



# Erneuerbare Energien

## 12 SONNE

Defekte Photovoltaik-  
Module erkennen

## 16 BIOMASSE

Energiepotenzial aus  
Hofdünger liegt brach

## 21 POLITIK

Petition fordert Abgabe auf  
nicht erneuerbaren Strom

Nr. 4 August 2014

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar



# HÄUSER FÜR DIE ZUKUNFT

SEITE 08



## Symposium sur l'Effacité Energétique, l'Environnement et les Energies renouvelables dans le bâtiment

Le secteur du bâtiment représente une part très importante de la consommation énergétique en Suisse avec quasiment un tiers de la consommation d'énergie finale. Par ailleurs, ce secteur génère d'importants impacts sur l'environnement. Afin de répondre à ces problématiques, la HEIG-VD organise tous les deux ans le **Symposium sur l'Effacité Energétique, l'Environnement et les Energies renouvelables** dans le domaine du bâtiment (**Symposium ER'14**).

La septième édition du Symposium ER aura lieu le **19 et 20 novembre 2014** à Yverdon-les-Bains. Le Symposium ER'14 propose un tour d'horizon à travers des exemples concrets de réalisations dans le **domaine de la construction** se focalisant sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et la qualité environnementale. **Deux thématiques spéciales** seront traitées lors de l'édition 2014 de cette manifestation. Il s'agit de la **rénovation énergétique** et des **éco-matériaux** et de **l'écoconstruction**. Le programme complet du Symposium ER'14 est consultable sur [www.er14.ch](http://www.er14.ch).

# Symposium

sur l'Effacité Energétique,  
les Energies Renouvelables  
et l'Environnement dans le Bâtiment



19 - 20 novembre 2014  
Yverdon-les-Bains, Suisse

[www.ER14.ch](http://www.ER14.ch)

### liefert gut und preisgünstig:

**ANSON**



**Rohr-ventilatoren**  
Für direkten Rohranschluss. 10-80 cm Ø. 125-15000 m<sup>3</sup>/h. Dazu passendes Zubehör:



**Kanal-ventilatoren**  
Rechteckig. 400-7500 m<sup>3</sup>/h. Vorwärts-/rückwärts gekrümmte Schaufeln, reichhaltiges Zubehör von:



**ANSON WRG-Ventilatoren**  
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**  
8055 Zürich Friesenbergstrasse 108 Fax 044/461 31 11 **www.anson.ch**

**Schweizer**

Dicht wie ein Ziegeldach.  
Das Photovoltaik-Montagesystem  
Solrif® von Schweizer.



[www.schweizer-metallbau.ch](http://www.schweizer-metallbau.ch)



### «Saubere Energie optimal nutzen»

Ein guter Grund, um beim Kauf einer neuen Heizungsanlage besonders sorgfältig auf den sparsamen Verbrauch der eingesetzten Energie zu achten.

#### Vorteile der HPSU Luft/Wasser-Wärmepumpe:

- Die 1-stufige Wärmepumpe für den **Neubau**
- Die 2-stufige Wärmepumpe für die **Modernisierung** mit Heizkörpern
- Kostenlose Umweltenergie aus Sonne und Luft
- Für Warmwasser und Heizung
- Keine teuren Bohr- und Aushubarbeiten notwendig
- Direkte Kombination mit Solar – lässt sich auch nachträglich erweitern
- Kompakt und leise
- Optimale Wasserhygiene
- Bis zu 80 % regenerativ

Besuchen Sie die Ausstellungen der Domotec AG in Aarburg oder Villars-Ste-Croix.

Domotec AG, 4663 Aarburg, T 062 787 87 87 — [www.domotec.ch](http://www.domotec.ch)

# ERFRISCHENