
Die Anmeldung ist kostenlos. Anmeldeformulare, detaillierte Teilnahmebedingungen und das Solarpreis-Reglement finden Sie auf [www.solaragentur.ch](http://www.solaragentur.ch).



## 355 ZERTIFIZIERTE ENERGIESTÄDTE

Die Familie der Energiestadt-Gemeinden in der Schweiz wächst und wächst. Mit Altbüron, Cugnasco-Gerra, Einsiedeln, Hagenbuch, Sementina, Stammatal, Steinach, Trogen und Walenstadt hat die Labelkommission des Trägervereins Energiestadt neun Gemeinden erstmals das Label «Energiestadt» zugesprochen. Das Zertifikat wird vom Trägerverein Energiestadt gemeinsam mit dem Bundesamt für Energie an Gemeinden verliehen, die ausgewählte energiepolitische Massnahmen realisiert oder beschlossen haben. Dabei stützt sich die Labelkommission auf einen Katalog mit 79 Massnahmen in den Bereichen Entwicklungsplanung und Raumordnung, kommunale Gebäude und Anlagen, Versorgung/Entsorgung, Mobilität, interne Organisation sowie Kommunikation und Kooperation. Die Gemeinden, die sich für das Label Energiestadt bewerben, müssen diese Massnahmen zu mindestens 50 Prozent umgesetzt oder beschlossen haben. Mit den neun neuen Energiestadt-Gemeinden steigt die Zahl der zertifizierten Energiestädte in der Schweiz auf 355.

Das Zertifikat erneut erhalten haben sieben bisherige Energiestädte. Bei der Rezertifizierung müssen ebenfalls mindestens 50 Prozent der oben erwähnten Massnahmen erfüllt oder beschlossen sein.



Neu als «Partner auf dem Weg» aufgenommen wurde die Tessiner Gemeinde Sorengo. Dieses Projekt motiviert Gemeinden, prozessorientiert an ihrer nachhaltigen Energiepolitik zu arbeiten – mit dem Ziel, Energiestadt zu werden. Dazu gehören unter anderem eine Standortbestimmung und die Formulierung allgemeiner Ziele und geplanter Aktionen im Energiebereich. Gemeinden, die mit dem Label Energiestadt zertifiziert sind, können gegenüber ihren Einwohnerinnen und Einwohnern die Botschaft der Energiewende besonders glaubwürdig vermitteln. Energiestadt ist in das energiepolitische Programm des Bundes «EnergieSchweiz» integriert. Bereits lebt mehr als die Hälfte der Schweizer Bevölkerung in einer Energiestadt. (MM) [www.energiestadt.ch](http://www.energiestadt.ch)

## NEUE CLEANTECH AGENTUR FÖRDERT ENERGIEEFFIZIENZ

Seit Ende März 2014 steht den Schweizer Unternehmen eine neue Partnerin zur Verfügung, um energieeffizienter zu werden und Energiekosten zu sparen. Der Bund hat die Cleantech Agentur Schweiz act beauftragt, die Umsetzung der CO<sub>2</sub>- und Energiegesetzgebung zu unterstützen. Die act Energiespezialisten helfen Firmen beim Aufstellen von Zielvereinbarungen und bei der Umsetzung von Effizienzmassnahmen. Diese lohnen sich heute für die meisten Unternehmen. Fachleute schätzen, dass bei den Firmen Sparpotenziale von bis zu 30 Prozent der Energiekosten brach liegen. act ist eine von zwei privatrechtlichen Organisationen, die über Vollzugskompetenzen im Rahmen der CO<sub>2</sub>- und Energiegesetzgebung verfügen.

Die Dienstleistungen der neuen Agentur umfassen Erarbeitung, Umsetzung und Monitoring von verschiedenen Zielvereinbarungen mit dem Bund und den Kantonen. Durch eine Zielvereinbarung können sich Unternehmen von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreien lassen und Netzzuschläge zurückerhalten. «Wir helfen Unternehmen, ihren Energieverbrauch zu senken. Denn weniger Energie zu verbrauchen, ist die sinnvollste Methode zur Energiekostensenkung», sagt act Geschäftsleitungsmitglied Aeneas Wanner.

act wird getragen von den Wirtschafts- und Umweltorganisationen swisscleantech, myclimate, Energie Zukunft Schweiz, Schweizerische Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.) und WWF Schweiz. (MM)

[www.act-schweiz.ch](http://www.act-schweiz.ch)

## SONDERMARKE ERNEUERBARE ENERGIEN

Aufgrund eines Vorstosses und verschiedenen Anregungen der SSES gibt die Schweizerische Post AG eine Sondermarke zum Thema Erneuerbare Energien heraus. Gestaltet wurde sie von Ricco Meierhofer in Winterthur. Die Planungsarbeiten begannen im Herbst 2012.

Mit dieser Marke soll ein breites Publikum für die Ziele der Energiewende sensibilisiert werden. Sie symbolisiert auch, dass die Wende nur gelingt, wenn jede Energieform der Erneuerbaren ihren Beitrag dazu leistet. Der begrenzte Raum auf der Marke hatte eine Konzentration auf die Energieformen Wind, Wasser und Sonne zur Folge.

Die Sondermarke ist ab dem 8. Mai 2014 an allen Poststellen und auf [www.post.ch/philashop](http://www.post.ch/philashop) erhältlich und unbeschränkt gültig. Zudem ist ein Ersttagsumschlag mit einem Sonnenenergiesujet erhältlich.

Beat Gerber, SSES



**Verkauf** Philatelie ab 30.4.2014 bis 30.6.2015 solange Vorrat, Poststellen ab 8.5.2014

**Gültigkeit** unbeschränkt

**Gestaltung** Ricco Meierhofer, Winterthur

## SOLARMARKT-TRENDS

### Aufhellungen

Die Prognosen für die Solarwirtschaft scheinen sich weiter aufzuhellen. Einige grosse börsenkotierte Solarunternehmen rapportierten positive Entwicklungen für 2013 und verbesserten ihre Prognosen für das laufende Geschäftsjahr 2014. Yingli meldete beispielsweise den Verkauf von 3230 MW an Solarmodulen im letzten Jahr (+40%). Der Nettoverlust sank von USD 500 Mio. im Vorjahr auf noch CHF 323 Mio. im Jahr 2013. Bei der geografischen Verteilung verschob sich der Schwerpunkt von Europa (-32%) in Richtung China (+10%) und weitere Regionen (+22%).

Ein noch kleiner, aber sehr innovativer Markt wird zukünftig der gesamte netzunabhängige Einsatz von Solarstrom sein. Neue Geschäftsmodelle sollen den 1,3 Mia. Menschen, die in (Energie-)Armut leben, den Zugang zu erneuerbaren Energien erleichtern. Solarstrom könnte für viele Anwendungen das heute übliche Kerosin ersetzen. Bislang sind die Investitionskosten für PV-Anwendungen noch zu hoch. Eine erfolgreiche Idee ist die «Portionierung»

der Anschaffungskosten in eine etwas höhere Nutzungsgebühr. Dieses Leasing oder ein sogenanntes «pay-to-own»-Kreditsystem könnte das Interesse an Solarstrom enorm erhöhen.

Bis vor wenigen Jahren schien es kein attraktiveres Land für Solarinvestments als Spanien zu geben. 2007 gab es ursprünglich 48 Cents pro kWh und das für 25 Jahre. Schon seit mehreren Jahren verhängt die Regierung neue, und vor allem auch rückwirkende Kürzungen. Sie sollen bei grossen PV-Anlagen bis zu 45% betragen. Gemäss den Behörden sollen die reduzierten Tarife weiterhin eine Rendite von 7,5% ermöglichen. Laut spanischem Solarverband ist der Berechnungsmodus jedoch nicht nachvollziehbar.

In der Schweiz hat das Swiss-Inno HJT-Projekt für Aufmerksamkeit gesorgt. Das Projekt wird vom Bundesamt für Energie, mehreren Industrie-Partnern und dem Kanton Neuenburg während drei Jahren mit CHF 10 Mio. unterstützt. Die Meyer Burger Gruppe und das CSEM PV-Center forschen an einer neuen Pilotproduktionsanlage für



Dr. Matthias Fawer

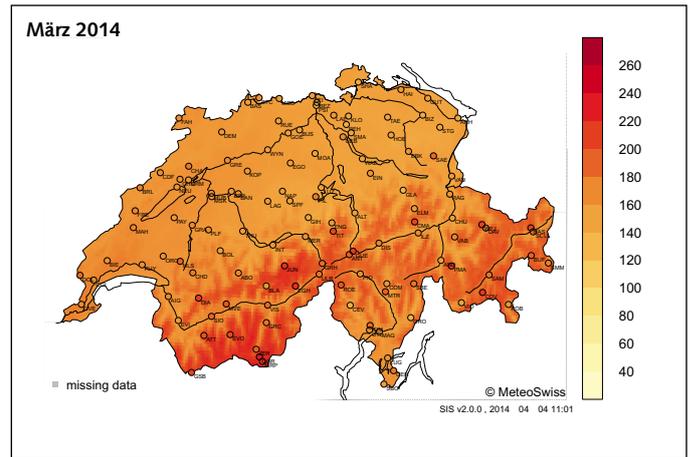
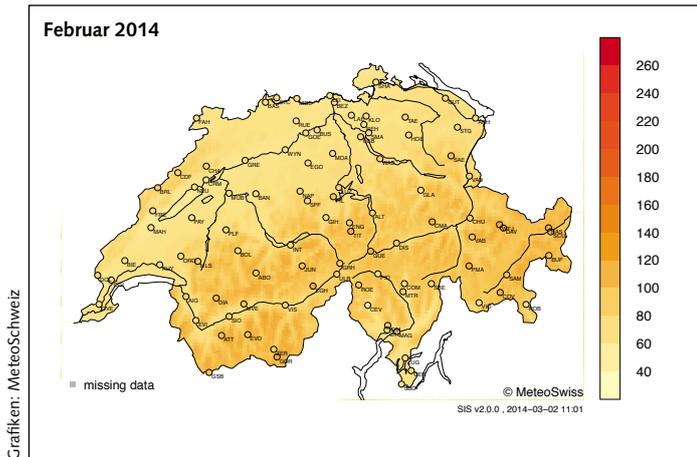


Balazs Magyar

Hochleistungszellen und -module auf der Basis der Heterojunction-Technologie. Am 1. April 2014 traten wichtige Neuerungen der Energieverordnung (EnV) in Kraft. Sie regeln vor allem die Umsetzung der Einmalvergütungen für kleine PV-Anlagen und den Eigenverbrauch. Dank der Einmalvergütung sollte die KEV-Warteliste bis Anfang 2015 stark abgebaut werden können. Die revidierte EnV ermöglicht es nun auch, dass der Strom vom Dach einer Liegenschaft direkt von den Mietern verbraucht wird.

Dr. Matthias Fawer & Balazs Magyar, Nachhaltigkeits-Research, Notenstein Privatbank AG

## GLOBALSTRAHLUNG (W/m<sup>2</sup>)



Grafiken: MeteoSchweiz

## INTERSOLAR

Vom 4. bis 6. Juni 2014 wird die Messe München wieder zum Zentrum der internationalen Solarbranche. Auf der Intersolar Europe, der weltweit grössten Fachmesse der Solarwirtschaft, erwartet die Besucher aus aller Welt ein umfangreiches Rahmenprogramm rund um die neuesten Trends und Produkte der Solarwirtschaft und ihrer Partner. Die Podiumsdiskussion zum Messeauftakt thematisiert die aktuellen Entwicklungen der Energiewende in prominenter Besetzung. Auf der Neuheitenbörse präsentieren Unternehmen neue Technologien und Produkte. Der Intersolar AWARD prämiert die innovativsten Entwicklungen der Branche. Ein Workshop informiert über Eigenverbrauchslösungen und eine Forumsveranstaltung über regenerative Wärme. Auf der Intersolar Europe Conference greifen die Experten die Themen der Messe auf und vertiefen die Inhalte auf internationalem Niveau.

[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)

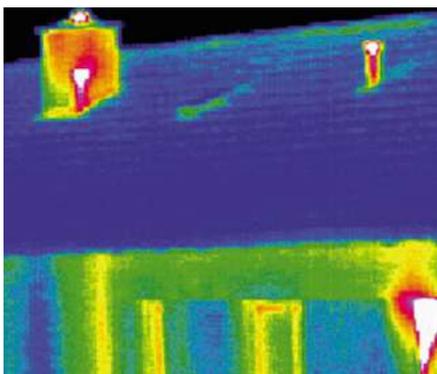
## SPARSAMER ROUTER

In Schweizer Wohnungen gehören sie heute zum Alltag, die Router, die den Anschluss ans Internet und ans Telefonnetz sicherstellen. Eine neue Generation von Energiespar-Routern könnte mit deutlich weniger Strom auskommen, wie ein Projekt der Swisscom zeigt. Die Geräte brauchen dank kluger Steuerung nur noch einen Fünftel so viel elektrische Energie wie ihre Vorgänger. Würden alle 1,7 Millionen Swisscom-Router in der Schweiz umgerüstet, würde das eine Energiemenge einsparen, die ausreicht, um rund 30 000 Vierpersonenhaushalte ein Jahr lang mit Strom zu versorgen. (BFE)

Einen Fachbericht zum Projekt finden Sie unter [www.bfe.admin.ch/CT/strom](http://www.bfe.admin.ch/CT/strom)



## ÖFFNUNGEN SIND ENERGIEFRESSER



Selbst gut gedämmte Gebäude haben Wärmeverluste: Durch Lüftungs- und Abwasserrohre sowie durch weitere Funktionsöffnungen in der Gebäudehülle können fünf Prozent der Heizenergie verpuffen, unter Umständen sogar deutlich mehr. Das zeigt eine an der Hochschule Luzern für Technik und Architektur erstellte Studie, die vom Bundesamt für Energie unterstützt wurde. Ein Luzerner Architekt hat nun neuartige Ventile entwickelt, die helfen könnten, diese Energieverluste bei

Neu- und Bestandsbauten erheblich zu vermindern. Die Resultate der Hochschule Luzern könnten zudem die Grundlage bilden für eine künftige Berücksichtigung der Wärmeverluste von Funktionsöffnungen im Energiebedarfsnachweis nach Norm SIA 380/1:2009.

Benedikt Vogel

Einen Fachbericht zum Projekt finden Sie unter [www.bfe.admin.ch/CT/Gebaeude](http://www.bfe.admin.ch/CT/Gebaeude)

## WICHTIGE KANTONALE ABSTIMMUNGEN AM 18. MAI

Im **Kanton Neuenburg** kommt die von Windenergiegegnern lancierte Volksinitiative «Avenir des crêtes, au peuple de décider» zur Abstimmung. Gleichzeitig entscheidet das Stimmvolk über einen Gegenvorschlag des Kantonsparlaments. Würde die Initiative angenommen, müsste der Staatsrat jedes Windenergieprojekt einzeln dem Volk vorlegen. Demgegenüber sieht der Gegenvorschlag einen zügigeren Projektablauf vor. Im Gesetz soll ein Maximum von fünf Windenergiestandorten im Kanton festgeschrieben werden. Zudem soll für jeden Standort wiederum die maximale Anlagenzahl definiert werden. Wird der Gegenvorschlag akzeptiert, könnte die momentan blockierte Planung weitergehen. Im vom Bundesrat am 26. Juni 2013 genehmigten Richtplan sind die Standorte Montagne-de-Buttes, Mont-de-Boveresse, Vue-des-Alpes/Montperreux, Crêt-Meuron und Joux-du-Plâne verzeichnet.

Im **Kanton Bern** wird über die Volksinitiative «Mühleberg vom Netz» abgestimmt: Sie verlangt, dass der Kanton Bern als Hauptaktionär der BKW AG dafür sorgt, dass das Atomkraftwerk Mühleberg sofort ausser Betrieb genommen wird.

Im **Kanton Solothurn** findet eine Abstimmung statt, die die Förderung erneuerbarer Energien auf Verfassungsstufe festschreiben will.

Im **Kanton St. Gallen** wird über die Volksinitiative «Energiewende – St.Gallen kann es!» abgestimmt. Sie fordert, dass der Kanton in Gestalt einer Spezialfinanzierung von jährlich mindestens CHF 50 Mio. eine Energierechnung zur Förderung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz einführt. Der Kantonsrat stellt der Volksinitiative einen Gegenvorschlag mit geringerem kantonalem Finanzbedarf von jährlich CHF 5,4 Mio. gegenüber.

Im **Kanton Schaffhausen** wird über die Teilrevision des Wasserwirtschaftsgesetzes abgestimmt. Es sollen bessere Rahmenbedingungen für zusätzliche Wasserkraftnutzungsmöglichkeiten geschaffen werden, und ein Höherstau des Rheins soll danach grundsätzlich nicht ausgeschlossen sein. Dabei stehen die künftigen Nutzinteressen mit Ausbauzielen, den Schutzziele gegenüber. Andreas Hügli

## EBM UND EWB BAUEN WINDPRODUKTION AUS



EBM und Energie Wasser Bern (ewb) bauen ihre Produktion von erneuerbarer Energie weiter aus. Über ihre gemeinsame Beteiligungsgesellschaft «leading swiss renewables AG» (LSR) haben die Energieversorgungsunternehmen mit Unterstützung von Aravis in Frankreich zwei Windparks mit einer Gesamtleistung von 18 Megawatt (MW) erworben. (MM)





More than  
20 years Swiss Quality  
and Experience

Schlagkräftiger  
Schweizer

### Die neue HT-Serie haut Sie um!

- **Die Gerade:** 30 oder 32 kW, direkt an die Wand
- **Die schnelle Doublette:** Plug & Play Internetverbindung plus kostenlose MaxView Fernüberwachung
- **Der trockene Haken:** Kompaktes IP 65 Gehäuse
- **Der Lucky Punch:** Überspannungsschutz, DC-Trennschalter und Datenlogger integriert
- **Der Knockout:** Hocheffiziente Topologie, 4 bzw. 2 schnelle MPP-Tracker, weiter Eingangsspannungsbereich, 1000Vdc





[www.solarmax.com](http://www.solarmax.com)





MARKT- UND ARBEITSPLATZENTWICKLUNG IN DER EE-BRANCHE

# AUFSCHWUNG NUR SCHWACH GEBREMST

||||| TEXT: ANDREAS HÜGLI

Die erneuerbaren Energien haben in der Schweiz eine nicht zu vernachlässigende wirtschaftliche Bedeutung. Zu diesem Schluss kommt der bereits Anfang 2013 veröffentlichte Bericht des Bundesamtes für Energie «Volkswirtschaftliche Bedeutung erneuerbarer Energien in der Schweiz». Viele Unternehmen sind in den mit erneuerbaren Energien verbundenen Wertschöpfungsketten aktiv. Die EE-Branche ist eine Querschnittsbranche, welche die wirtschaftlichen Aktivitäten zusammenfasst, die direkt mit der Nutzung erneuerbarer Energien verbunden sind.

## **ERSTMALS RÜCKGANG DER BESCHÄFTIGTEN IN DEUTSCHLAND**

In Deutschland hat es erstmals nach Jahren des kontinuierlichen Wachstums einen leichten Rückgang bei den Arbeitsplatzzahlen der EE-Branche gegeben; insgesamt waren im Jahr 2012 in Deutschland 378 000 Menschen

beschäftigt (2011: 382 000). Die deutsche Agentur für Erneuerbare Energien erklärt den Rückgang primär durch die Krise in der Solarbranche. Allerdings hätten die positiven Entwicklungen in der Bioenergie-Branche und bei der Windenergie diesen Rückgang weitgehend aufgefangen, so dass die Gesamtzahl der Beschäftigten praktisch auf Vorjahresniveau liegt. Insgesamt hat sich die Zahl der Arbeitsplätze bei den erneuerbaren Energien in Deutschland seit dem Jahr 2000 etwa vervierfacht. Wie sieht der Trend für die Schweiz aus?

## **NUTZUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIEN 2000 BIS 2010 IN DER SCHWEIZ**

Die aktuellsten Zahlen für die Schweiz sind für das Jahr 2010 verfügbar. Jüngere vergleichbare Zahlen gibt es leider nicht. Heute decken erneuerbare Energien schweizweit rund 54% des Elektrizitätsverbrauchs und 15% der Wärmenachfrage. Im Jahr 2010 wurden rund 36 TWh Elektrizität und gut 13 TWh Nutzwärme aus erneuer-

DIE ZAHLEN LASSEN AUFHORCHEN: NACH KONTINUIERLICHEM WACHSTUM IN DEN VERGANGENEN JAHREN GAB ES IN DEUTSCHLAND ERSTMALS EINEN LEICHTEN RÜCKGANG DER ARBEITSPLATZ-ZAHLEN IN DER ERNEUERBARE-ENERGIENBRANCHE (EE-BRANCHE). GRUNDGENUG, EINEN BLICK AUF DIE MARKT- UND ARBEITSPLATZENTWICKLUNGEN DER EE-BRANCHE IN DER SCHWEIZ ZU WERFEN. CHRISTOPH VON BERGEN, GESCHÄFTSFÜHRER VON SPUTNIK ENGINEERING, SPRICHT IM INTERVIEW ÜBER WACHSTUMSCHANCEN FÜR SCHWEIZER UNTERNEHMEN.

Bild: Uwe Schlick, pixelio.de

baren Energien produziert. Wichtigste erneuerbare Energiequelle hierzulande ist mit einem Anteil von gut 96% die Wasserkraft. Weil sie grossen jährlichen Produktionsschwankungen unterworfen ist, sank die erneuerbare Elektrizitätsproduktion im Zeitraum 2000 bis 2010 um rund 1%. Die Elektrizitätsproduktuon aus weiteren erneuerbaren Quellen nahm in diesem Zeitraum hingegen um rund 67% oder 0,55 TWh zu. Die genutzte Wärme aus erneuerbaren Energien stieg um 50% oder 4,4 TWh. Dabei ist Holz der wichtigste Energieträger. Den grössten Anstieg verzeichneten die Wärmepumpen, die heute schon fast einen Viertel der erneuerbaren Wärmeproduktion ausmachen.

### BRUTTOWERTSCHÖPFUNG UND BESCHÄFTIGUNG

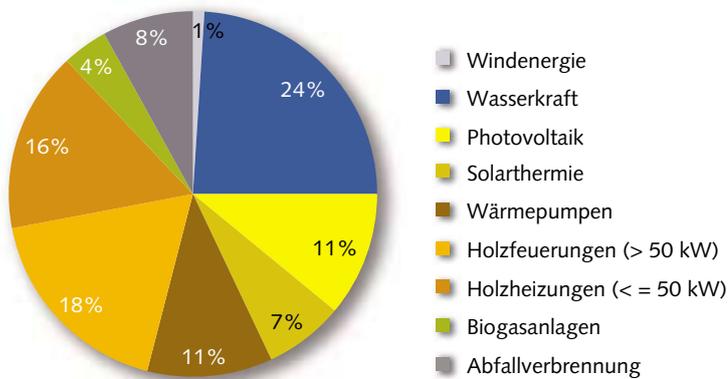
Die Schweizer EE-Branche erzielte im Jahr 2010 eine direkte Bruttowertschöpfung von CHF 4,8 Milliarden. Diese Leistung wurde mit 22 800 Beschäftigten erbracht.

Der Anteil der EE-Branche am Bruttoinlandprodukt (BIP) beträgt rund 0,9%. Ihre wirtschaftliche Bedeutung entspricht ungefähr derjenigen des Druck- und Verlags-gewerbes und liegt rund 10% unter derjenigen der Landwirtschaft (CHF 5,4 Mrd.). In der EE-Branche arbeiten 0,6% der Gesamtbeschäftigten der Schweiz, was in etwa den Beschäftigten im Immobilienwesen oder der Elektronikindustrie entspricht. Im Vergleich mit der Gesamtwirtschaft weist die EE-Branche eine überdurchschnittlich hohe Arbeitsproduktivität auf, was primär auf die kapitalintensive Wasserkraft zurückzuführen ist.

Auch bei der Beschäftigung ist die Nutzung der Wasserkraft mit rund einem Viertel der Arbeitskräfte führend. Bei den Holzfeuerungen und -heizungen sowie den Wärmepumpen spielen neben den Herstellern vor allem Installationsbetriebe und die Forstwirtschaft als Holzlieferant eine wichtige Rolle für die Zahl der Arbeitsplätze. Werden auch die indirekten Effekte berücksich-

## Beschäftigung EE-Branche

22 800 Vollzeitäquivalente /  
Anteil an der Gesamtbeschäftigung der Schweiz = 0,6%



Daten: Bundesamt für Energie

tigt, so sind insgesamt 46 000 Vollzeitäquivalente oder rund 1,2% der Gesamtbeschäftigung mit der Nutzung erneuerbarer Energien verbunden.

Im europäischen Vergleich liegt die Schweiz hinsichtlich der durch erneuerbare Energien ausgelösten Beschäftigung zusammen mit den skandinavischen Ländern sowie Deutschland und Österreich in der Spitzengruppe.

### ÜBERDURCHSCHNITTLICHES WACHSTUM

In den ersten zehn Jahren des 21. Jahrhunderts ist die EE-Branche im Vergleich zur Gesamtwirtschaft überdurchschnittlich stark gewachsen. Die Bruttowertschöpfung stieg von CHF 3,2 Mrd. auf CHF 4,8 Mrd. (+50%), die Zahl der Beschäftigten von 12 400 auf knapp 22'800 (+75%). Wesentlicher Treiber dieses Wachstums war der Export, der mit mehr als 12% deutlich stärker zunahm als die inländischen Ausgaben, die ein Wachstum von knapp 5% pro Jahr auswiesen.

### KONSTANTE MARKTENTWICKLUNG 2013

Mangels aktueller Zahlen können für die Schweiz momentan nur Trends aus dem Renewable Energy Index Schweiz (REIS) gelesen werden. Im vierten Quartal 2013 zeichnete sich demnach eine konstante Entwicklung in der EE-Branche ab. Im Vergleich zum Vorquartal ist der REIS um 3,9 Punkte gesunken, liegt mit 53,3 Zählern jedoch nach wie vor über der Wachstumsschwelle von 50,0 Punkten. Der Subindex «Beschäftigung» ist um einen Punkt gesunken und liegt nun bei 55,5 Zählern. Die anhaltende positive Dynamik der Beschäftigungsentwicklung in der Branche für erneuerbare Energien und Energieeffizienz hat sich nun das zweite Quartal in Folge etwas abgeschwächt.

## WIE SIEHT DIE KÜNFTIGE ENTWICKLUNG AUS?

Für die zukünftige Entwicklung der EE-Branche ist sowohl die Entwicklung des Binnenmarkts als auch des Weltmarkts entscheidend. Die Marktentwicklungen hängen insbesondere auch von energiepolitischen Entscheidungen auf nationaler und globaler Ebene ab. Da aufgrund der wirtschaftlichen und politischen Einflussfaktoren Aussagen zur Entwicklung erneuerbarer Energien mit Unsicherheiten verbunden sind, hat die BFE-Studie zwei Szenarien mit unterschiedlichen energiepolitischen Strategien für mögliche Entwicklungen berechnet:

### AUSBAU-SZENARIO

Im Ausbau-Szenario nehmen Bruttowertschöpfung und Beschäftigung in der EE-Branche von 2010 bis 2020 absolut betrachtet in ähnlichem Umfang zu wie zwischen 2000 und 2010. Die Wertschöpfung steigt bis 2020 auf CHF 6,4 Mrd. oder 1,1% des Schweizer BIP, die Beschäftigung auf gut 29 000 Vollzeitstellen oder 0,7% der gesamten Beschäftigung in der Schweiz. Die jährlichen Wachstumsraten sind mit 2,9% für die Wertschöpfung und 2,5% für die Beschäftigung kleiner als in der vorhergehenden Dekade. Sie liegen jedoch deutlich über den für die Gesamtwirtschaft erwarteten Wachstumsraten. Die erneuerbaren Energien leisten also zukünftig einen überdurchschnittlichen Beitrag zum Wirtschaftswachstum. Auch hier sind die Exporte ein wichtiger Wachstumstreiber, allerdings nicht in gleichem Umfang wie in den zehn Jahren zuvor. Bezieht man die indirekten Effekte mit ein, so erhöht sich die mit erneuerbaren Energien verbundene Bruttowertschöpfung um rund zwei Drittel auf knapp CHF 10,6 Mrd. Die Beschäftigung verdoppelt sich auf gut 57 000 Vollzeitstellen.

### KONSERVATIVES SZENARIO

Im Baseline-Szenario, das aus heutiger Sicht von konservativen Annahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien ausgeht, fällt das Wachstum bis 2020 kleiner aus. Sowohl der inländische Ausbau erneuerbarer Energien als auch die Exporte sind im Vergleich zum Ausbau-Szenario schwächer. Die Wertschöpfung nimmt auf knapp CHF 5,7 Mrd. zu, die Beschäftigung auf rund 25 500 Vollzeitstellen. Hinzu kommen indirekte Effekte, die im Baseline-Szenario in einem ähnlichen Verhältnis zu den direkten Effekten stehen wie im Ausbauszenario.

Der Schlussbericht der BFE-Studie «Volkswirtschaftliche Bedeutung erneuerbarer Energien in der Schweiz» ist abrufbar unter [www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/29634.pdf](http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/29634.pdf)

## INTERVIEW

CHRISTOPH VON BERGEN IST GESCHÄFTSFÜHRER DER SPUTNIK ENGINEERING AG IN BIEL. ER TRITT AM 26. MAI 2014 AM EUROPA FORUM LUZERN ZUM THEMA «WACHSTUM – CHANCEN UND RISIKEN» IM KKL ALS REFERENT AUF. UNTER DER MARKE SOLARMAX ENTWICKELT, PRODUZIERT UND VERTREIBT SPUTNIK ENGINEERING SOLARWECHSELRICHTER UND BIETET LÖSUNGEN FÜR DIE ANLAGENÜBERWACHUNG AN. DIE FIRMA BESCHÄFTIGT 300 MITARBEITENDE.

INTERVIEW: RUTH KOCH

ERNEUERBARE ENERGIEN: Die Schweizer Bevölkerung verlangt mit der Annahme der Masseneinwanderungsinitiative eine Beschränkung der Anstellung von ausländischen Arbeitskräften. Sind dadurch auch für die sich im Wachstum befindende Solarbranche Personalengpässe zu befürchten?

**CHRISTOPH VON BERGEN:** Deutschland hat seit einiger Zeit stark in die Entwicklung der Solarbranche investiert. Deshalb ist es für uns von Vorteil, dass wir bei Bedarf auf Spezialisten mit dem nötigen Know-how Zugriff haben. Es wäre für uns ein klarer Nachteil, wenn das nicht mehr möglich wäre.

Welche Wachstumschancen sehen Sie im Bereich der Solartechnik für Schweizer Unternehmen?

Das starke Wachstum in Europa ist in den vergangenen zwei Jahren zurückgegangen. Das Marktvolumen ist aber immer noch auf einem hohen Niveau. Der Wettbewerb ist stark, und deshalb ist eine hohe Konkurrenzfähigkeit ein Muss. Die starken Wachstumsmärkte sind momentan China, Japan und die USA. Schweizer Unternehmen, welche in diesen Märkten gut aufgestellt sind oder indirekt daran partizipieren können (z.B. Maschinenbau), haben eine gute Ausgangslage.

Wirkt die Energiewende für die Solarbranche als Wachstumsturbo?

Das Wachstum ist abhängig von der Geschwindigkeit der Energiewende. Ist die Geschwindigkeit zu hoch, besteht die Gefahr einer Blase am Markt. Bei einer Überhitzung der Preise und fallender Qualität der installierten Anlagen gerät man in eine Situation der Ineffizienz. Ist die Geschwindigkeit zu tief, dann sind die Auslastung und Beschaffung zu gering, womit die Kosten hoch bleiben und der Solarstrom nie konkurrenzfähig wird. Dazwischen liegt ein Optimum, welches in der Schweiz mit einem sinnvollen Wachstumspfad momentan verfolgt wird.

Wie wirkt Ihrer Meinung nach die Energiestrategie 2050 auf die schweizerische Gesamtwirtschaft?

Solarstrom ist nicht nur in der Stromerzeugung dezentral, sondern auch in der Verteilung der Investitionen beim Errichten der Kraftwerke. Beim klassischen KKW wird beim Bau an einem Standort eine riesige Investition getätigt, welche von spezialisierten Firmen erbracht wird. Der Vorteil der Solarstromanlagen besteht darin, dass die Anlagen einfach auf bereits bestehenden Gebäuden installiert oder bei Neubauten geschickt integriert werden können. Der Strom wird dort erzeugt, wo er auch gebraucht wird. Die ganze Schweiz ist dazu als Standort geeignet. Auf dem Land oder in der Stadt, es geht fast überall. Deshalb sehen wir bei unseren Reisen durch die Schweiz immer häufiger Solarstromanlagen, sei es auf Einfamilienhäusern, grossen Bauernhofdächern oder noch grösseren Industriedächern. Für die Errichtung der Anlagen werden lokale Elektroinstallationsfirmen, Dachdecker, Gerüstbauer und andere Handwerksbetriebe beauftragt. Unsere Gewerbebetriebe werden dadurch deutlich gestärkt.

Die PV-Industrie in der Schweiz verfügt über eine hohe Exportquote, damit sie international bestehen kann. Ein existierender Heimmarkt ist aber wegen des Kundenkontakts und den Felderfahrungen von grosser Bedeutung. Noch wichtiger für die Industrie ist ein starkes Commitment von Gesellschaft und Politik zum Solarstrom. Nur dadurch werden die benötigten Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung dieser Branche geschaffen. Die daraus generierte Wertschöpfung der gesamten Solarstrombranche in Zusammenschluss mit Bildungs- und Forschungsinstituten wird für die Schweiz zu einer grossartigen Win-Win-Situation.

Dank der Energiewende wird unser Land unabhängig von fossilen Energiequellen,

welche im Ausland beschafft werden müssen. Als Zusatzgeschenk haben wir uns damit auch eine klimafreundliche Energiewirtschaft geschaffen.

Konkurrenziert billiger Strom aus Deutschland und Frankreich das Wachstumspotenzial der Solarbranche in der Schweiz?

Energiewende und Billigstrom mit fossilen Brennstoffen sind ein Widerspruch. Der freie Markt funktioniert nicht, sonst könnte man ganz billig Strom durch Verbrennen von alten Autopneus gewinnen. In der Schweiz ist das nicht möglich. Die Gesellschaft muss



Christoph von Bergen

bestimmen, wohin die Reise gehen soll, und die Politik muss danach die entsprechenden Rahmenbedingungen definieren. Dass es keine einfache Aufgabe ist, sieht man in der aktuellen Diskussion der Speicherseebetreiber. Seit zwei Jahren müssen sie Einnahmeverluste hinnehmen, weil zur Mittagszeit Deutschland einen grossen Teil des Strombedarfs durch die eigenen Solarstromanlagen bedienen kann und deshalb die Nachfrage nach Spitzenstrom aus den Speicherseen der Schweiz zurückgegangen ist. Der Strompreis am Spotmarkt (EPEX Börse) ist zur Mittagszeit um mehr als 40% (Vergleich 2013 zu 2007) gesunken.

Sie haben kürzlich gesagt, Ihre Firma investiere laufend in neue Produkte und Märkte. Was heisst das konkret?

Produkte und Vertrieb sind für uns strategische Bereiche, welche unsere Wettbewerbsfähigkeit sichern. Dies wird bei der Ressourcenverteilung entsprechend berücksichtigt.

## SCHWIMMBADHEIZUNG

EINE THERMISCHE SOLARANLAGE FÜR EINEN POOL ODER EIN SCHWIMMBAD IST VERHÄLTNISSMÄSSIG EINFACH AUFGEBAUT UND EINE SEHR PRAKTISCHE ART DER BEHEIZUNG DES BECKENS. SOLARANLAGEN FÜR ÖFFENTLICHE FREIBÄDER SIND ZWAR ETWAS KOMPLEXER, ABER EBENFALLS EINE ÄUSSERST WIRTSCHAFTLICHE ANWENDUNG THERMISCHER SONNENENERGIE.



Das Wasser im Pool dient als Speicher für die Solarheizung

# LÄNGERE BADESAISON MIT SOLAR GEWÄRMTEM WASSER

||||| TEXT: INGRID HESS

An den ersten schönen und warmen Vorkommertagen Ende April oder Anfang Mai erwacht bei manchen wohl so langsam wieder die Freude auf den Sprung ins Wasser. Mit solarer Heizung könnten die Bassins dann sogar schon eine angenehme Temperatur erreichen. Ein Freibad ohne Heizung ist in der Regel nur vier bis sechs

Wochen während des Hochsommer warm. Mit Beheizung lässt sich die Badesaison je nach Witterung schon um einige Wochen oder sogar Monate verlängern. Für die Heizung aber Öl, Gas oder Strom zu verwenden, ist unsinnig und auch nur noch in drei Kantonen (LU, SZ, OW, Stand: 2013) erlaubt. Der Einsatz von Solar-Schwimmbadabsorbieren ist der kostengünstigste und effektivste Weg, einen

Swimmingpool in den Sommermonaten und über diese hinaus möglichst lange zu nutzen. Bei solar erwärmten Freibädern erhöht sich die Wassertemperatur durchschnittlich um vier bis sieben Grad gegenüber ungeheizten Schwimmbecken.

Die nötige Kollektorfläche entspricht etwa der Beckenoberfläche. Für die Poolerwärmung geeignet sind unverglaste

Kollektoren aus schwarzem Kunststoff oder Chromstahl, die direkt vom Bassinwasser durchflossen werden. Die bereits vorhandene Umwälzpumpe (Filterkreis) kann dazu benützt werden. Die Verwendung erneuerbarer Energien ist für die Beheizung von Freibädern in verschiedenen Kantonen Vorschrift.

### WASSER IM POOL ALS SPEICHER

Das Wasser im Swimmingpool dient als Speicher für die Solarheizung, und der Solarthermie-Kollektor besteht nur aus einem schwarzen Absorber ohne Kollektorkasten. Kollektoren für den Swimmingpool bestehen meistens aus schwarzen Gummimatten, die mit schwarzen Kunststoffschläuchen verbunden sind. Weil das Wasser im Pool nur auf rund 25 bis 30 Grad erwärmt werden muss, ist ein solches System der Solarheizung absolut ausreichend. Zusätzlich werden eine Solarpumpe sowie verschiedene Solarregler eingebaut, die den Solarkreislauf antreiben und steuern. Wichtig ist dabei, dass die Solarrohre chlorwasserbeständig sind, damit sie durch das chlorhaltige Wasser nicht beschädigt werden. In diesem System der Solarheizung herrscht nur ein geringer Druck, da der Pool ein offener Behälter ist.

Wer schon Kollektoren hat, die neben der Warmwassererwärmung im Winter die Raumheizung unterstützen, kann diese ebenfalls zur sommerlichen Beheizung des Swimmingpools einsetzen. Hier liefern Flachkollektoren die Solarwärme in den Kombispeicher, der für Warmwasser im Haus und die Unterstützung der Raum-

heizung im Winter sorgt. Ist der Speicher bis zum gewünschten Temperaturniveau geladen (60°C), so wird die Solarenergie einem Wärmetauscher zugeleitet, der die Solarwärme in den Pool abgibt. So kann jeder Sonnenstrahl genutzt werden – im Sommer und im Winter.

### DIE SOLARHEIZUNG IM STÄDTISCHEN FREIBAD

Wenn ein ganzes Schwimmbad und mehrere Schwimmbecken mithilfe einer Solarheizung beheizt werden sollen, ist das Solar-System komplexer. Einfache Schwimmbad-Kollektoren sind aufgrund ihres geringen Wirkungsgrads nicht gut geeignet, weil das Schwimmbad oft in den strahlungsarmen Monaten im Frühling, Herbst und Winter beheizt wird. Meistens werden deshalb neben schwarzen Matten auch Flachkollektoren im Schwimmbad eingesetzt, damit der hohe Wärmebedarf gedeckt werden kann.

In diesem Fall kann die Solar-Kollektorfläche für mehrere Schwimmbecken bis zu 100 Quadratmeter betragen. Die Kollektoren müssen gleichmässig von der Solarflüssigkeit durchströmt werden, damit ein hoher Wärmeertrag erzielt werden kann. Dazu werden die einzelnen Absorber aufgeteilt, zu Strängen zusammengefasst und einzeln gesteuert. Als Solar-Speicher dient bei Flachkollektoren nicht das Schwimmbecken, sondern ein eigener Speicher, der die Solar-Wärme der Solarheizung und auch die zurückgewonnene Wärme aus der Abluft des Schwimmbads aufnimmt.

### SOLARE FREIBÄDER

Das Urdorfer Freibad im Kanton Zürich, das Burgdorfer Freibad (BE) und auch das Bödelibad Interlaken werden solar beheizt. Auf dem Dach der Burgdorfer Markthalle, direkt neben dem Freibad, befindet sich die grösste Nieder-temperatur-Solarwärme-Anlage Burgdorfs. 890 m<sup>2</sup> Gummiabsorbermatten erwärmen direkt das Wasser des Bades auf bis zu 25 Grad. In der «vorsolaren» Zeit wurden dafür jährlich über 30 000 m<sup>3</sup> Gas verheizt, was einem Bedarf von 15 Einfamilienhäusern entspricht.

### HECKE ODER ABDECKUNG

Ein Schwimmbad verliert permanent Wärme durch Verdunstung, Konvektion und Abstrahlung, schwergewichtig in der Nacht. Je höher die Differenz zwischen Wasser- und Lufttemperatur ist, desto mehr Wärme wird an die Umgebung abgegeben. Diese Verluste können durch eine Schwimmbad-Abdeckung halbiert werden. Es ist deshalb immer sinnvoll, nachts das Bad abzudecken. An windexponierten Lagen schützt eine Hecke tagsüber zusätzlich vor zu starker Auskühlung. |||||

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

**HELVETIC ENERGY +**  
SOLARWÄRME + SOLARSTROM

**Clevere Lösungen  
Einfach montiert**

**NEU!**  
ONLINESHOP

Helvetic Energy + Winterthurerstrasse + 8247 Flurlingen + Tel. 052 647 46 70 + Fax 052 647 46 79 + [info@helvetic-energy.ch](mailto:info@helvetic-energy.ch) + [www.helvetic-energy.ch](http://www.helvetic-energy.ch)



SOLAR DECATHLON

# «WIR KONSTRUIEREN AM LIMIT»

Bild: HSLU

Das interdisziplinäre Team der Hochschule Luzern mit Professor Hanspeter Bürgi (links).

IM JULI TRITT DAS TEAM DER HOCHSCHULE LUZERN MIT SEINEM INNOVATIVEN SOLARHAUS YOUR+ IN PARIS-VERSAILLES BEIM SOLAR DECATHLON GEGEN 19 ANDERE HOCHSCHULTEAMS AN. DERZEIT WIRD DER PROTOTYP AUF DEM CAMPUS IN HORW AUFGEBAUT.

||||| TEXT: FEE ANABELLE RIEBELING,  
INGRID HESS

Das Team «Lucerne – Suisse» der Hochschule Luzern tritt als erstes Schweizer Team beim Solar Decathlon Europe an. Im Juli 2014 wird das Team sein Projekt in Versailles präsentieren. Der Solar Decathlon ist ein international renommierter Architektur- und Technikwettbewerb für Hochschulen mit dem Ziel, innovative und nachhaltige Wohnkonzepte zu erforschen. 20 interdisziplinäre Studienteams planen und bauen ein energieautarkes Solarhaus und treten in einem zweiwöchigen Wettbewerb gegeneinander an. Ursprünglich vom amerikanischen Energieministerium ins Leben gerufen, findet der Wettbewerb seit 2010 auch in Europa statt (EE 1/2013). Ein Solarhaus bauen, das nicht nur energieeffizient, sondern auch architektonisch sowie technisch innovativ ist und in den Städtebau passt: Das ist die Aufgabe, der sich die Teilnehmer des Solar Decathlons stellen. «Ich fühle mich wie in der Formel 1, wir konstruieren am Limit», sagt Roger Hauswirth vom Team «Lucerne – Suisse» der Hochschule

Luzern. «Wir müssen ein intelligentes und zukunftsweisendes Gebäude für höchste Ansprüche planen und bauen.»

## INTERDISZIPLINÄR NACH VORN

Der angehende Gebäudetechnikingenieur ist die Herausforderung des Wettbewerbs gemeinsam mit 43 Kommilitonen angegangen. Zum Team zählen Architekten und Innenarchitekten sowie Bau-, Elektro- und Gebäudetechnikingenieure. Ebenso Informatiker und Wirtschaftsingenieure. Begleitet wird das Projekt von mehreren Coaches. Einer davon ist Matthias Sulzer, Dozent am Zentrum für Integrale Gebäudetechnik. «Bei so einer bunten Truppe kommt einiges an Wissen zusammen», beschreibt Hauswirth die fachübergreifende Zusammenarbeit. Alle hätten lernen müssen, die Bedürfnisse der anderen Planerinnen und Planer zu verstehen und Kompromisse einzugehen. «Wir von der Gebäudetechnik haben beispielsweise den Architekten aufgezeigt, dass die Grösse der Fenster nicht nur punkto Ästhetik, sondern auch bei Energiefragen eine entscheidende Rolle spielt,

erinnert sich Master-Studentin Claudia Bless.

## THERMISCHE SIMULATIONEN WEISEN DEN WEG

Wie viel einige Zentimeter mehr oder weniger Fensterfläche ausmachen können, untersuchte die angehende Ingenieurin mit Hilfe spezieller Simulationsprogramme. Die Studierenden haben die Auswirkungen der verschiedenen Möglichkeiten an einem digitalen 3-D-Modell getestet. Sie führten beispielsweise Untersuchungen zu thermischen Speichern in den Räumen durch und prüften, welche Materialwerte der Fenster am besten geeignet sind, um im Sommer möglichst wenig und im Winter möglichst viel Wärme für den Wohnraum zu gewinnen. Ebenfalls Gegenstand der thermischen Simulation war die Frage, wie sich die gewonnene Energie am besten speichern und nutzen lässt. Immer wieder wurden die Ergebnisse fachübergreifend diskutiert. Immer wieder waren Anpassungen nötig, schliesslich werden viele Innovationen zum ersten Mal gebaut. |||||

## DAS PROJEKT YOUR+ – EINE VISION

Die Bevölkerung in der Schweiz und weltweit wird weiter wachsen – auch nach der Annahme der Masseneinwanderungs-Initiative. Aber auch unsere Ansprüche werden weiter wachsen und Lebensgewohnheiten und -bedingungen sich wandeln. Damit einher geht ein weiter steigender Energie- und Flächenverbrauch, wie er sich bereits in den letzten Jahren und Jahrzehnten manifestiert hat. Der Ressourcenverbrauch pro Einwohner kompensiert damit teilweise den technischen

Nutzen umsetzen. Es wurden drei verschiedene Raumtypen gewählt und durch einen space+ miteinander verbunden. Die drei wichtigsten Räume sind: ein gemeinschaftlicher Raum (your room) mit flexiblen Nutzungsmöglichkeiten; die geteilte Küche (our room) und der private Schlaf- und Waschraum, im Konzept genannt my room. Jeder Raumtyp ist in einem Kubus untergebracht. Die drei Kuben sind verbunden durch den space+. Dieser Bereich ist ein fließender Aufenthalts- und Be-

lens und der jeweiligen Nutzung, sei es als eigentliches Regal, um Bücher und andere Gegenstände zu teilen, sei es als Sitzgelegenheit, um Erfahrungen und Geschichten auszutauschen.

Da die drei Räume sowohl zusammengehörig als auch voneinander getrennt zu verstehen sind, wurde als verbindendes Element die Bodenmaterialität und ihre Farbigkeit in allen Räumen gleich gestaltet. Um die drei Räume gleichzeitig zu differenzieren, werden aber für die Wände unterschiedliche Materialien und Farbtöne eingesetzt. Ziel ist, dass jeder Raum seine eigene Identität erhält. Der in Horw gebaute Ausschnitt stellt keine eigenständige Wohnung dar. Der Prototyp ist exemplarisch für eine Ebene einer mehrgeschossigen Wohnform.

Durch natürliche Lüftung im Sommer und durch die Erwärmung des Raumes über Dachfenster im Winter kann der space+ das ganze Jahr genutzt werden. Überschüssige Energie wird den Bewohnern zur Verfügung gestellt in Anlehnung an das Konzept «Smart Sharing». Hoch effiziente Photovoltaik-Module auf den Dächern sichern die Energieversorgung des Prototyps. Die überschüssige Elektrizität wird in das Netz eingespeist und den Besuchern zur Verfügung gestellt. Die Gebäudetechnik wird damit verbunden und antwortet automatisch auf Änderungen des Wetters.



Bild: Hochschule Luzern

Material für den Bau des Prototyps.

Fortschritt bei Geräten und Bautechnik. Für das Etablieren eines nachhaltigen Ressourcenmanagements sind neue Denk- und Verhaltensweisen nötig, wie es im Luzerner Projektbescrieb heisst. Das Projekt der Studentinnen und Studenten der Hochschule Luzern will diesen Entwicklungen Rechnung tragen. So haben sie eine Wohnvision des Teilens und Tauschens entwickelt, die hilft, Ressourcen zu schonen und Flächen effizient zu nutzen. Im Luzerner Wohnkonzept werden Räume gemeinsam genutzt und eine Plattform geschaffen um Objekte zu tauschen und Mobilität flexibel zu nutzen. Unterschiedliche Parteien nutzen private und teilen gemeinschaftliche Räume nach ihren jeweiligen spezifischen Bedürfnissen.

### «SMART SHARING»

Der Prototyp soll exemplarisch das Konzept vom klugen Teilen und gemeinsamen

gegnungsraum. Hier pulsiert das Leben zwischen den Räumen und gewährt Zutritt zu diesen. Der space+ hat somit eine wichtige soziale Bedeutung.

Die Kuben können in vielfältigen Varianten zusammengeschaltet werden. So werden verschiedene räumliche Situationen geschaffen, die einen grösseren Raum bieten und je nach Nutzung einbezogen werden können. Diese Flexibilität wird durch multifunktionelle Möbel zusätzlich unterstützt.

### KONSTRUKTION

Die bauliche Umsetzung erfolgt über das Prinzip des Regals. Die Wände werden als grosse Regale ausgebildet und als solche aneinander gestellt. Anstelle von Büchern beinhaltet das Regal aber Dämmung, Fasadenelemente und Technik. Im Innenraum wird es als Möbel benutzt und unterstützt damit die Möglichkeiten des Teil-

### ENERGIEKONZEPT FÜR HEIZUNG UND KÜHLUNG

Im Prototyp wird das Konzept von einem Anergienetz konsequent umgesetzt und durch ein spezielles System veranschaulicht. Im Sommer sorgt in der Nacht ein Rückkühler dafür, dass der Kältespeicher mit kaltem Wasser gefüllt wird. Während des Tages kann die Kühlung über diesen Speicher erfolgen, und es wird keine Kältemaschine benötigt. Thermische Solarkollektoren versorgen die Gebäude ganzjährig mit warmem Wasser für die Beheizung und die Erwärmung von Brauchwarmwasser. Zusätzlich sorgen hybride Photovoltaik-Zellen für ergänzende Wärme im Kältespeicher, welche als Wärmequelle für die Wärmepumpe dient.

Um den Frischwasserverbrauch zu senken, wird für die Toilettenspülung Regenwasser gespeichert. Abfließendes Wasser, welches nicht stark verschmutzt ist, wird ebenfalls gespeichert, um damit Prozesse wie die

Benetzung des Rückkühlers zu versorgen. Für ein angenehmes Raumklima versorgen dezentrale Lüftungsgeräte jeden Raum nach den jeweiligen Bedürfnissen mit Luft. Durch die direkte Platzierung in der Fassade werden keine Lüftungskanäle benötigt.



### NOCH VIEL ZU TUN

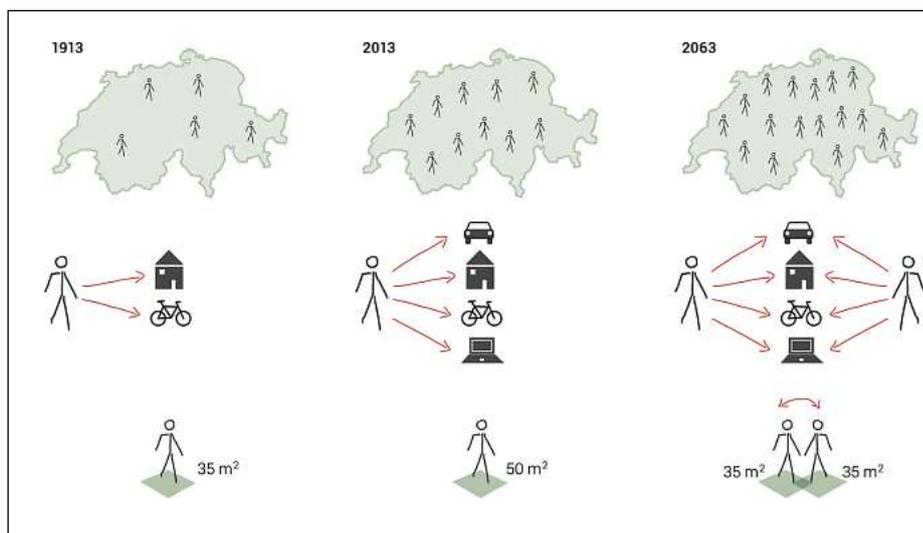
Der Countdown läuft. Viel Zeit bleibt dem Team «Lucerne – Suisse» nicht mehr bis zum grossen Finale des Solar Decathlons, das vom 27. Juni bis zum 14. Juli in Versailles stattfinden wird. Sobald das Ausloten der Möglichkeiten und die Feinabstimmung abgeschlossen sind, müssen Gebäude- und Elektrotechnik eng zusammenarbeiten. Denn dann muss die Software programmiert werden, welche im Hintergrund die verschiedenen, Energie produzierenden, speichernden und sparenden Komponenten steuert. Zeitgleich wird auf dem Campus in Horw der Schweizer Pavillon errichtet.

Seit Ende März wird auf der Baustelle gebaut. Der Aufbau des Prototyps soll Ende April 2014 abgeschlossen sein. Am 24. April kann er besichtigt werden. Dann serviert das Team neben der Baustelle einen Tag lang Café au lait. Danach bleiben den Studierenden noch knapp drei Wochen für Tests unter Wettbewerbsbedingungen. Auch dann kann der Pavillon besichtigt werden. Anfang Juni heisst es zusammenpacken. Der Prototyp muss für die Reise zerlegt und verpackt werden. In Versailles hat das Team dann zehn Tage Zeit für den Aufbau und das Einregulieren. Anschliessend folgen zehn Wettbewerbstage. Die Rangverkündigung erfolgt während der Ausstellung, am 12. Juli.

### DAS ELEKTROKONZEPT

Im urbanen Kontext bietet die Vernetzung von energetischen Potentialen die Möglichkeit, Energie in städtischen Arealen an optimaler Stelle zu erzeugen und für mehrere Haushalte bereitzustellen. Durch ein Anergienetz werden ganze Komplexe und Quartiere energietechnisch verbunden und können so ihren Bedarf an Wärme und Kälte effizient decken. Ein Wohnhaus, wie es im Projekt your+ umgesetzt wird, hat somit einen Anschluss an ein Wärme- und Kältenetz. Dieser Netzanschluss stellt die Versorgung des Gebäudes sicher. Produziert das Gebäude jedoch zu viel Energie für den Eigenverbrauch (z.B. mit Photovoltaik), kann eine Rückspeisung ins Netz erfolgen, wovon andere Gebäude profitieren. Energie teilen bedeutet Ressourcen sparen.

Um einen möglichst effizienten Betrieb zu gewährleisten, müssen sämtliche Verbraucher miteinander vernetzt sein. So werden die Geräte dann eingeschaltet, wenn genügend Energie vorhanden ist. Um allfällige Einspeisespitzen der PV-Anlage zu reduzieren, wird die überschüssige Energie in Batterien zwischengespeichert. Diese Energie wird dazu verwendet, Spitzen der Verbraucher zu puffern und das Gebäude möglichst netzunabhängig zu betreiben. Die Photovoltaik-Anlage hat zum Ziel, mit einer beschränkten Leistung einen möglichst hohen Energieertrag zu produzieren.



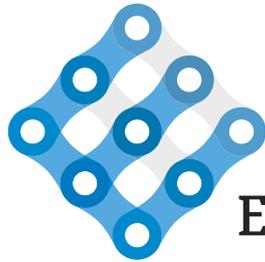
Gemeinsam nutzen und damit Ressourcen sparen, ist der Gedanke, der hinter dem Baukonzept steht.

### GRID-LIVING & MOBILITY-KONZEPT

Im Rahmen des Projekts sollen die Energiespeicher verschiedene Aufgaben im System des Gebäudes und der Mobilität übernehmen. Neben den wichtigen Aufgaben im Elektrokonzert spielen sie auch eine wichtige Rolle in der Mobilität. Die geladenen Akkus sollen auch für die E-Bikes eingesetzt werden und damit das Fahrradfahren erleichtern. Eine Idee wäre auch, das Fahrrad als Hometrainer zu nutzen, mit Hilfe der Rekuperation die Batterie wieder zu laden und dem your+ Prototyp zu Verfügung stellen.

Die Gebäudeautomation hat drei Teile, das Energiemanagement, Komfortmanagement und zusätzliche Funktionen. Das Energiemanagement ist für die Speicherbewirtschaftung zuständig. Dabei möchte man elektrische Leistungsspitzen brechen und überschüssige Energie für leistungsarme Zeiten speichern. Aktive und passive Systeme beeinflussen die Komfortbedingungen und werden bedarfsabhängig betrieben. Zusätzliche Systeme dienen der Safety, Security und Bewässerung. Die verschiedenen Schaltalgorithmen verarbeiten interne und externe Inputs und arbeiten zusammen.

Redaktion: Ingrid Hess



# ENERGIE

Kongress- und  
Ausstellungsplattform für  
nachhaltige Produktion  
und Nutzung von Energie

ST.GALLEN  
22.–23. MAI  
2014

3. Internationaler Geothermie-Kongress

4. Mobilitätssalon: Internationaler Fachkongress  
Mobilitätsmanagement

2. Nationaler Energiekonzept-Kongress und World Resources  
Forum: «Globale Anregungen für lokale Energieeffizienz»

5. St.Galler Forum für Management Erneuerbarer Energien:  
«Energiewende 2.0 – David meets Goliath»

Kongressbegleitende Ausstellung

[www.energie-kongresse.ch](http://www.energie-kongresse.ch)

#### Veranstalter



Stadt St.Gallen



#### Kongress-Partner



[energie-cluster.ch](http://energie-cluster.ch)

Einladung zur Jahrestagung 2014

## Innovationen und Technologie- vermittlung als Pfeiler der Energiewende

10 Jahre energie-cluster.ch – Rückblick, Ausblick

#### REFERENTEN

- Dr. Pascal Previdoli, Stellvertretender Direktor, Leiter der Abteilung Energiewirtschaft Bundesamt für Energie BFE, Bern
- Michael Frank, Direktor Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, Aarau
- Josias F. Gasser, Geschäftsleiter Josias Gasser Baumaterialien AG, Chur, Nationalrat GLP Kanton Graubünden
- Max Renggli, CEO, Verwaltungsratspräsident Renggli AG, Sursee
- Beat Nussbaumer, Technologievermittler energie-cluster.ch, Bern
- Dr. Frank Kalvelage, Geschäftsleiter energie-cluster.ch, Bern

#### Träger



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE



Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion  
des Kantons Bern

#### DATUM

Montag, 12. Mai 2014,  
14.00–17.00 Uhr

#### TAGUNGSORT

Kongresshaus Biel  
Zentralstrasse 60  
2501 Biel/Bienne  
anlässlich des  
Berne Cluster Day

#### ANMELDUNG

Direkt unter  
[www.energie-cluster.ch](http://www.energie-cluster.ch)  
oder Telefon 031 381 24 80

#### KOSTEN

Mitglieder  
**energie-cluster.ch Fr. 80.–**  
Nichtmitglieder Fr. 180.–  
Mitglieder VSEI Fr. 120.–

## SERVICE

EIN SANIERUNGSBEDÜRFTIGES HAUS KOMMT AUF EINEN SEHR HOHEN HEIZWÄRMEBEDARF. IM INTERNET GIBT ES NÜTZLICHE ONLINE-TOOLS, DIE BAUHERREN UND BAUFRAUEN BEI DER WAHL DER RICHTIGEN HEIZUNG UNTERSTÜTZEN. EIN BERATUNGSWERKZEUG VON ENERGIESCHWEIZ HILFT BEI DER AUSWAHL EINER ÖKOLOGISCHE HEIZUNG UND VERGLEICHT DIE KOSTEN DER VERSCHIEDENEN HEIZSYSTEME.

# DIE WAHL DER PASSENDEN HEIZUNG

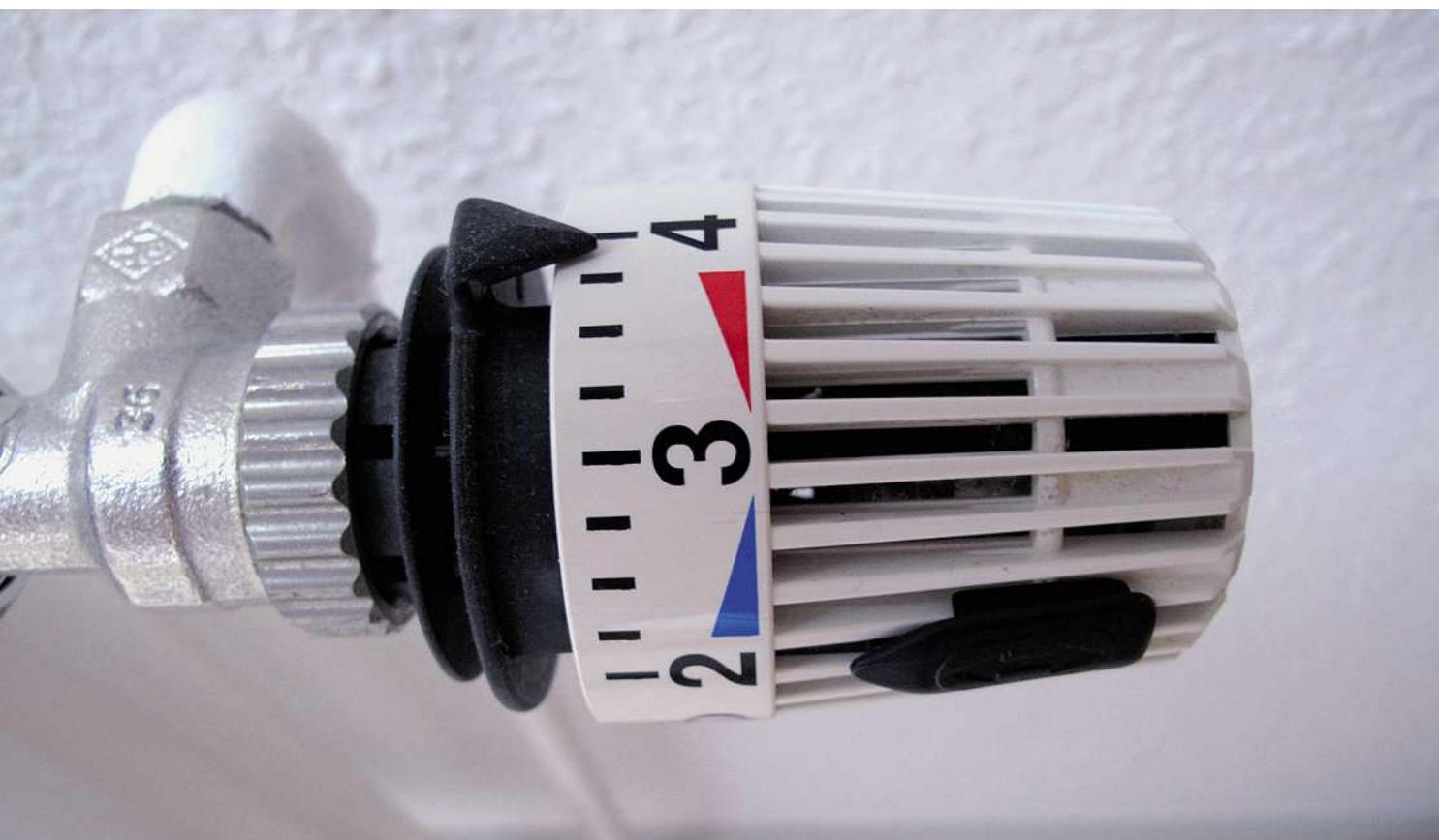


Bild: Rolf, pixello.de

Ein Thermostatventil allein macht noch keine ökologische Heizung.

||||| TEXT: ANDREAS HÜGLI

Die Heizsaison ist vorbei. Genau der richtige Zeitpunkt, sich mit einer allfälligen Heizungssanierung auseinanderzusetzen. Heizen mit erneuerbarer Energie boomt. Auch bei umweltschonenden Heizungen gibt es grosse Unterschiede. Doch welches Heizsystem ist fürs jeweilige Haus ideal? Das hängt von verschiedenen Faktoren ab. EnergieSchweiz bietet online einen interaktiven Heizsystem-Check als Beratungswerkzeug an, damit eine individuell ange-

passte Lösung für Heizwärme- und Warmwasserversorgung gefunden werden kann.

### ZUERST DER GEBÄUDE-CHECK ...

Mit dem Gebäude-Check ermittelt man durch einfache Eingaben die Energiekennzahl des betreffenden Ein- oder Mehrfamilienhauses und erkennt, ob viel oder wenig Energie «verheizt» wird. Gleichzeitig wird eruiert, welcher GEAK-Klasse dies ungefähr entspricht. Diese Grobschätzung kann den Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) zwar nicht ersetzen, doch können

die Werte anschliessend per Mausklick direkt in den Heizsystem-Check übertragen werden, um eine individuell angepasste Lösung für die Heizwärme- und Warmwasserversorgung zu erhalten.

### ... DANN DER HEIZSYSTEM-CHECK

Der Heizsystem-Check ist ein interaktives Beratungswerkzeug. Er hilft individuell angepasste Energieanlagen sowie Gebäudetechnik-Lösungen zu finden und wendet sich nicht nur an Fachleute, sondern

auch an Bauherrschaften. Auf Basis der eingegebenen Daten führt der Heizsystem-Check eine Wirtschaftlichkeitsrechnung durch. So können die Kosten, bestehend aus Energie- und Unterhaltskosten sowie Amortisation und Zins, der verschiedenen Systeme ermittelt werden. Die beiden Checks sind unter dem Link [www.energysystems.ch](http://www.energysystems.ch) abrufbar.

## ERNEUERBARE HEIZSYSTEME AUF DEM VORMARSCH

Strom, Heizöl, Erdgas und Holz sind in der Schweiz die gebräuchlichen Energieträger für Heizungen. Ergänzend wird zunehmend die Sonne als umweltfreundlicher und kostengünstiger Energielieferant genutzt – fürs Brauchwasser und zum Vorwärmen des Heizungswassers. Heizen mit erneuerbarer Energie rückt nicht nur bei Neubauten, sondern auch bei Sanierungen immer mehr in den Vordergrund. Zwar ist der Umstieg auf Wärmepumpe, Holzheizung und Sonnenkollektoren mit Investitionen verbunden, dafür fallen die Betriebskosten tiefer aus. Der Rat von Energiefachstellen und Umweltverbänden lautet aber: Wer eine neue Heizung braucht, sollte auch die Aussenhülle seines Hauses sanieren. Denn bessere Wärmedämmung und dichtere Fenster sparen bis zu 60% Heizkosten. Dann kann die neue Heizung wesentlich kleiner dimensioniert werden, und der Wechsel auf erneuerbare Energie lohnt sich langfristig gerechnet – nicht nur für die Umwelt, sondern auch fürs eigene Portemonnaie.

## LEISTUNGSGARANTIE MACHEN SYSTEME VERGLEICHBAR

Oft sind die Kosten der ausschlaggebende Punkt bei der Wahl des Heizsystems. Das ist allerdings nur dann sinnvoll, wenn auch die Leistungen vergleichbar sind. Die Leistungsgarantien des Bundesamtes für Energie machen dies möglich. Sie sind ein definiertes Pflichtenheft für alle Kategorien von Heizungen. Die Leistungsgarantie geht über das eigentliche Aggregat hinaus und umfasst auch Leistungen wie Betriebsmodus der Wassererwärmung, die Inbetriebnahme und die Instruktion: [www.leistungsgarantie.ch](http://www.leistungsgarantie.ch)

## FOSSIL ODER ERNEUERBAR?

Nicht alle Hausbesitzer werden wegen einer defekten Ölheizung gleich das ganze Haus sanieren. Oft stehen nicht Umweltschutz und langfristige Wertsicherung im Vordergrund, sondern ein möglichst günstiger Ersatz. Ein simpler Austausch der

Ölheizung ist kurzfristig oft die günstigste Variante. Ein Gaskessel kommt noch günstiger, sofern sich das Haus ohne grossen Aufwand an das Gasnetz anschliessen lässt. Zudem benötigt eine Gasheizung keinen Lagerplatz für den Brennstoff und produziert weniger CO<sub>2</sub> und Feinstaub als eine Ölheizung.

Auch wer nicht auf erneuerbare Energie umsteigt, kann heute etwas für die Umwelt tun und einen Heizkessel mit möglichst hohem Wirkungsgrad einbauen lassen. Bei der Installation in die Haustechnik sollte man auf tiefe Heiztemperaturen achten (Bodenheizung), um den Effekt der Kondensation zu nutzen. Kessel sollten in der Leistung knapp dimensioniert sein, um Stillstandsverluste zu vermeiden (ständiges An- und Abschalten bei zu grossen Anlagen).

## ERNEUERBARE HEIZSYSTEME

**Holzfeuerungen:** Mit Holz heizen ist klimaneutral. Das entstehende CO<sub>2</sub> wird wieder gebunden, wenn neue Bäume nachwachsen. Zudem kann das Brennholz aus der Nachbarschaft bezogen werden. Allerdings verursachen Holzfeuerungen eine höhere Luftbelastung durch Stickoxide und Feinstaub als Öl- oder Gasheizungen. Seit 2008 gilt deshalb die Luftreinhalteverordnung auch für Holzfeuerungen mit einer Leistung von unter 70 kW, also solche für Einfamilienhäuser. Betrieben werden Holzfeuerungen mit Stückholz, Schnitzeln oder Pellets.

**Wärmepumpen:** Eine Wärmepumpe funktioniert wie ein umgekehrter Kühlschrank. Sie entzieht der Umwelt – dem Boden, dem Wasser oder der Luft – Wärmeenergie. Das funktioniert über Verdampfen und anschliessendes Kondensieren eines Wärmeübertragungsmediums wie zum Beispiel Propan oder Kohlendioxid. Die Investitionskosten von Wärmepumpen sind zwar vergleichsweise hoch, ihr Betrieb aber günstig. Mit der verbrauchten Menge Strom gewinnen Wärmepumpen etwa die 2- bis 4-fache Menge an Wärmeenergie, teilweise sogar mehr. Entscheidend für die Ausbeute ist, neben einer tiefen Heiztemperatur (Bodenheizung), die Wärmequelle: Sole-Wasser-Wärmepumpen, die über eine Erdsonde arbeiten, sind zwar teurer, brauchen aber auch 30% weniger Strom als Luft-Wasser-Wärmepumpen.

**Sonnenenergie:** Zentrales Element eines Sonnenkollektors ist der Absorber, ein

schwarzer, mit Kanälen durchzogener Metallkörper. Durch dieses Kanalsystem zirkuliert mit Frostschutzmittel versetztes

## FÜNF KRITERIEN FÜR DIE NEUE HEIZUNG

- Umweltrelevanz: CO<sub>2</sub>- und Schadstoffausstoss?
- Kosten: Wie hoch sind die Gesamtkosten für Investition, Wartung und Energie?
- Räumliche und bauliche Verhältnisse mit der Lösung kompatibel?
- Versorgungssicherheit: Energielieferung langfristig gesichert?
- Betriebssicherheit: Potenzial für Störungen gross oder klein?

Wasser. Es nimmt Sonnenwärme auf und gibt sie über einen Wärmeaustauscher an den Wasserbehälter ab. Durch Sonnenenergie lässt sich nur ein Teil des Wärmebedarfs für Warmwasser und Heizung decken, auch ist sie je nach Wetter nicht immer verfügbar. Es braucht also immer einen zusätzlichen Wärmeerzeuger.

**Kombiheizsysteme:** Mittlerweile ist auch eine Vielzahl von intelligenten Kombiheizsystemen verfügbar. Kombinierte Systeme stossen weniger CO<sub>2</sub> aus als herkömmliche. Öl, Gas oder Holz dienen dabei als Hauptenergiequelle, während Sonnenenergie fürs Warmwasser und als Heizungsunterstützung als Nebenenergiequelle dient. In der Übergangszeit können bei Öl- oder Gasheizungen auch Holzöfen behagliche Wärme erzeugen.

## VERSCHIEDENE FAKTOREN BESTIMMEN DIE RICHTIGE WAHL

Der online verfügbare Heizsystem-Check erleichtert die Auswahl enorm. Ökologische und wirtschaftliche Kriterien sind für die meisten Sanierungen entscheidend. Nicht zuletzt ist auch der Platzbedarf für die unterschiedlichen Systeme bedeutend. Folgende drei Empfehlungen gelten für die Wahl des passenden Heizsystems bei einer energiegerechten Sanierung: Erstens sollte wenn möglich auf einen erneuerbaren Energieträger umgestellt werden. Zweitens darf die Heizung nicht grösser als notwendig dimensioniert werden. Drittens müssen räumliche und bauliche Verhältnisse mit der Lösung kompatibel sein.

Machen Sie den Check!

||||||

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

# VORURTEILE UND TATSACHEN



Trotz der weitverbreiteten Überzeugung, dass die Solarenergie die Energieversorgung der Zukunft ist, kursieren noch viele Fehlinformationen über diese Form der Energieproduktion.

||||| TEXT: DANIEL RUFER\*

Zum Thema Strom aus Photovoltaik (PV) kursieren in der Schweiz verschiedenste falsche Behauptungen. Einige dieser Vorurteile werden nachfolgend richtiggestellt. Detaillierte Quellenangaben ermöglichen eine transparente Überprüfung.

## VIEL SONNE IN DER SCHWEIZ

**Vorurteil:** In der Schweiz scheint die Sonne zu wenig. Die Produktion von Solarstrom ist hier deshalb im Gegensatz zu Spanien oder Kalifornien völlig unsinnig.  
**Tatsachen:**

- Im Schweizer Mittelland (Küsnacht ZH) produzieren effiziente Photovoltaik-Anlagen heute rund 185 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr <sup>[1]</sup>. Der gesamte jährliche Stromverbrauch pro Person in der Schweiz liegt bei 7400 kWh <sup>[2]</sup>. Um 20% dieses Stroms mit Photovoltaik (PV) zu produzieren, werden somit 8 m<sup>2</sup> PV-Module pro Person benötigt. Allein auf den dafür geeigneten Dachflächen in der Schweiz

könnten bis zu 20 m<sup>2</sup> PV-Module pro Person installiert werden <sup>[3]</sup>.

- In den Schweizer Alpen liegt die solare Einstrahlung und damit die Stromproduktion bis zu 40% höher als im Mittelland und erreicht Werte wie in der Sahara <sup>[4], [5]</sup>.

## KOMPENSATION DER GRAUEN ENERGIE?

**Vorurteil:** Solarstrom ist in der Schweiz nicht nachhaltig, denn die zur Herstellung der PV-Anlagen benötigte graue Energie kann gar nie eingespart werden.

**Tatsachen:**

- Die graue Energie eines Produktes ist die nicht erneuerbare Primärenergie (Erdöl, Erdgas, Kohle, Uran), die zu dessen Herstellung und Entsorgung benötigt wird <sup>[6]</sup>.
- Die Herstellung und Entsorgung einer PV-Anlage (monokristalline Silizium-Module, Dachbefestigung, Wechselrichter, Elektroinstallation, entsprechender Anteil der Stromnetz-Infrastruktur und

Anteil der Stromverluste im Netz) erfordern graue Energie von 887 kWh/m<sup>2</sup> für in den Philippinen hergestellte PV-Module. Für in China hergestellte Module liegt die graue Energie bei 1257 kWh/m<sup>2</sup> <sup>[1]</sup>.

- Eine Solarstromproduktion von jährlich 185 kWh/m<sup>2</sup> ersetzt die gleiche Menge Stromimporte in die Schweiz. Grund: Die Wasser- und Atomkraftwerke der Schweiz realisieren – unabhängig von Solarstromeinspeisungen – stets ihre maximale Jahresstromproduktion. Im europäischen Stromnetz reduzieren diese 185 kWh Solarstrom die 3,1-fache Menge an nicht erneuerbarer Primärenergie <sup>[7]</sup>. Mit 1 m<sup>2</sup> PV-Modulen werden somit 574 kWh nicht erneuerbare Primärenergie eingespart.
- Daraus folgt, dass die graue Energie der PV-Anlage bereits nach 1,5 Jahren amortisiert ist (= 887/574). Bei Solarmodulen aus China ist die graue Energie der PV-Anlage nach 2,2 Jahren amortisiert (= 1257/574). Während der min-

destens 30-jährigen Lebensdauer einer PV-Anlage wird deren graue Energie somit 14- bis 20-mal eingespart.

- Gas-, Kohle- und Atomkraftwerke benötigen wegen ihrer Energieverluste im Betrieb dauernd mehr nicht erneuerbare Primärenergie, als sie Strom produzieren. Sie können deshalb die zu ihrer Herstellung und Entsorgung benötigte graue Energie gar nie kompensieren.

## WIRKUNGSVOLLE STROMPRODUKTION?

**Vorurteil:** Photovoltaik hat einen im Vergleich zu konventionellen Kraftwerken sehr schlechten Wirkungsgrad.

**Tatsachen:**

- Effiziente Solarmodule haben heute einen Wirkungsgrad von über 21%, d.h. von der einfallenden Solarstrahlung (Primärenergie) wird 21% in elektrische Energie umgewandelt <sup>[8]</sup>. Dieser Wirkungsgrad wurde in den letzten Jahren kontinuierlich erhöht und wird künftig weiter steigen <sup>[9]</sup>.
- Atomkraftwerke wandeln die als Uran vorhandene Primärenergie mit einem Wirkungsgrad von weniger als 25% in Strom um, d.h. 75% der nicht erneuerbaren Primärenergie ist Verlust <sup>[7]</sup>.
- Solarmodule und Atomkraftwerke haben somit nahezu den gleichen Wirkungsgrad. Die Solarenergie ist aber unerschöpflich und risikofrei.

## WIE UMWELTBELASTEND IST SOLARSTROM?

**Vorurteil:** Die Photovoltaik ist im Vergleich zu anderen Kraftwerken sehr material- und betriebsintensiv. Mit Photovoltaik-Anlagen entstehen grosse Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen und Sonderabfall.

**Tatsachen:**

- PV-Anlagen sind während ihrer gesamten Betriebsdauer (mindestens 30 Jahre) völlig emissionsfrei und praktisch wartungsfrei. Je nach Standort ist alle paar Jahre eine einfache Reinigung der Oberfläche sinnvoll.
- Bei der Herstellung und Entsorgung von Produkten – seien es Waschmittel, Mobiltelefone oder Brennstäbe für Atomkraftwerke – fallen stets Emissionen und Sonderabfälle an. Entscheidend ist dabei die Art und Menge der Umweltbelastungen. Ein anerkannter Indikator dafür sind die Umweltbelastungspunkte (UBP) <sup>[10]</sup>. Diese zeigen, dass Atom- und Kohlestrom mit 550 - 950 UBP/kWh belastet ist, während die Umweltbelastung

von Solar-, Wind- und Wasserstrom weniger als 100 UBP/kWh beträgt.

- PV-Module basieren auf Silizium, d.h. auf dem weit verbreiteten Quarzsand. Am Ende der Lebensdauer sind die Modul-Bestandteile zu 85% rezyklierbar <sup>[11]</sup>.

## WAS KOSTET SOLARSTROM?

**Vorurteil:** Die Gesteungskosten von Solarstrom sind unbezahlbar und erfordern deshalb extrem hohe staatliche Subventionen.

**Tatsachen:**

- Die Gesteungskosten von Solarstrom beinhalten Verzinsung, Abschreibung und Wartung der PV-Module, der Dachbefestigung, des Wechselrichters und der Elektroinstallation. In Deutschland liegen diese Kosten heute je nach Standort und Grösse der PV-Anlage bei 10–17 Rappen pro kWh Solarstrom (ohne Subventionen, mit einer Abschreibungsdauer von 25 Jahren <sup>[12]</sup>).
- In der Schweiz liegen die Gesteungskosten von Solarstrom wegen höheren Montage-, Installations-, Wartungs- und Kapitalkosten heute noch bei rund 15–21 Rappen pro kWh. Die darauf basierende kostendeckende Einspeisevergütung KEV beträgt (da sie nur über 20 Jahre statt über die gesamte Abschreibungsdauer von 25 Jahren ausbezahlt wird) 17–26 Rappen pro kWh Solarstrom <sup>[13]</sup>. Diese Vergütung ist für Privatpersonen netto 15 bis 30% tiefer, denn sie muss als zusätzliches Einkommen versteuert werden.
- Für die Energiestrategie 2050 der Schweiz sind die in 15–20 Jahren zu zahlenden Kosten von Solarstrom relevant: Ab 2030 kann mit Kosten von weniger als 7–11 Rappen pro kWh Solarstrom gerechnet werden <sup>[12]</sup>.
- Strom aus neuen Gaskraftwerken kostet 9–12 Rappen pro kWh <sup>[12]</sup>. Für Strom aus neuen Atomkraftwerken werden in England 13 Rappen pro kWh verlangt <sup>[14]</sup>; inkl. Risikoversicherung wären diese Kosten mehr als doppelt so hoch <sup>[5]</sup>.
- PV-Anlagen werden somit künftig zu den kostengünstigsten Stromerzeugungsarten in der Schweiz gehören.

## SPEICHERUNG UND NETZAUSBAU?

**Vorurteil:** Solar- und Windstrom sind nicht planbar und nicht speicherbar. Damit kann die konstante Stromproduktion der Kernkraftwerke nicht ersetzt werden. Nachts und bei Windstille werden die Lichter ausgehen.

## Volles Risiko oder Sicherheit?



... Ferienwohnung in Davos oder Haus am Comer See? Pelletsheizung oder Wärmepumpe? Immer diese Entscheidungen...

## An Qualität und Effizienz führt kein Weg vorbei



Maximilian Forstner  
Geschäftsführer Forstner  
Speichertechnik GmbH

Modernes Heizen ist intelligente Speicherung und Verteilung von Wärmeenergie. Egal für welche Wärmequelle Sie sich entscheiden, die patentierte Schichttechnik

macht den FORSTNER Hygiene-Systemspeicher zum Herzstück Ihrer Anlage und garantiert ausreichend hygienisches Warmwasser.

**LOGISCH - EINFACH - BESSER!**



Detaillierte Infos zum Produkt

**FORSTNER** GmbH  
SPEICHERTECHNIK

[www.speichertechnik.com](http://www.speichertechnik.com)

**Tatsachen:**

- Die Schweiz ist mit den bestehenden und geplanten Stauseen und Wasserkraftwerken optimal in der Lage, den Strom aus den fünf Atomkraftwerken durch Solar- und Windenergie zu ersetzen. Dies zeigen unabhängige Studien <sup>[5], [15]</sup>.
- Dank Solarstrom kann die Stromproduktion der Wasserkraftwerke tagsüber stark reduziert werden. Nachts und an nebligen Tagen kann deren Stromproduktion entsprechend erhöht werden. In gleicher Weise können die Wasserkraftwerke durch Produktionsverschiebung (ohne Pumpspeicherung) auch unterschiedlich anfallenden Windstrom verlustfrei ausgleichen.
- Die Produktion von Solar- und Windstrom ist dank Wetterprognosen tages- und stundenweise im Voraus planbar. Darauf basierend kann der Einsatz der Wasserkraftwerke – und teilweise auch der Stromverbrauch – so gesteuert werden, dass Produktion und Verbrauch von Elektrizität jederzeit übereinstimmen.
- Der Anteil Solarstrom in der Schweiz betrug Ende 2013 rund 1,0% <sup>[16]</sup>. Erst

wenn dieser Anteil in einigen Jahrzehnten bei 20–30% liegen wird, kann an einzelnen sonnigen Sommertagen die Solarstromproduktion grösser sein als der Stromverbrauch. In solchen Fällen kann die Solarstromproduktion während kurzer Zeit gedrosselt werden, oder der überschüssige Solarstrom kann exportiert oder in dezentralen Batterien für einige Stunden zwischengespeichert werden <sup>[15]</sup>.

- Ein Ausbau des schweizerischen Stromnetzes ist notwendig, weil der Stromhandel mit dem Ausland in den letzten Jahren stark zugenommen hat <sup>[2]</sup>. Eine künftig hohe Solarstromproduktion erfordert nur in Ausnahmefällen Netzverstärkungen (z.B. Zuleitungen zu Bauernhöfen mit grossen PV-Anlagen). Insgesamt entlasten die dezentralen Stromeinspeisungen das Stromnetz und reduzieren die Netzverluste der Elektrizitätswerke <sup>[1], [17]</sup>.

**GESAMTKOSTEN DER STROMVERSORGUNG?**

- Vorurteil: Die Energiewende in Deutschland ist eine Vernichtung von

enormen volkswirtschaftlichen Werten. Für die Schweiz ist sie nicht zur Nachahmung empfohlen.

**Tatsachen:**

- Deutschland hat es fertiggebracht, in den letzten 6 Jahren den Atomstromanteil von 27% auf 16% zu reduzieren (Abschaltung der risikoreichsten Kraftwerke) und durch Strom aus Wind- und PV-Anlagen zu ersetzen <sup>[18]</sup>. Der Strom aus fossilen Kraftwerken ist um 2,6% reduziert worden. Dank der deutschen Energiewende sind die Kosten für Solarstrom nun auch in der Schweiz stark gesunken.
- Eine Stromversorgung der Schweiz, die ausschliesslich auf erneuerbaren Energien (Wasser, Sonne, Wind, Biogas etc.) beruht, ist insgesamt nicht teurer als wenn neue Gas- oder Atomkraftwerke eingesetzt würden <sup>[5]</sup>. Die Stromkosten liegen für alle Szenarien im Bereich von 16–18 Rappen pro Kilowattstunde. ||||||

\* DANIEL RUFER, DR. SC. TECHN. ETH, MBA

So individuell wie Sie.  
Wärmepumpen für jedes Bedürfnis.



**QUELLEN:**

- <sup>[1]</sup> Rufer D., Braunschweig A. (2013) Ökobilanz von Solarstrom. [www.e2mc.com](http://www.e2mc.com) → Projekte → Publikationen Ökobilanz von Solarstrom
- <sup>[2]</sup> Bundesamt für Energie BFE (2013) Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2012. BBL, Verkauf Bundespublikationen, Bern
- <sup>[3]</sup> International Energy Agency (2002) Potential of Building Integrated Photovoltaics; Report IEA - PVPS T7-4; [www.netenergy.ch/pdf/BipvPotential-Summary.pdf](http://www.netenergy.ch/pdf/BipvPotential-Summary.pdf)
- <sup>[4]</sup> Akademien der Wissenschaften Schweiz (2012) Zukunft Stromversorgung Schweiz; [www.akademien-schweiz.ch/index/Publikationen/Berichte.html](http://www.akademien-schweiz.ch/index/Publikationen/Berichte.html)
- <sup>[5]</sup> Gunzinger A. (2013) Kann sich die Schweiz mit Strom aus nur erneuerbaren Energien selbst versorgen? [www.electrosuisse.ch/de/verband/etg/etg-rueckblicke/131204-energieeffizienz.html](http://www.electrosuisse.ch/de/verband/etg/etg-rueckblicke/131204-energieeffizienz.html)
- <sup>[6]</sup> Merkblatt SIA 2032 (2009) Graue Energie im Fokus, SIA Verlag, Zürich
- <sup>[7]</sup> Itten R., Frischknecht R., Stucki M. (2013) Life Cycle Inventories of Electricity Mixes and Grid. ESU-services, Uster
- <sup>[8]</sup> Datenblätter Solar-Module von SunPower (2013). [www.sunpowercorp.de](http://www.sunpowercorp.de)
- <sup>[9]</sup> International Technology Roadmap for Photovoltaic, Results 2012. [www.itrpv.net](http://www.itrpv.net)
- <sup>[10]</sup> Frischknecht R., Steiner R., Jungbluth N. (2009) Methode der ökologischen Knappheit – Ökofaktoren 2006. Bundesamt für Umwelt, Bern
- <sup>[11]</sup> PV Cycle (2013) Recycling of Silicon based PV. <http://www.pvcycle.org/pv-recycling/recycling-of-si/>
- <sup>[12]</sup> Fraunhofer ISE (2013) Stromgestehungskosten erneuerbare Energien. [www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)
- <sup>[13]</sup> Energieverordnung EnV (Stand am 1. Januar 2014) Systematische Rechtsammlung SR 730.01, [www.admin.ch](http://www.admin.ch)
- <sup>[14]</sup> Rasonyi P. (24.10.2013) Hastige Renaissance der Kernenergie. NZZ Nr. 247, Seite 9
- <sup>[15]</sup> Andersson G., Boulouchos K., Bertschinger L. (2011) Energiezukunft Schweiz. Energy Science Center, ETH Zürich
- <sup>[16]</sup> Hostettler Th. (2013) Markterhebung Sonnenenergie 2012. Swissolar, im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE, Bern
- <sup>[17]</sup> Bucher Ch. (2012) Auswirkungen eines hohen Photovoltaikanteils auf das Niederspannungsnetz. Nationale Photovoltaik-Tagung 2012, Baden
- <sup>[18]</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2013) Energiedaten: Gesamtausgabe. [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)



**Willkommen im neuen Energie-Zeitalter** | Mit STIEBEL ELTRON haben Sie Anschluss an den saubersten, preiswertesten und krisensichersten Energielieferanten der Welt: an die Natur. Ob Wärmepumpe, Lüftungssystem, Photovoltaik oder Solarthermie – dank hocheffizienten Technologien werden erneuerbare Energien nachhaltig nutzbar. Setzen auch Sie auf eine von über 30'000 STIEBEL ELTRON Systemlösungen.

**STIEBEL ELTRON. Wärmepumpen-Spezialist. Seit über 40 Jahren.**

**STIEBEL ELTRON**  
Technik zum Wohlfühlen

[www.stiebel-eltron.ch](http://www.stiebel-eltron.ch)

## PV-KONGRESS

AM DIESJÄHRIGEN PV-KONGRESS VON SWISSOLAR HABEN FACHLEUTE DIE WEGE ZUR DEZENTRALEN, SAUBEREN ENERGIEZUKUNFT DISKUTIERT. NOCH STEHEN KOHLEKRAFTWERKE UND AKW DEN ERNEUERBAREN ENERGIEN «VOR DER SONNE»: DENN BILLIG IMPORTIERTER KOHLESTROM UND BANDENERGIE AUS AKW BLOCKIEREN DIE NETZE UND VERHINDERN EIN WIRTSCHAFTLICH INTERESSANTES ZUSAMMENSPIEL VON SOLARENERGIE UND SPEICHERKRAFTWERKEN.

# BLOCKIERTE NETZE

Eine dezentrale, saubere Energiezukunft – die Nationale Photovoltaiktagung 2014 hat Wege dorthin aufgezeigt. Im Zentrum stand vom 10.–11. April in Lausanne der Umbau der Stromversorgung. Politiker und Vertreter der Elektrizitätsbranche diskutierten im neu eröffneten Swiss Tech Convention Center der ETH Lausanne (EPFL) über Herausforderungen und Chancen. Referenten aus dem In- und Ausland gingen auf Technologien, Geschäftsmodelle und Anreizsysteme ein.

Über 40 000 Photovoltaikanlagen liefern heute in der Schweiz ein Prozent des jährlichen Strombedarfs – zehnmal mehr als noch vor fünf Jahren. Eine weitere Verzehnfachung der Solarstromproduktion bis Ende des Jahrzehnts ist möglich, wenn die politischen Weichen entsprechend gestellt werden.

### DEZENTRALE PRODUKTION STATT GROSSKRAFTWERKE

Mit einem raschen Zubau von erneuerbaren Energien ändert sich auch die Struktur der Stromversorgung: Nicht mehr Grosskraftwerke stehen im Vorder-

grund, sondern Gebäude, die als dezentrale Kraftwerke ihren Beitrag an eine sichere, saubere und menschenfreundliche Stromversorgung leisten. Dieser Umbau stand im Zentrum der 12. Nationalen Photovoltaiktagung, die von Swissolar gemeinsam mit dem Bundesamt für Energie (BFE) und dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) organisiert wurde. Mehrere Referenten zeigten auf, wie die Stromnetze grosse Anteile von Solarstrom aus dezentraler Produktion ohne grössere Investitionen aufnehmen können. Auch Geschäftsmodelle und Marktanreize zur Umsetzung kamen zur Sprache.

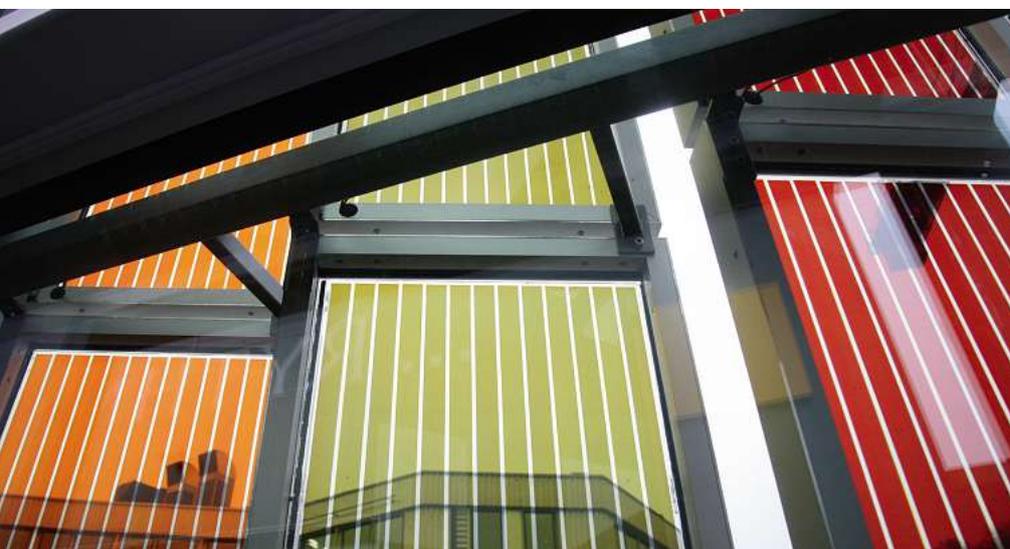
### PV UND WASSERKRAFT ERGÄNZEN SICH IDEAL

Der erste Tag bot aktuelle Informationen zum politischen Umfeld. Die Referenten erläuterten zum Beispiel, welche neuen Regelungen seit diesem Jahr für die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) gelten oder welche Massnahmen der Bund im Rahmen der Energiestrategie 2050 umsetzt. An der Podiumsdiskussion debat-

tierten Vertreter aus Politik, Verwaltung und Elektrizitätswirtschaft über die Rolle der Solarenergie in der Energiestrategie und über deren Zusammenspiel mit anderen Energiequellen. Swissolar-Präsident und Nationalrat Roger Nordmann betonte, dass sich Wasserkraft und Photovoltaik perfekt ergänzen. Kohlekraftwerke und AKW hingegen stehen den Erneuerbaren «vor der Sonne»: Billig importierter Kohlestrom und Bandenergie aus AKW blockieren die Netze und verhindern ein wirtschaftlich interessantes Zusammenspiel von Solarenergie und Speicherkraftwerken. «Die rasche Stilllegung von Kohle- und Atomkraftwerken würde den aktuellen Preiszerfall an den Strommärkten stoppen», so Nordmann. «Ein rascher und vollständiger Umbau unserer Stromversorgung weg vom Dreckstrom hin zu den Erneuerbaren ist möglich. Es liegt am Parlament, dazu die Weichen zu stellen.»

### SOLARTECHNOLOGIEN AUS DER SCHWEIZ

Verschiedene Referenten aus dem In- und Ausland informierten an der Photovoltaiktagung zudem über die Fortschritte der Schweizer Photovoltaikforschung auf dem Weg zum Markt. So stellte zum Beispiel Prof. Michael Grätzel die «Perowskite» vor, eine neue Generation von preisgünstigen Solarzellen mit hohen Wirkungsgraden. Beim neu eröffneten Swiss Tech Convention Center der ETH Lausanne (EPFL), wo die nationale Photovoltaiktagung stattfand, kommt die an der EPFL erfundene Grätzel-Zelle (Foto links) erstmals grossflächig zum Einsatz. Die ästhetisch überzeugende Fassadenbeschattung mit den innovativen Farbstoffsolarzellen zeigt, dass Systeme zur Nutzung von Solarenergie zum architektonischen Gestaltungselement geworden sind. Architekt Jacques Richter stellte sein Werk an der Tagung vor. (SWISSOLAR)



## HAUS IN MUND

# SEIT ZWEI JAHREN ENERGIE-AUTARK

Im Walliser Dorf Mund steht auf 1200 Meter Höhe ein unauffälliges Haus, das es in sich hat: Seit zwei Jahren wohnt die Familie Markert in einem energieautarken Haus und erbringt den Nachweis, dass es möglich ist, ausschliesslich mit erneuerbaren Energien und ohne Anschluss an das öffentliche Stromnetz zu wohnen. Der Bauherr Stefan Markert ist selber Projektleiter bei Soltop, einem auf erneuerbare Energien spezialisierten Unternehmen.

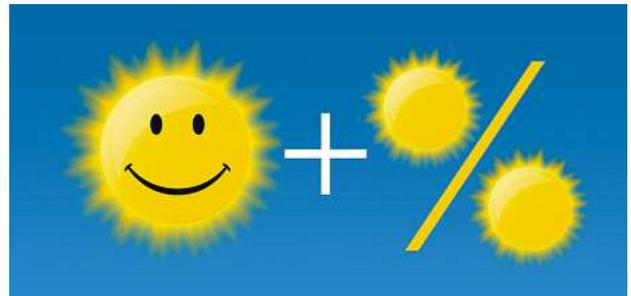


Dank der intelligenten Verbindung von Solarthermie, Photovoltaik, Wind und Biomasse ist es ihm gelungen, die Energieversorgung im Sommer und Winter bei jeder Witterung aufrecht zu erhalten, ohne Anschluss ans Stromnetz. Entwickelt hat er das Haus zusammen mit dem Allgäuer Unternehmen Baufritz, das auf die Herstellung von nachhaltigen und gesunden Systembauhäusern aus Holz in konsequent ökologischer und baubiologischer Bauweise spezialisiert ist. In der Hausfassade sind thermische Solarkollektoren zur Warmwassererzeugung und Unterstützung der Heizung integriert. Eine Photovoltaik-Anlage im Garten mit Süd-Ausrichtung erzeugt den Strom für das 150 Quadratmeter grosse Einfamilienhaus. Die Bedingungen für die Energieerzeugung sind an der Hanglage ideal. Die klare Bergluft, kaum Nebel, über 300 Sonnentage im Jahr und die Reflektion der Sonnenstrahlen im Winter durch den Schnee sorgen für hohe Energieerträge. «Das Solarenergie-Angebot ist hier so hoch wie in Spanien», sagt Stefan Markert. Er baute eine zusätzliche Photovoltaik-Anlage in die Fassade unter dem Balkon ein. Im Keller speichert ein Batterieblock die Energie für eine ganze Woche. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung minimiert den Energiebedarf. Und wenn im Winter die Photovoltaik-Elemente zugeschneit sind, sorgt eine Kleinwindanlage auf dem Dach für die Stromproduktion.

Text: Jürg Unternährer

**Schweizer**

Förderprogramm Sonne Plus:  
Auf Gratis-Energie gibts jetzt Rabatte.



Haben Sie gewusst, dass eine Standard-Kollektoranlage von Schweizer bis zu 70 % des jährlichen Warmwasserbedarfs einer 4-köpfigen Familie abdeckt – und dabei erst noch die Lebensdauer der Heizung verlängert? Entdecken Sie jetzt unsere innovativen Produkte. Und holen Sie noch heute die kostenlose Wärme der Sonne mit unserem Förder-Gutschein im Wert von CHF 400.– in Ihr Eigenheim!

Mehr Infos unter [www.sonne-plus.ch](http://www.sonne-plus.ch)

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)



**PVInteg**  
Photovoltaik - Montagesysteme

**FORMSOL** 160

So geht das...

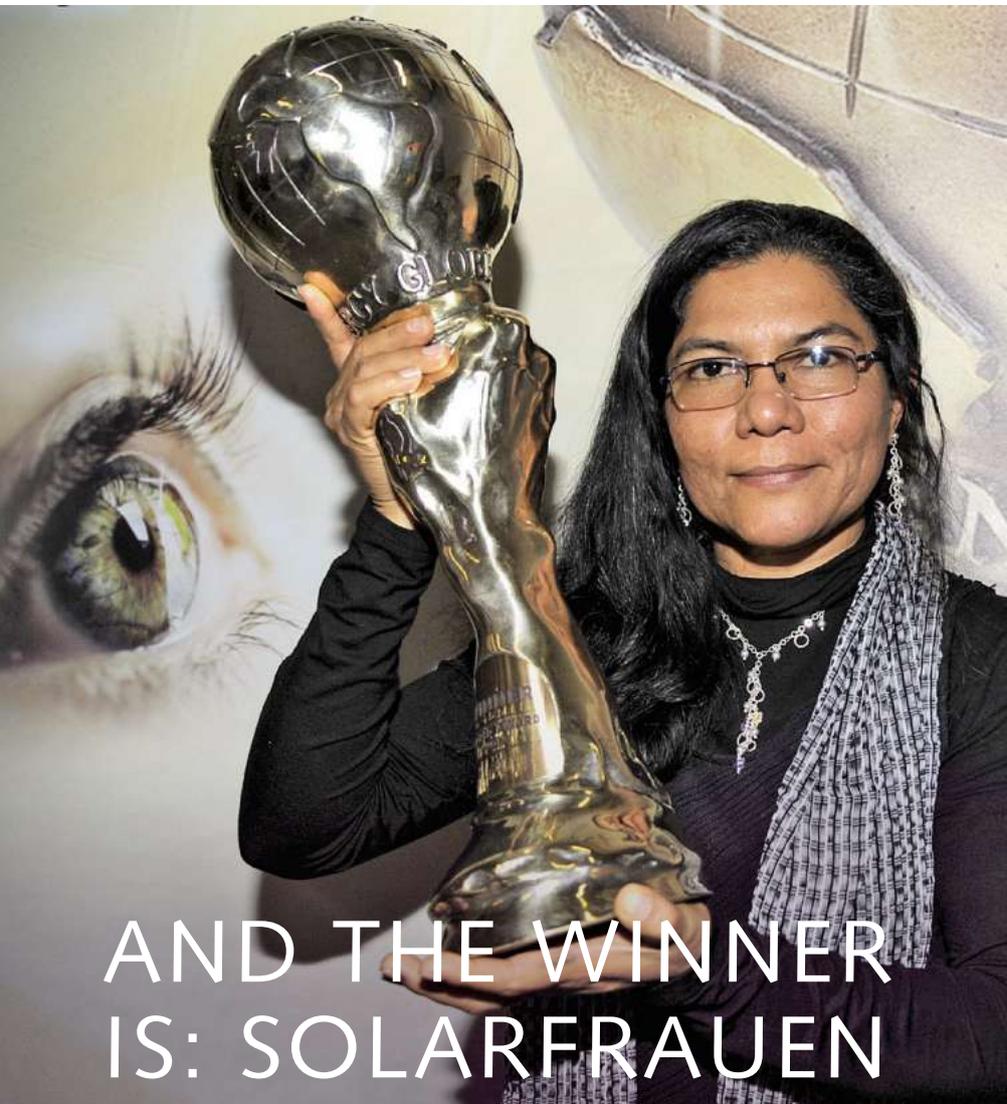
**ANSON** liefert gut und preisgünstig:

		
<b>Rohr-ventilatoren</b> Für direkten Rohr-anschluss. 10–80 cm Ø. 125–15000 m <sup>3</sup> /h. Dazu passendes Zubehör:	<b>Kanal-ventilatoren</b> Rechteckig. 400–7500 m <sup>3</sup> /h. Vorwärts-/rückwärts gekrümmte Schaufeln, reichhaltiges Zubehör von:	<b>ANSON WRG-Ventilatoren</b> von 230 m <sup>3</sup> /h bis 15000 m <sup>3</sup> /h. Geringer Energieverbrauch. Hoher Wirkungsgrad. Rufen Sie an:

**ANSON AG 044/461 11 11** [info@anson.ch](mailto:info@anson.ch)  
8055 Zürich Friesenbergstrasse 108 Fax 044/461 31 11 [www.anson.ch](http://www.anson.ch)

## ENERGY GLOBE WORLD AWARD 2013

DIESER WELTWEIT WOHL PRESTIGETRÄCHTIGSTE EE-PREIS GEHT AN DIE SOLARFRAUEN AUS NICARAGUA, DIE IHRE WURZELN IN DER SCHWEIZ HABEN.



# AND THE WINNER IS: SOLARFRAUEN

Bild: Energy Globe World Award

TEXT: MARLÈNE SCHENK UND KUNO ROTH

Die Stiftung FUPROSOMUNIC (Fundación Proyecto Solar para Mujeres Nicaragüenses) wurde 2006 aufgrund einer Idee des Berner Vereins «Frauen-Solarprojekt Nicaragua» gegründet, nachdem die jetzige Geschäftsführerin, Maria Mercedes Alvarez, 2003 in der Schweiz die Möglichkeiten der Solarenergie kennengelernt hatte. Begeistert kehrte sie nach Nicaragua zurück, führte Tests durch, gründete eine Frauengruppe und begann mit einem Startkapital aus dem Nachlass der ehemaligen Städtepartnerschaft Bern-Achuapa ein grosses Projekt aufzubauen. Nun wurde ihr langjähriges Engagement mit dem «Energy

Globe World Award 2013» ausgezeichnet. Der Award ist eine österreichische Initiative und mit 10 000 Euro dotiert; mit über tausend Projekteingaben aus 160 Ländern ist er die globalste Energieauszeichnung.

### SOLARVIRUS AUS DER SCHWEIZ

Zehn Jahre nach dem ersten Funken in der Schweiz machen heute fast tausend Frauen, davon zwölf Angestellte, in Nicaragua mit, das Solarvirus Schritt für Schritt weiter zu verbreiten. Unterstützt werden sie von über 800 Mitgliedern des Schweizer Vereins. Mit ihren Beiträgen finanzieren sie zwei Drittel der Löhne der Angestellten und subventionieren das Material für die Solarkocher, um diese in guter

Qualität auch armen Frauen zugänglich zu machen. Die nun mit dem Award ausgezeichneten Solarfrauen verbreiten in Nicaragua ihr Know-how mittels Solarkocher-Workshops, Präsenz an Events und Demonstrations-Solar-Dörranlagen nachhaltig: 90% der gebauten Solarkocher werden tatsächlich auch gebraucht – das ist der eigentliche Erfolg des Projektes.

### ÜBER 700 SOLARKOCHER

In einer Gruppe bauen die Frauen ihren eigenen Solarkocher unter Anleitung und mit gegenseitiger Unterstützung selbst. Auf diese Weise sind seit 2004 über 700 Solarkocher gebaut worden und stehen im täglichen Einsatz (in der Regenzeit allerdings nur eingeschränkt). Was sich einfach anhört, braucht einen langen Atem, weil eine Kochkultur geändert werden muss, hat aber viele positive Auswirkungen auf das Leben der Frauen, ihrer Familien und auf die Umwelt. So müssen die Frauen oder ihre Kinder keine Zeit investieren, um Holz zu suchen, bzw. kein Geld ausgeben, um solches zu kaufen. Da der Solarkocher keine Rauchemissionen erzeugt, verringern sich die Atemwegkrankungen. Zudem erschliessen sich kreative Frauen ein zusätzliches Einkommen, indem sie im Solarkocher Produkte wie Kuchen, gerösteten Kaffee oder getrockneten Tee herstellen und verkaufen. In den Worten der Jury: Das Gewinnerprojekt «vereinigt auf ideale Weise Umweltschutz mit sozialem Engagement. Die Solarfrauen leisten damit einen wertvollen Beitrag gegen die Abholzung der Wälder, propagieren saubere Energien, schaffen Arbeitsplätze, Ausbildung und bescheidenen Wohlstand». Der Gewinn des Preises ist für die nicaraguanischen Solarfrauen nicht nur eine wichtige Anerkennung ihrer Arbeit, sondern beflügelt ebenso ihre Zukunftspläne: Sie möchten ein Zentrum bauen, um die Nutzung der Sonnenenergie in Nicaragua noch bekannter zu machen, Aus- und Weiterbildungen anbieten zu können und in einer angegliederten Fabrik Dörrprodukte mit Sonnenenergie herzustellen. Der Erlös der verkauften Produkte soll schliesslich wieder der Organisation und ihren Projekten zugute kommen. Kostenpunkt des Zentrums: 200 000 Franken. ■■■■■

[www.nicasolar.org](http://www.nicasolar.org)

KEV

## NEUERUNGEN

### INTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN

Als integrierte Photovoltaik-Anlagen gemäss der Tarifierung der KEV gelten seit dem 1.1.2014 nur noch Anlagen, welche in Bauten integriert sind und neben der Stromproduktion zusätzlich dem Wetterchutz, dem Wärmeschutz oder der Absturzsicherung dienen. Die Erfüllung von ästhetischen Kriterien wie Vollflächigkeit oder sauberer Dachabschluss reicht nicht aus, um eine Anlage als integriert zu betrachten. Das BFE hat diesbezüglich am 4. März 2014 eine aktualisierte Richtlinie publiziert. Die Regelung definiert die Doppelfunktion so: Wird das integrierte PV-Modul abmontiert, ist die ursprüngliche Funktion der Konstruktion nicht mehr erfüllt, sodass ein Ersatz zwingend erforderlich ist. So weit ist die Branche einverstanden. Schwieriger wird es hingegen durch die folgende Bestimmung: «Sys-

teme, bei denen die Wasserdichtheit nicht oberhalb der Moduloberfläche, sondern unterhalb von ihr vorgesehen ist» (zum Beispiel via die Tragkonstruktion) «sind nicht annehmbar». Verhindern wollte man wohl mit dieser Bestimmung, dass die PV-Anlage einfach auf eine Membran gesetzt wird. Die vorliegende Formulierung und die hinzugefügte Darstellung machen der Branche Kopfzerbrechen, denn es gibt ausgezeichnete PV-Dachsysteme, bei denen das Montagesystem die Funktion der Wasserdichtung übernimmt.

### EIGENVERBRAUCHSREGELUNG

In der Energieverordnung werden nun auch die Abrechnungsmodalitäten des Eigenverbrauchs festgelegt. Alle Stromproduzenten, unabhängig von der Grösse oder Produktionstechnologie ihrer Anlage, erhalten das explizite Recht, die selbst produzierte Energie am Ort der Produktion ganz oder teilweise selbst zu verbrauchen (Eigenverbrauch). So muss ein Netzbetreiber im Rahmen seiner Abnahme- und Vergütungspflicht dem Stromproduzenten nur die tatsächlich ins



Netz eingespeiste Elektrizität vergüten (Überschussproduktion), nicht aber den vor Ort selber und zeitgleich verbrauchten Strom. Eigenverbrauch liegt auch dann vor, wenn der Strom am Produktionsort nicht vom Produzenten selbst, sondern von Dritten verbraucht wird (z.B. von der Mieterschaft). Zum Thema Eigenverbrauch wird das BFE in diesen Tagen ebenfalls eine Richtlinie publizieren. (IH/BFE)



Anders als Andere.

«Die ABS war unsere Partnerin der ersten Stunde. Sie hat auf Anhieb verstanden, worum es bei unserem Projekt wirklich ging: um nachhaltig und wirtschaftlich produzierte Energie und um die Zukunft unserer Gemeinde.»

Emil Müller, Verwaltungsratspräsident der Ouvia Electrica Susasca Susch und Gemeindepräsident Susch

Die Alternative Bank Schweiz fördert seit ihrer Gründung vor über 20 Jahren schweizweit Innovationen im Bereich der Neuen Erneuerbaren Energien.

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

## NATURSCHUTZ

DIE UMWELT- UND NATURSCHUTZORGANISATIONEN SIND FÜR DIE ENERGIEWENDE. GLEICHZEITIG POCHEN SIE AUF EINE UMWELT- UND LANDSCHAFTSVERTRÄGLICHE ENERGIEVERSORGUNG. SIE LÖSEN DAMIT MANCHERORTS KOPFSCHÜTTELN AUS. URS LEUGGER, NEUER CHEF VON PRO NATURA, ERKLÄRT, DASS DIE NATURVERTRÄGLICHE ENERGIEWENDE MÖGLICH IST.

# «DIE ENERGIEWENDE IST AUCH VON UNSERER WARTE AUS MACHBAR»

INTERVIEW: INGRID HESS

« Sie sind jetzt seit einigen Monaten neuer Zentralsekretär von Pro Natura. Welche Ziele möchten Sie mit der Organisation erreichen?

**URS LEUGGER-EGGIMANN:** Pro Natura ist sehr gut aufgestellt. Ich sehe eigentlich keinen Bedarf, die Weichen ganz anders zu stellen. Pro Natura hat eine lange Tradition als Naturschutzorganisation, und das möchte ich noch verstärkt nutzen, um Lösungen für Themen aufzuzeigen, die im Zentrum der Gesellschaft stehen. Früher hat sich Pro Natura zunächst darum gekümmert, die Natur in ihren Kerngebieten zu schützen, jetzt wollen wir die Natur unter dem Motto «mehr Natur überall» auch wieder zurück in die Siedlungen bringen. Dies aber nicht nur räumlich gesehen, sondern auch im Sinne der verschiedenen Bereiche der heutigen Gesellschaft. Dazu gehört natürlich auch die Energieversorgung.

**Der Umgang mit Energiebedarf und -produktion ist ein für die Naturschutzbewegung schwieriges Thema. Einerseits will man den Ausstieg aus der Atomenergie, andererseits werden Wasser- und Windenergie häufig als Angriff auf die Natur wahrgenommen. Welche Bedeutung hat die Energiewende für Sie – Bedrohung oder Chance?**

Die Energiewende ist ganz klar eine Chance. Pro Natura als Organisation und auch ich persönlich stehen voll hinter der Energiewende. Der Ausstieg aus der Atomenergie ist uns sehr wichtig. Wir engagieren uns schon seit vielen Jahren dafür und nicht erst seit der Katastrophe in Fukushima. In diesem Sinne ist die Energiewende eine Chance. Gleichzeitig ist es unsere Aufgabe als Naturschutzorganisation

dafür zu sorgen, dass wir die Energiewende so gestalten, dass sie natur- und landschaftsverträglich ist.

**Die Photovoltaik ist natur- und landschaftsverträglich, ausser es handelt sich um Freilandanlagen, aber es wird für ein Gelingen der Wende auch Windkraft und Wasserkraft brauchen, und diese Projekte werden ja häufig bekämpft.**

Ich sehe hier eigentlich überhaupt kein unlösbares Problem. Die Energiewende ist auch aus unserer Warte machbar. Es gibt in der Schweiz genügend Standorte für Windkraftanlagen, die natur- und landschaftsverträglich sind. Wir müssen uns aber auch dafür einsetzen, dass es etwas kostet, wenn wir Energie verschwenden. Es fehlen noch Signale und Mechanismen, die Anreize schaffen, dass Energie gespart und effizient genutzt wird. So haben wir jetzt zwar eine CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Heizöl, aber keine auf Treibstoff.

**Trotz allen Anreizen werden wir die Atomkraftwerke mindestens teilweise durch neue Produktionsanlagen ersetzen müssen. Und da ist in den Medien vorläufig vor allem von Gegenwehr zu lesen: Am Walensee kämpft Pro Natura gegen eine PV-Anlage, am Schwyberg und am Heiterberg gegen eine Windkraftanlage. Im Aargau kämpft der Pro Natura Geschäftsführer gleich ganz vorne mit für ein Wind-**

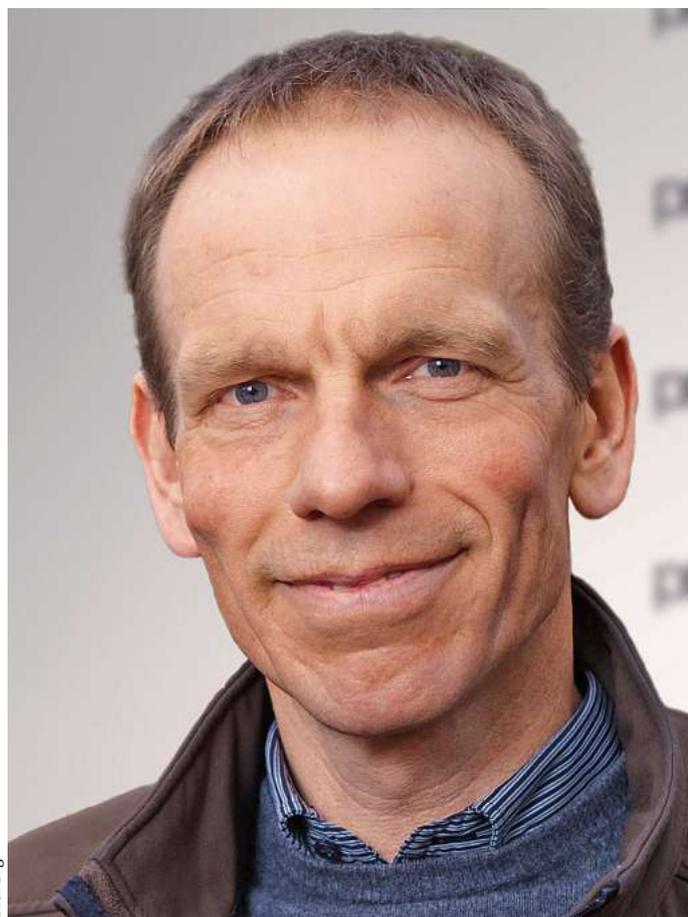


Bild: zvg  
Urs Leugger, Zentralsekretär von Pro Natura.

**energiematorium im Kanton. Wie soll die Energiewende denn so gelingen?**

Ich könnte hier eine Reihe von Projekten aufzählen, die mit unserer konstruktiven Unterstützung realisiert worden sind, zuletzt etwa das Kleinwasserkraftwerk am Chärstelenbach im Kanton Uri. Dank den vereinbarten Auflagen ist dieses Werk mit den Schutzbestimmungen des BLN-Gebietes Maderanertal-Fellital in Einklang. Aber natürlich besteht auch innerhalb von Pro Natura eine grosse Meinungsvielfalt; für

Schlüsselthemen wie die Energiepolitik bestehen aber demokratisch festgelegte Positionen der nationalen Dachorganisation. Dann kommt hinzu, dass häufig lokale Behörden oder Institutionen Projekte lancieren, die eine Gesamtschau und sorgfältige Planung vermissen lassen. Es braucht unbedingt eine übergeordnete Planung in den kantonalen Richtplänen. Das wird jetzt erfreulicherweise in den meisten Kantonen gemacht. Am sinnvollsten wäre aber eine nationale Planung mit den für die Windenergie am besten geeigneten Orten.

**Können dazu auch Wälder gehören – häufig Monokulturen, die ja auch nicht ökologisch wertvoll sind, bisher aber für den Naturschutz tabu sind.**

Solche Wälder gibt es in der Schweiz praktisch nicht. Windenergieanlagen in Wäldern sind rechtlich möglich, wenn sie das Kriterium der Standortgebundenheit erfüllen. Natürlich haben wir keine Freude, wenn flächiger naturnaher Lebensraum durch bauliche Infrastrukturen zerstört wird. Für die Akzeptanz spielt aber auch eine Rolle, ob es zum Beispiel neue Erschliessungsstrassen braucht oder nicht. Die in der Umweltallianz vertretenen Umweltorganisationen haben ihre Anforderungen in der Broschüre «100Pro» festgehalten. Dazu stehen wir.

**Anlagen für die erneuerbare Energieproduktion sollen gemäss der Energiestrategie 2050 des Bundesrats neu per se von nationalem Interesse sein, ein Titel, der es ermöglicht, auch in BLN-Gebieten Wind- oder Wasserkraftanlagen zu erstellen.**

Wir bedauern diese pauschale, unnötige Schlechterstellung des Natur- und Landschaftsschutzes. Sie ist deshalb unnötig, weil diese Güterabwägung zwischen Schutz und Nutzung heute schon stattfindet. Das beweisen die zahlreichen Energieproduktionsanlagen, die bereits in Schutzgebieten von nationaler Bedeutung stehen.

**Wie sieht es mit dem eigenen Beitrag von Pro Natura zu Energiewende aus? Wie wär's mit einer Solar-Anlage und einer WEA als Beweis?**

(lacht) An unserem Standort im Gundeldinger Feld in Basel haben wir schon vor mehreren Jahren Solarpanels auf dem Dach installiert, die ungefähr die Menge Strom produzieren, die Pro Natura an ihrem Sitz verbraucht. An all unseren nationalen Standorten beziehen wir zertifizierten Ökostrom und wir legen grossen Wert auf Energieeffizienz.

GEMEINDE CERNIER

## UNABHÄNGIGKEIT IN DER FERNE

**DAS ZIEL DES PROJEKTES «SOLUTION» DER GEMEINDE CERNIER IM VAL-DE-RUZ (NE) WAR ES, DIE ENERGETISCHE UNABHÄNGIGKEIT BIS ENDE 2014 ZU ERREICHEN. VIER JAHRE NACH DER LANCIERUNG DES EUROPÄISCHEN PILOTPROJEKTS UND EINIGE MONATE VOR DEM ABLAUF IST KLAR, DASS DAS ZIEL (NOCH) NICHT ERREICHT WIRD.**

Nachdem in Cernier die Gebäude mit Ausnahme eines Einfamilienhauses wie vorgesehen energetisch saniert worden waren, war eines der mit dem Projekt «Solution» verfolgten Ziele – die Reduktion des Bedarfs an Wärmeenergie – bei weitem übertroffen. Die öffentliche Beleuchtung wurde erneuert, die alten Glühbirnen mit einer LED-Beleuchtung ersetzt und die Beleuchtungszeit optimiert. Damit konnten 50 Prozent des Stromverbrauchs eingespart werden. Schliesslich erfolgte die Installation aller im Projektplan vorgesehenen Photovoltaikanlagen: die acht Anlagen liefern jetzt 190 kWp. Auch drei thermische Anlagen wurden realisiert. Zwei Holzheizungen liefern zusammen 158 kW pro Jahr. Hingegen gelang es nur, eine einzige Erdwärmeanlage zu realisieren. Im 2012 hat die Biogasanlage ihren Betrieb aufgenommen. Das Kombikraftwerk produziert Wärme und Strom. Bei der Fernwärmeheizung hat die Ausweitung auf die Gemeinde Fontainemelon allerdings zu Verzögerungen geführt. Die erste Etappe der Fernwärmeheizung sollte nichtsdestotrotz bis Projektende in Betrieb gehen.

### WEA NOCH NICHT GESCHEITERT

Gescheitert ist die 2-MW-Windenergieanlage, die 70 Prozent der benötigten Elektrizität von Cernier hätte liefern sollen. Sie hätte im Windpark Vue-des-Alpes stehen sollen. Die WEA konnte jedoch noch nicht gebaut werden, da der politische Entscheid im Kanton über die Windenergie erst am kommenden 18. Mai im Rahmen der Abstimmung über eine Volksinitiative gegen die Windenergie gefällt wird. Aus diesem Grunde hat die Gemeinde beschlossen die für den Bau der WEA vorgesehenen Gelder für die Installation von weiteren PV-Anlagen zu verwenden. Damit kann jedoch nicht dieselbe Menge an Strom produziert werden.

Zu Verspätungen ist es auch beim Speicherprojekt gekommen. Vor allem aus wirtschaftlichen Gründen ist der Bau der Pilotanlage, die Strom durch die Kompression von Luft speichert, nicht so schnell voran gekommen wie erhofft. Diesen Sommer wird ein erster Speicher installiert werden.

Smartmeteringsysteme, mit denen sich der Stromverbrauch steuern lässt, wurden bei den Einwohnern und in der Primarschule installiert. Allerdings sind auch hier die Resultate nicht so positiv wie erhofft. Ein Grund dafür mag im vielleicht etwas zu technischen und komplizierten Zugang und Benutzung der Web-Plattform liegen. Ein Bildschirm, der die aktuellen Verbrauchsdaten liefert, wäre sicher wirksamer. Tatsache ist auch, dass sich die Stromrechnung nur auf 1–1,5 Prozent eines Haushaltseinkommens beläuft, was wohl bei kaum jemandem Sparwut auslöst.

«Im Vergleich zur Anfangsphase hat sich «Solution» an die sich ändernden Rahmenbedingungen anpassen müssen. Und auch wenn nicht alles wie vorgesehen realisiert werden konnte, hat das Projekt die Energiepolitik komplett neu ausgerichtet. Cernier ist auf dem Weg zur Energieunabhängigkeit und ist in der neuen Gemeinde Val-de-Ruz Vorreiterin, von deren Erfahrungen andere lernen können», sagt Nicolas Macabrey, Ingenieur an der ETH Lausanne, der sich um das Projekt «Solution» für Planair kümmert.

Text: Anne Briol

### DIE RESULTATE:

Elektrizität (Ziel):	146.4 MWh/a
Wärme (Ziel):	2.378 GWh/a
Elektrizität (realisiert):	146.4 MWh/a
Wärme (realisiert):	2.479 GWh/a

#### Total Wärmeenergie:

Energie (Ziel):	12.5 GWh/a
Leistung (Ziel):	3.342 MW
Energie (realisiert Cernier):	12.7 GWh/a
Leistung (realisiert):	3.395 MW
Energie (realisiert inkl. Fontainemelon):	25 GWh/a
Leistung (realisiert):	7 MW

#### Totale Stromproduktion

Stromproduktion (Ziel):	5.3 GWh/a
Leistung (Ziel):	2310 kW
Stromproduktion (realisiert ohne WEA):	1 GWh/a
Leistung (realisiert):	326 kW

## INDUSTRIELLE PROZESSE

DAS JURASSISCHE SAIGNELÉGIER IST EINER DER ERSTEN ORTE IN DER SCHWEIZ, WO SOLARWÄRME IN EINER INDUSTRIELLEN ANWENDUNG ZUM EINSATZ KOMMT. DIE FROMAGERIE DE SAIGNELÉGIER SA ERHITZT MIT DER NEUARTIGEN INSTALLATION EINEN TEIL DES WASSERS, DAS IM FABRIKATIONSPROZESS GEBRAUCHT WIRD. DER HEIZÖL-VERBRAUCH IST SEITHER UM 15% GESUNKEN.



Bild: NEP Solar

In dieser Halle reift der Käse.

TEXT: JANE-LISE SCHNEEBERGER

Die Käserei Saignelégier (Fromagerie de Saignelégier SA) gehört zur Emmi-Gruppe und ist auf die Herstellung von Tête de Moine spezialisiert, einem Halbhartkäse, der im Jura eine mehr als 800 Jahre lange Tradition hat. Die Käserei stellt täglich 3000 Laibe her und verarbeitet dafür 30 000 kg Milch. Für diese Produktion braucht der Betrieb Warmwasser während sieben Tagen in der Woche, und dies prak-

tisch rund um die Uhr. Während des Tages wird das Wasser in die Wände grosser Tanks geleitet, wo man – nach dem Prinzip eines Wasserbades – zuerst die Milch und nachher die Bruchkörner erhitzt. In der Nacht wird das Wasser genutzt, um die Geräte zu reinigen. Bis im Oktober 2013 wurde das Wasser des internen Kreislaufs ausschliesslich mit Erdöl aufgeheizt. Seither erhitzt die Käserei einen Teil des Wassers für den Produktionsprozess mit Hilfe der Sonne.

### KAUM INDUSTRIELL GENUTZT

«Unser Produktionssystem verschlingt sehr viel Energie, weil das dafür nötige Wasser eine Temperatur von 105 °C haben muss. Um unseren Erdöl-Verbrauch zu senken, haben wir Möglichkeiten zu Nutzung erneuerbarer Energien evaluiert», sagt Betriebsleiter Jean-Philippe Brahier. Dabei fiel die Wahl auf die Solarenergie. Saignelégier liegt auf 1000 m ü. M., hier ist die Strahlung stärker als im Mittelland. Die Käserei wandte sich an die Energie-Agen-

Solar AG angeboten, ein Unternehmen mit australischen Wurzeln, das sich 2011 in Zürich niedergelassen hat. Mit finanzieller Hilfe der Klimastiftung Schweiz hat NEP Solar ein System von zylinderförmigen Parabol-Kollektoren entwickelt (auch «konzentrierende Kollektoren» genannt). Das Prinzip besteht darin, die Sonnenstrahlen mit Hilfe eines Spiegels auf einer sehr kleinen Oberfläche zu bündeln.

Die Käserei in Saignelégier hat sich auf Anraten der EnAW für diese innovative Technologie entschieden. Der Neubau einer Halle, in der der Käse reift, schuf eine günstige Gelegenheit, um auf dem Flachdach 17 NEP-Kollektoren vom Typ Poly Trough 1800 zu platzieren. Im Oktober 2012 wurde die Anlage eingeweiht.

### KOLLEKTOREN, DIE REFLEKTIEREN UND SICH DREHEN

Um die voluminösen Kollektoren zu installieren, war eine beträchtliche Oberfläche erforderlich, die zudem eben sein musste. Denn jedes Modul ist 21 Meter lang, 185 cm breit und kann – je nach Position – bis zu zwei Meter in die Höhe ragen. Die zur Sonne geneigte Seite ist mit einer reflektierenden Oberfläche beschichtet. Die Anlage in Saignelégier hat insgesamt eine Spiegelfläche von 627 m<sup>2</sup>. Die Spiegel fokussieren die Sonnenstrahlen auf ein Absorberrohr von 3,4 cm Durchmesser, das sich längs über die

Reflektoren zieht. Die Konzentration der Solarwärme um einen Faktor 50 erhitzt die Kühlflüssigkeit, die im Rohr zirkuliert, auf 120°C. Hat die Kühlflüssigkeit die gewünschte Temperatur erreicht, gibt sie die Energie über einen Wärmetauscher an das Wasser im internen Kreislauf ab.

Ein weitere Besonderheit des Systems: Die Kollektoren lassen sich kontinuierlich um eine Nord-Süd-Achse drehen, um so dem Lauf der Sonne zu folgen. «Die Kollektoren müssen alle zehn Sekunden ihre Position ändern, damit die reflektierten Strahlen exakt auf das Absorberrohr treffen», erklärt Stefan Minder, CEO von NEP Solar. «Unsere Technologie beruht auf der Verbindung von zwei Elementen: der Konzentration der Wärmestrahlung, und auf der ständigen Bewegung der Kollektoren; so können wir bei Bedarf Temperaturen bis 250 °C erreichen.»

In der Nacht oder bei schlechtem Wetter gehen die Parabolspiegel in Deckung. Dadurch ist die reflektierende Oberfläche gegen Schnee, Hagel oder den Regen geschützt. Diese Parkposition können die Kollektoren in westlicher oder östlicher Ausrichtung einnehmen, jeweils so, dass sie dem Wind keine Angriffsfläche bieten. Alle Bewegungen werden automatisch gesteuert. Dafür berücksichtigt die dafür eingesetzte Software die Position der Sonne ebenso wie Geschwindigkeit und Richtung des Windes.



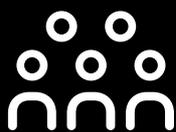
tur der Wirtschaft (EnAW), welche Firmen hilft, ihre Energieeffizienz zu verbessern.

Konventionelle Sonnenkollektoren kamen für die Käserei Saignelégier nicht in Frage, da sie das Wasser nur auf eine Temperatur von 50 bis 60 °C erwärmen. Weltweit sind noch sehr wenige Solarwärme-Systeme verfügbar, die in der Lage sind, Hochtemperatur-Wärme für die spezifischen Bedürfnisse der Industrie zu produzieren. Eines dieser Systeme wird von der NEP



Bild: Jane-Lise Schneeberger

Betriebsleiter Jean-Philippe Brahier zeigt das Absorberrohr, das sich über die gesamte Länge des Reflektors erstreckt.



Master of Advanced Studies (MAS)

## Energie et développement durable dans l'environnement bâti (EDD-BAT)

Reconversion professionnelle: dès septembre 2014  
Formation complète – dès février 2015

Certificate of Advanced Studies (CAS)

## Energies renouvelables Techniques et applications (ERTA)

Electrique – dès août 2014  
Thermique – dès février 2015



Certificate of Advanced Studies (CAS)

## Planification et gestion de projets (PGP)

Dès août 2014

Certificate of Advanced Studies (CAS)

## Constructions durables (CD)

Dès août 2014



**Soirées d'informations: avril-mai-octobre 2014 en Romandie**  
**Informations et inscription: [www.mas-eddbat.ch](http://www.mas-eddbat.ch) • [www.erta.ch](http://www.erta.ch)**



## 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.

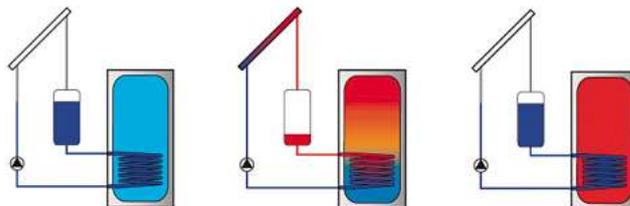
 **sumatrix**

**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>

## Das BackBox®-System – der Massstab für sichere Solaranlagen



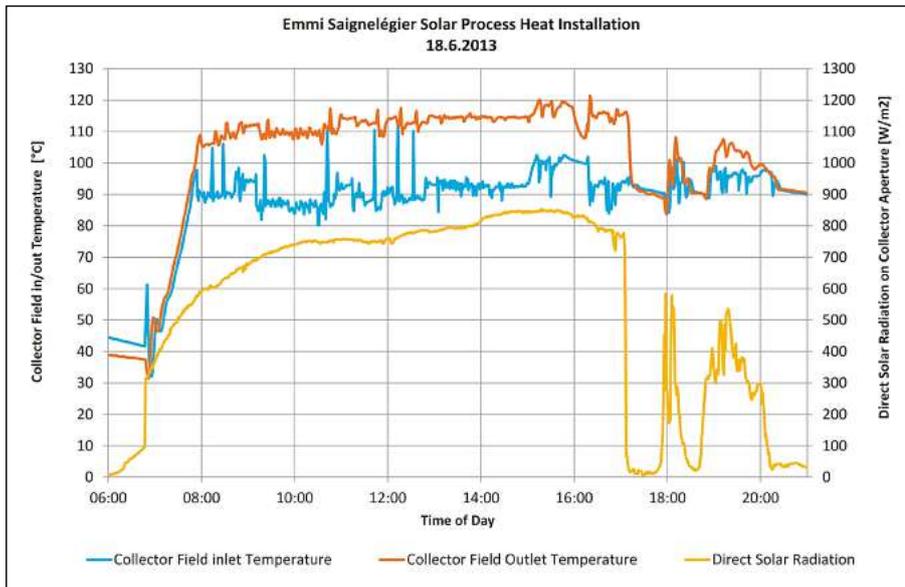
Überhitzung kann in herkömmlichen Solaranlagen zu erhöhten Verschleisserscheinungen führen. Hohe Temperaturen können das Wärmeträgemittel schädigen. Luftfeinschlüsse können Zirkulationsstörungen verursachen, welche durch einen Servicefachmann behoben werden müssen. Um diese Problematik zu entschärfen, hat Helvetic Energy das BackBox-System entwickelt.

So einfach wie genial: Wenn die Sonne scheint, wird das Wärmeträgemittel zu den Kollektoren gepumpt und der gesamte Solarkreis gefüllt. Bei Erreichen der Ziel-Temperatur stellt die Anlage ab, und die Flüssigkeit fliesst, ohne zu verdampfen, zurück in die BackBox. So ist ein sicherer Überhitzungsschutz gewährleistet und alle Komponenten der Anlage werden zuverlässig vor übermässiger Beanspruchung geschützt.

Bei längerer Abwesenheit kann die Anlage ohne Aufwand komplett ausser Betrieb genommen werden.

Der Einsatz der BackBox Eco ist mit allen geeigneten Wassererwärmern und Speichern mit integriertem Wärmetauscher oder mit externen Plattentauschern möglich.

Helvetic Energy GmbH Winterthurerstrasse Telefon 052 647 46 70  
Marketing u. Kommunikation CH-8247 Flurlingen Fax 052 647 46 79  
[info@helvetic-energy.ch](mailto:info@helvetic-energy.ch), [www.helvetic-energy.ch](http://www.helvetic-energy.ch)



### INFORMATION UND KONTAKT

Der Schlussbericht zum Projekt wird aufgeschaltet unter:

[WWW.BFE.ADMIN.CH/](http://WWW.BFE.ADMIN.CH/)

FORSCHUNGINDUSTRIESOLAR

Für weitere Auskünfte wenden Sie sich an Pierre Renaud ([pierre.renaud@planair.ch](mailto:pierre.renaud@planair.ch)), Leiter des BFE-Forschungsprogramms Industrielle Solarenergie-nutzung.

### VORRANG DER SONNE

Die Messungen während der ersten 18 Betriebsmonate ergeben eine positive Zwischenbilanz. Während eines Jahres liefert die Anlage 300 000 kWh Wärme. Damit spart die Käserei 30 000 Liter Heizöl, 15% des Gesamtverbrauchs, und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss wird um 79 Tonnen vermindert. Diese Performance hat der Anlage 2013 einen Schweizer Solarpreis eingebracht. Die Jury hat in der Begründung unterstrichen, das Projekt eröffne neue Perspektiven für industrielle Anwendungen der erneuerbaren Energien.

Zwischen Heizöl und Sonne – den beiden Energien, die in Saignelégier zur Verfügung stehen – zieht die Käserei die Sonne vor. «Solange uns die Sonne Wärme liefert, nutzen wir sie. Bei schönem Wetter decken die Kollektoren praktisch unseren gesamten Wärmebedarf. Bei Regen und Schnee sowie in der Nacht kommt das Erdöl zum Einsatz», sagt Jean-Philippe Brahier. Ein Teil des Warmwassers wird in einem Tank mit 15 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen zwischengespeichert. So lassen sich Schwankungen der Sonnenstrahlung ausgleichen. Die hier gespeicherte Wärmemenge entspricht allerdings lediglich dem Verbrauch einer Stunde Produktion.

### KOFINANZIERUNG DURCH DIE ÖFFENTLICHE HAND

Die EnAW hat die Käserei bei der Umsetzung dieses Pilotprojekts begleitet und dabei auch bei der Suche nach Unterstützung durch die öffentliche Hand geholfen. «Diese neue Technologie ist sehr kostspielig.

Kein Unternehmen würde das Risiko auf sich nehmen, in eine Anlage zu investieren, deren Amortisation sich auf 20 Jahre erstreckt», sagt Thomas Pesenti, Projektbegleiter der EnAW. «Glücklicherweise haben das Bundesamt für Energie und der Kanton Jura einen Drittel der Finanzierung übernommen. Ohne sie hätte die Anlage nicht errichtet werden können.» Bis 2020 bekommt die Käserei ausserdem eine finanzielle Unterstützung der Stiftung Klimaschutz und CO<sub>2</sub>-Kompensation (KliK). Diese fördert Projekte, die in der Schweiz zur Reduktion der Treibhausgase beitragen.

### DREI PIONIERE AUS DEM MILCH-SEKTOR

Bislang gibt es landesweit erst drei Anlagen dieser Art. Die erste wurde 2011 mit der Unterstützung des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz) auf dem Dach der Lalaria Engiadinaisa in Bever (GR) auf 1700 m ü.M. errichtet. Hier haben vier Kollektoren vom Typ Poly Trough 1200 von NEP Solar eine Reflektorfläche von 115 m<sup>2</sup>. Sie werden mit Thermoöl bei einer Temperatur zwischen 150 et 180 °C betrieben. Damit wird Dampf für die Milchverarbeitung erzeugt. 2012 hat sich dann die Käserei in Saignelégier für die NEP Solar-Kollektoren Poly Trough 1800 entschieden. Danach installierte auch die Firma Crema auf dem geeigneten Dach ihrer Produktionsstätte in Villars-sur-Glâne neun Kollektoren desselben Typs. Diese Module mit einer Gesamtfläche von 581 m<sup>2</sup> erzeugen 150 °C heisses Wasser, das bei der Herstellung von Kaffeeahm benötigt wird.

Es ist kein Zufall, dass alle drei Pionierbetriebe aus dem Milch-Sektor stammen. Da diese Betriebe bei Milchverarbeitung und Käseproduktion sieben Tage pro Woche arbeiten, können sie die Solarenergie kontinuierlich nutzen. Bei anderen Industriebetrieben müsste die am Wochenende erzeugte Energie für die spätere Verwendung unter der Woche gespeichert werden.

### RENTABLER IN WARMEN LÄNDERN

Nun ist nicht zu erwarten, dass zylinderförmige Parabol-Kollektoren demnächst bei Schweizer Betrieben wie Pilze aus dem Boden schießen werden. «Diese Technologie wird in unseren Breitengraden kurzfristig nicht wirtschaftlich betrieben werden können», sagt Thomas Pesenti, «hingegen hat sie Zukunft in Ländern, wo die Sonne länger und intensiver scheint.» Unter solchen Bedingungen kann sich der Wärmeertrag einer Anlage nämlich kurzzeitig verdoppeln.

Das Ziel der Schweizer Projekte besteht denn auch hauptsächlich darin, die Technologie zu perfektionieren, um sie anschliessend in besser geeigneten Gegenden zur Anwendung zu bringen. Thomas Pesenti hofft, dass Emmi hier mitziehen wird: «Das Milchverarbeitungs-Unternehmen ist international tätig. Der Erfolg des Projekts in Saignelégier könnte Emmi veranlassen, entsprechende Anlagen in Ländern wie Chile, Mexiko oder Tunesien zu bauen. In diesen Ländern brauchen die Betriebe gleichermaßen Wärmeenergie zur Verarbeitung der Milch.»

## ENERGIDIOT

### Vladimir Vollgas

Eine alte Bauernweisheit sagt: «Lege nie alle Eier in denselben Korb.» Das ist logisch, aber im Laufe der Jahre und der vergangenen Abkommen mit den Oligarchen nach dem Zusammenbruch der UdSSR haben unsere Strategen diese Weisheit vergessen. Diese Entscheidungsträger, häufig ausgebildet an den grossen Wirtschaftsuniversitäten mit ihrer Einheitslehre, wissen immerhin, dass ein Unternehmen, das zu über 50 Prozent von seinem Lieferanten abhängt, ein grosses Risiko eingeht. Und wie sieht es heute damit aus? Unser altes Europa ist mehr als abhängig von den russischen Öl- und Gaslieferungen. Die Ukraine-Krise offenbart unsere Unfähigkeit nur zu deutlich, die Demokratie in Anbetracht dieser korumpierten politischen Klasse wirklich

voranzubringen. Wir spielen Pingpong mit dem guten Vladimir und der diktiert seinen machtlosen Gegenspielern die Spielregeln, da deren Ökonomien von den russischen Gas- und Öllieferungen abhängig sind. Und die Moral von der Geschichte: Die Energieabhängigkeit beraubt die Europäer jeglichen Einflusses, allein mit schönen Gesten und Worten lässt sich in Russland die Demokratie nicht voranbringen. So bleibt das souveräne Volk in diesen Öl- und Gasförderländern leider rar.

Lucien Bringolf

## TAGE DER SONNE IM MAI

Die einen zeigen ihren Nachbarn ihre Solaranlage, andere organisieren ein Solarmobilrennen, einen Informationsstand oder ein Fest zur Solarenergie. Auch 2014 finden in rund 20 europäischen Ländern im Mai die Tage der Sonne statt. In der Schweiz werden zwischen dem 2. und dem 11. Mai wieder zahlreiche Veranstaltungen zum Thema Sonnenenergie zum Mitmachen einladen. Die seit 2004 jeweils im Mai stattfindenden «Tage der Sonne» erfreuen sich Jahr für Jahr grösserer Beliebtheit.

*Registrierung oder Informationen über lokale Anlässe: [www.tagedersonne.ch](http://www.tagedersonne.ch)  
[www.solardays.eu](http://www.solardays.eu)*

## RWE WILL GASKRAFTWERK VOM NETZ NEHMEN

Der deutsche Energiekonzern RWE plant ein Gaskraftwerk vom Netz zu nehmen, weil in den Sommermonaten zu viel günstiger Solarstrom zur Verfügung steht, um das Kraftwerk noch rentabel betreiben zu können. Eon versucht in das Geschäft mit kleinen Eigenverbrauchsanlagen für Betriebe und Haushalte einzusteigen. Die Energieriesen müssen also auf die Energiewende reagieren. Die Photovoltaik entwickelt sich derweil weiter. Sowohl bei konzentrierender als auch bei organischer Photovoltaik steigen die Wirkungsgrade und sinken die Kosten stetig.

## SOLAR-LADESTATION GRAUHZ

Die BKW Energie AG hat an der Autobahnraststätte Grauholz Nord mit der Realisierung einer Schnellladestation für Elektroautos begonnen. Die Inbetriebnahme ist für Dezember 2014 vorgesehen, parallel zur offiziellen Wiedereröffnung der Autobahnraststätte, die zurzeit saniert wird.

Die Schnellladestation ermöglicht es, alle auf dem Markt vorhandenen Elektrofahrzeuge aufzuladen. Der Ladevorgang dauert damit 20 bis 30 Minuten, je nach Zustand der Batterie.

Auf dem Dach der Ladestation, die in Zusammenarbeit mit dem Kanton Bern und dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) entsteht, wird eine Photovoltaik-Anlage installiert. Die Ladesäule wird EVite-konform aufgebaut (heutiger Standard für Schnellladung in der Schweiz) und ins Ladestationennetz MOVE integriert, das grösste öffentliche und intelligente Stromtankstellennetz der Schweiz. (BKW)

## KEINE BEWILLIGUNGSPFLICHT MEHR FÜR SOLARANLAGEN

Der Bundesrat hat das teilrevidierte Raumplanungsgesetz sowie die revidierte Raumplanungsverordnung (RPV) genehmigt und sie auf den 1. Mai in Kraft gesetzt. Ab 1. Mai sind damit Solaranlagen - sofern sie in der Bau- oder Landwirtschaftszonen installiert werden und «genügend angepasst» sind - nur noch meldepflichtig (und zwar vor Baubeginn). Es braucht für Solaranlagen auf Dächern grundsätzlich keine Baubewilligung mehr. Solaranlagen gelten als genügend angepasst, wenn sie:

- die Dachfläche im rechten Winkel um höchstens 20 cm überragen;
- von vorne und von oben gesehen nicht über die Dachfläche hinausragen;

- nach dem Stand der Technik reflexionsarm ausgeführt werden und
- als kompakte Fläche zusammenhängen.
- Zwei Gestaltungsvorschriften des kantonalen Rechts sind anwendbar, wenn sie zur Wahrung berechtigter Schutzanliegen verhältnismässig sind und die Nutzung der Sonnenenergie nicht stärker einschränken als Absatz 1.

Solaranlagen auf Kultur- und Naturdenkmälern von kantonaler oder nationaler Bedeutung bleiben nach wie vor bewilligungspflichtig.

## SOLAR-CARPORT MIT JÄHRLICH 720 MWH STROM

Ein Jahr nach der Einweihung des grössten Solar-Carports der Schweiz mit einer installierten Leistung von 785 kWp haben die Module 720 MWh Strom erzeugt. Die PV-Anlage des Logistikzentrums der Firma Galliker Transport AG in Altishofen bei Luzern ist in der Lage, den Energiebedarf des Gebäudes zu 100 Prozent zu decken und so dessen Unabhängigkeit zu gewährleisten. (MM)

## SUNWAYS: INSOLVENZ

Es ist gerade einmal ein gutes halbes Jahr her, dass das Amtsgericht Konstanz die angeordnete Insolvenz von Sunways aufhob. Nun musste der Vorstand wegen Zahlungsunfähigkeit selbst einen Antrag auf Eröffnung eines Insolvenzverfahrens stellen. Sunways hofft auf einen neuen Investor. Betroffen ist erneut auch die Produktionstochter im thüringischen Arnstadt. (PV)

## FIRMENNEWS

## STROM VOM MONDLICHT



Mit seinem jungen Unternehmen, Rawlemon, hat der deutsche Architekt André Brüssel Solarkollektoren in Kugelform entwickelt, die bis zu 70% effizienter als herkömmliche Solarmodule sind. Die neue patentierte Technik wird in ca. drei Jahren massentauglich sein und könnte damit die Energiegewinnung auf Solarbasis revolutionieren. Brüssel setzt auf das Spiel mit der Linse, das wir aus Kindertagen kennen. Er entwickelt futuristisch anmutende Glaskugeln, die, mit Wasser gefüllt, Lichtstrahlen wie grosse Linsen bündeln und mittels Photovoltaik-Zellen und wärmebetriebenen Mini-Generatoren zu Strom und Hitze wandeln. Der Linseneffekt der Kugeln, die je nach Durchmesser Lichtstrahlen bis auf ihr 20000-faches verstärken können, kann dabei aufgrund des Konzentrationseffekts jegliche Lichtquelle, neben der Sonne auch den Mond und diffuse Lichtverhältnisse, nutzen. Durch eine eigens entwickelte Schwenktechnik, die die Kollektoren immer in die Richtung des optimalen Lichteinfalls drehen, geht ausserdem kein Lichtstrahl verloren. Beta.ray – so nennt Brüssel seine Solar-Kugel.

## ABSATZ VON ERD- UND BIOGAS: NEUER REKORD

Der Absatz von Erdgas und Biogas erreichte im vergangenen Jahr mit knapp 40000 Gigawattstunden einen neuen Rekordwert in der Schweiz.

Die Steigerung von 5,4% gegenüber dem Vorjahr ist auf das kühlere Wetter und neue Kunden zurückzuführen. Immer beliebter wird Biogas aus Rest- und Abfallstoffen, das sowohl als Treibstoff wie vermehrt auch als Heizenergie genutzt wird. Erdgas und Biogas finden immer breitere Verwendung, da sie die Umwelt schonen und keinen Feinstaub produzieren. Mit der «Power to Gas»-Technologie, die überschüssigen erneuerbaren Strom in Gas umwandelt und sich erst so speichern lässt, steht die Branche vor neuen Chancen. (VSG)

## LESERBRIEFE

## SCHNEE AUF SOLARANLAGEN

Erneuerbare Energien Nr. 1/2014, S. 14–15

Der aufschlussreiche Artikel von Thomas Tschan thematisiert die Gefährdung von Menschen und Gütern durch abrutschende Schneemassen. Ein anderes Problem mit Schnee auf Solaranlagen wird kaum diskutiert – dabei hätte es grosse, auch wirtschaftliche Bedeutung und wäre nicht allzu schwer lösbar: Dass der Ertrag schneebedeckter Paneele infolge Beschattung rasch einmal gegen Null sinkt. Schneereiche Höhenlagen verfügen im Winter oft über strahlendes, nebelreies Wetter und starke Reflexion durch die umgebenden Schneeflächen – optimale Lichtverhältnisse also und kühle Temperaturen dazu: ideal für die Produktion begehrten Winterstroms. Statt dessen schlafen die Paneele unter dickem Schneepelz.

Im Internet werden verschiedene Systeme zur Schneeräumung auf Solaranlagen angeboten (z.B. mechanische Wischer, Schalter für die Umkehrung der Stromflüsse u.a.). Sie ermöglichen die Schneebefreiung zu einem gewünschten Zeitpunkt, so dass auch das Gefährdungspotential durch abstürzende Schnee- und Eismassen weitgehend gebannt werden könnte. Zudem könnten sie dazu beitragen, das Netz auch im Winter stabil zu halten.

Fritz Wassmann-Takigawa,  
Flüe 18, 3176 Neueneegg

Ich besitze seit 2010 eine thermische Solaranlage, eine Vakuumflachkollektoren-Anlage. Sie befindet sich auf einem Gebäude im Walliser Dorf Hérémence, im Tal Hörens auf 1200 m Höhe. Schon während den Vorabklärungen stellte die Schneebedeckung der Kollektoren ein Problem dar, das es zu lösen galt. Doch niemand konnte mir einen realistischen Vorschlag machen, wie ich die Kollektoren mit einem Neigungsgrad von 23 Grad vom Schnee befreien könnte. Ich muss sagen, ich denke gern über solche rationellen, mechanischen und physikalischen Probleme nach. Die glaubwürdigste «mechanische» Lösung war die einer Art horizontaler Scheibenwischeranlage, für die es einen Motor brauchte, der sich automatisch einschaltet, wenn Schnee fällt und ich nicht da bin. Die Lösung ist eine Idee geblieben. Seither habe ich den Schnee mit Leiter und einem 4 Meter langen Besen von den Kollektoren gewischt – ob ich das in 10 Jahren noch machen kann, wenn ich 80 Jahre alt bin? Wenn die Sonne den Schnee erwärmt, ist es noch schlimmer, dann rutscht die Schneeschicht und bildet am unteren Rand «Falten» auf den Eternitplatten, die eine Dachlawinenschutzvorrichtung haben. Tja, nun bin ich weiterhin auf der Suche nach einer Lösung.

Serge Rossmann, 1205 Genève

## Alltag

www.ursmuehlemann.ch



„STIMMT, DER WOHNBEREICH IST ETWAS AUSGESETZT, ABER DIE LEISTUNG DIESES FANTASTISCHEN SOLARTANKES IST EINFACH ÜBERWÄLTIGEND!“

23.4.2014 Vétroz/VS	<b>GENERALVERSAMMLUNG BIOMASSE SCHWEIZ</b>	<a href="http://www.biomasse.ch">www.biomasse.ch</a>
28.4.2014 Basel	<b>SWISSOLAR-KURS SOLARSTROM BASIS</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
2.–11.5.2014 Schweiz	<b>SWISSOLAR: TAGE DER SONNE 2014</b> Veranstaltungen in der ganzen Schweiz	<a href="http://www.tagedersonne.ch">www.tagedersonne.ch</a>
6./7.5.2014 Baden	<b>STROMBESCHAFFUNG IM FREIEN MARKT</b> Intensivkurs	<a href="http://www.innovationsforum-energie.ch">www.innovationsforum-energie.ch</a>
9.5.2014 Olympisches Museum, Lausanne	<b>MITGLIEDERVERSAMMLUNG TRÄGERVEREIN ENERGIESTADT</b>	<a href="http://www.energiestadt.ch">www.energiestadt.ch</a>
12.5.2014 Biel/Bienne	<b>10 JAHRE «ENERGIE-CLUSTER.CH» – RÜCKBLICK UND AUSBLICK</b>	<a href="http://www.suisse-eole.ch">www.suisse-eole.ch</a>
14.5.2014 Bern	<b>MINERGIE GRUNDLAGEN IN SECHS MODULEN</b> für Bauplanende	<a href="http://www.minergie.ch">www.minergie.ch</a>
14./15.5.2014 BERNEXPO, Bern	<b>ELECTRO-TEC 2014</b> Fach- und Messtage für Kommunikations-, Gebäude-, Licht- und Installationstechnik	<a href="http://www.electro-tec.ch">www.electro-tec.ch</a>
15.5.2014 Bern	<b>AEE SUISSE PRAXISTAGE 2014: DEN STROMMARKT VERSTEHEN</b>	<a href="http://www.aeesuisse.ch">www.aeesuisse.ch</a>
21.5.2014 Olten	<b>MINERGIE A – KONZEPTION UND ANTRAG</b>	<a href="http://www.minergie.ch">www.minergie.ch</a>
22./23. Mai 2014 Olma Messen, St.Gallen	<b>3. ENERGIE</b>	<a href="http://www.energie-kongresse.ch">www.energie-kongresse.ch</a>
22./23.5.2014 St. Gallen	<b>PLANUNGSSEMINAR MINERGIE-P</b>	<a href="http://www.energie-cluster.ch">www.energie-cluster.ch</a>
23.5.2014 Domat-Ems/GR	<b>WWF: FACHKURS STROM VOM DACH</b> Gemeinden nutzen ihre Dachflächen	<a href="http://www.wwf.ch">www.wwf.ch</a>
26.–27.5.2014 Zürich	<b>4. NEW ENERGY INVESTOR SUMMIT 2014</b>	<a href="http://www.investorsummit.ch">www.investorsummit.ch</a>
3.–5.6.2014 Zürich	<b>POWERTAGE 2014</b>	<a href="http://www.powertage.ch">www.powertage.ch</a>
4.6.2014 Olten	<b>MODERNISIERUNG NACH MINERGIE</b> Einführung und Beispiele	<a href="http://www.minergie.ch">www.minergie.ch</a>
4.–6.6.2014 Messe München	<b>INTERSOLAR EUROPE 2014</b>	<a href="http://www.intersolar.de">www.intersolar.de</a>
18.6.2014 Effretikon	<b>PVA-SEMINAR FÜR ELEKTRO-SICHERHEITSBERATER / KONTROLLEURE</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>

## SONNE



**EES Jäggi-Bigler AG.** Industriestrasse 15, 4554 Etziken,  
Tel. 032 686 88 00, Fax 032 686 88 01,  
kontakt@eesag.ch, www.eesag.ch  
Filialen: Grosselegstrasse 17, 5436 Würenlos,  
Tel. 056 610 88 00, Fax 056 610 88 01  
Filiale: Tellenmattstr. 11, 6317 Zug, Tel. 041 720 22 84  
→ EES Jäggi-Bigler AG steht für professionelle Lösungen im  
Bereich der Energie Effizienz und Solartechnik. Wir sind ein  
Beratungs-, Planungs-, Vertriebs- und Dienst-  
leistungsunternehmen (inkl. Montage, Installation und War-  
tung) für Energie Effizienz, Solartechnik, Solarsysteme- und  
Solaranlagebau. Wir bieten unseren Kunden professionelle  
und fixfertige Komplettlösungen, die zuverlässig sauberen  
Strom und/oder Wärme erzeugen.



**FRIAP FEURON AG.** Ey 9, 3063 Ittigen BE,  
Tel. 031 917 51 11, Fax 031 917 51 10,  
info@friapfeuron.ch, www.friapfeuron.ch  
→ Ihr Systemanbieter für ökologische Haustechnik:  
Wasserelemente, Speicher, Wärmepumpen, Solaranlagen,  
Lüftungssysteme, Systemsteuerung.



**IWS SOLAR AG.** Unterdorfstrasse 54, 8494 Bauma,  
Tel. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94,  
info@iwssolar.ch, www.iwssolar.ch  
→ Verkauf und Grosshandel für Solartechnik seit 1987,  
Netzverbundanlagen, 1000 Komponenten für Strom-,  
Wind- und Pumpsysteme, Beratung, Projektierung und  
Realisierung (auch Export). Umfangreiche Ausstellung.



**Solarmarkt GmbH.** Neumattstrasse 2, 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.



**Swiss Photovoltaik GmbH.** Güetlistrasse 28,  
9050 Appenzell, Tel. 071 733 38 56,  
wl@swiss-photovoltaik.ch, www.swiss-photovoltaik.ch  
→ Ihr kompetenter Ansprechpartner für Photovoltaik-  
Anlagen: individuelle Beratung, detaillierte Planung,  
Erledigung sämtlicher Administration, schlüsselfertige  
Realisierung, Finanzierung, Ökostrom-Vermarktung.



**solar4you ag.** 4416 Bubendorf, Tel. 061 936 90 80,  
info@solar4you.ch, www.solar4you.ch  
→ Grosshandel Fotovoltaik-Komponenten.



**WIRSOL Schweiz AG.** Europastrasse 6a, 8152 Glattbrugg,  
Tel. 044 874 85 85, Fax 044 874 85 89,  
info@wirsol.ch, www.wirsol.ch  
→ Wir sind ein Solar-Dienstleister für die Planung, Finanzie-  
rung, Installation und Wartung von Photovoltaik-Anlagen  
jeder Grösse. Sie profitieren von einem direkten Ansprech-  
partner und der Erfahrung aus über 7000 installierten  
Anlagen. Als unabhängiger Anbieter entwickelt WIRSOL  
modernste Lösungen in allen technischen und kauf-  
männischen Bereichen.



**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  
→ Beraten, planen und realisieren. Ihr Partner für Strom und  
Wärme aus der Sonne. Gebäudeenergie, die auch ästhetisch  
überzeugt.



**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, Heizungs-  
unterstützung oder vollständig solar beheizte Häuser.



**WindGate AG.** Flughofstrasse 39a, 8152 Glattbrugg,  
Tel. 044 830 90 30, Fax 044 830 90 31,  
info@windgate.ch, www.windgate.ch  
→ Die WindGate AG ist Ihre Generalunternehmung  
für schlüsselfertige Photovoltaikanlagen. Unser Spezialisten-  
Team besteht aus Ingenieuren, Planern, Monteuren und  
Projektleitern, die über mehrjährige Fachkompetenz für  
die Beratung, Anlagenplanung, Projektierung und Montage  
verfügen. Von der Beratung und Planung über den Bau  
zum Unterhalt. Alles aus einer Hand!



innovation in power

**Megasol Energie AG.** Industrie Rütelfeld,  
Deitingenstrasse 4, 3380 Wangen an der Aare,  
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 Superswind-Windgeneratoren. Exklusiv-  
Vertrieb REFUSOL Wechselrichter. Produktion von Solar-  
Gartenbeleuchtung und portablen Solarprodukten. Handel  
mit Solar-Akkus, Solar-Teichpumpen.



**SOLVATEC AG.** Die Kompetenz für Solarenergie.  
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.



**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 Kompaktsolaranlage für  
das Einfamilienhaus».



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



**ch-Solar AG.** Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten,  
Tel. 055 260 12 35, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch  
→ Beratung, Planung und Installation von Solaranlagen  
für Photovoltaik, Solarwärme und Speichersysteme.  
Als Ergänzung installieren wir auch Wärmepumpen. Wir  
bieten schlüsselfertige Solaranlagen aus einer Hand.



**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 Indach, Aufdach und Flachdach,  
DOMA-Grosskollektoren auch für Fassaden, Kombi-  
Indachsystem für Wärme und Strom für PlusEnergie- und  
Minergie-A®-Häuser, integrierte Dachfenstermodule;  
PV-Montagesystem Indach Solrif® mit Sunpower-Modulen,  
PV-Montagesystem Flachdach VIVATfix® für Süd- oder  
Ost-West-Ausrichtung, PV-Module mit Solrif® für Flachdach;  
Komplettsysteme, Systemzubehör, Service und Unterhalt.

## SONNE



**Sputnik Engineering AG.** Länggasse 85, 2504 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.



## HOLINGER SOLAR

**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.



**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tel. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch  
 → Beratung, Planung und Installation von thermischen Solaranlagen für Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung. Komplette Systemlösungen für die ökologische Nutzung von Holzfeuerungen und Solaranlagen. Schweizweites Servicenetz für alle Systemkomponenten.

## SOLTOP

SONNE WÄRME STROM

**SOLTOP Schuppisser AG.** St. Gallerstrasse 3+5a, 8353 Elgg, Tel. 052 397 77 77, Fax 052 397 77 78, info@soltop.ch, www.soltop.ch  
 → Solarwärme – Solarstrom – Energiedach – Systeme. Wir beraten, planen, verkaufen. Funktions-Garantie, eigene Produktion, 30 Jahre Erfahrung.



**Sumatrix AG.** Solar- und Energietechnik, Industriestrasse, 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.



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



**Heizplan AG.** Im Synergiepark, Karmaad 38, 9473 Gams, Tel. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59, Filiale Gais, Stosstr. 23, 9056 Gais, Tel. 071 793 10 50 kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch  
 → Ihr kompetenter Partner für erneuerbare Energien: Photovoltaik, Solarthermie, Luft/Sole/Wasser-Wärmepumpen, LED-Beleuchtungen, Sanierungen sowie Beratungen und Schulungen. Zudem verfügen wir über ein eigenes qualifiziertes Solarmontageteam.



GRENZEN VERSCHIEBEN

**Fronius Schweiz AG.** Solarelektronik, Oberglatterstrasse 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.



**Helion Solar AG.** CH-4542 Luterbach, Telefon 032 677 04 06  
 Filialen: 9015 St. Gallen, 3506 Grosshöchstetten, 6210 Sursee, 8181 Höri, 6572 Quartino, 2088 Cressier  
 → Dank dem gebündelten Know-how und den regional verankerten Standorten können wir in der ganzen Schweiz Ihre Wünsche rund um die Photovoltaik und Solarthermie professionell und kompetent erfüllen. Mit uns haben Sie einen Ansprechpartner für alle Anliegen. Helion Solar – Beratung, Planung und Installation aus Ihrer Region.

## SUNTECHNICS FABRISOLAR

**SunTechnics Fabrisolar AG.** Untere Heslibachstrasse 39, 8700 Küsnacht, Tel. 044 914 28 80, Fax 044 914 28 88, info@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch  
 → Investieren Sie mit uns in die Zukunft – 30 Jahre Erfahrung und Kompetenz in Projektierung und Installation von Photovoltaik-Anlagen. Herstellung massgefertigter Module für architektonisch anspruchsvolle Fassaden- und Dachintegrationen. Vertrieb von Photovoltaik-Komponenten.



**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.

## 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 Photovoltaik-Anlagen, 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.

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG



**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 Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tel. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch  
 → Beratung, Planung und Installation von Hackschnitzel-, Pellet- und Stückholzfeuerungen. Zuverlässiger Kundendienst in der ganzen Schweiz. Unsere Spezialgebiete sind Kombifeuerungen Pellet/Stückholz und Hybridfeuerungen Pellet/Solar.

## Heizmann

Ihre Nr. 1 für Holzheizungen

**Heizmann AG.** Holzenergie-Technik, Gewerbering 5, 6105 Schachen, Tel. 041 499 61 61, Fax 041 499 61 62, mail@heizmann.ch, www.heizmann.ch  
 → Heizmann ist der kompetente Partner im ganzen Bereich der Holzenergie. Beratung, Planung und Verkauf von Stückholz-, Schnitzel- und Pelletheizungen von Klein- bis Grossanlagen in der ganzen Schweiz.



**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 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. Steuerungen opticontrol.



**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). 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.

## 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  
→ Universal-Regler WPC3-U für ein umfassendes Energiemanagement und andere Regelungsaufgaben, Fernwartung, einfache Konfiguration statt SPS-Programmierung. Solarregler, Heizkreis-,  $\Delta T$ -, Holzheizungs-Regler, Wärmepumpenregler und Zubehör (Präzisionsfühler). Dienstleistungen: techn. Beratung, Regler-Vorkonfigurationen, OEM-Entwicklungen.

## WÄRMEPUMPEN



**Viessmann (Schweiz) AG.** Hårdlistrasse 11, 8957 Spreitenbach, Tel. 056 418 67 11, Fax 056 401 13 91, info@viessmann.ch, www.viessmann.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 Heizungslösungen und dem dichtesten Servicenetz der Schweiz mit Sicherheit immer in Ihrer Nähe. Hotline 0848 808 808.

**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, Solarwassererwärmer, Öl- und Gasheizkessel, Abgasleitungen (Kamine) und ergänzende technische Produkte der Haustechnik.

# 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), Deutschland: Sascha Rentzing, Dortmund; Postfach 817, 3000 Bern 8, Tel. 031 313 34 37, Fax 031 313 34 35, redaktion@sses.ch

**Anzeigenverkauf:** Axel Springer Schweiz AG, Fachmedien, Förlibuckstrasse 70, Postfach, 8021 Zürich, Herr Jiri Touzimsky, 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:** 6000 Ex. Deutsch (5187 Ex. beğlaubigt), 1200 Ex. Französisch (1124 Ex. beğlaubigt)

**Herstellung:** UD Print AG, Reusseggstrasse 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
3/2014	07.05.2014	13.06.2014
4/2014	11.07.2014	15.08.2014
5/2014	12.09.2014	17.10.2014
6/2014	05.11.2014	05.12.2014

# Der neue PIKO – Kommunikation kann noch kommunikativer sein

**PIKO 12 –  
die neue Alternative!  
Lieferbar ab Mai.**



Intelligent  
verbinden.

Die PIKO-Wechselrichter der neuen Generation schreiben Kommunikation ganz groß! Neben einer Vielzahl bewährter Schnittstellen und dem integrierten Datenlogger bringen sie viele neue Features mit.

- Smart Home kompatibel
- Neuer Webserver mit intuitiver Benutzeroberfläche und umfangreicherer Funktion
- Inbetriebnahme, Konfiguration und Anzeige von grafisch aufbereiteten Ertragsdaten direkt über das Wechselrichter-Display möglich

Bei uns sind Sie intelligent verbunden durch kostenlose WissensSeminare und an der Service-Hotline. Die KOSTAL-Gruppe – ein weltweit agierendes Familienunternehmen mit über 100 Jahren Erfahrung.

**[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com) · Tel.: +49 761 47744-100**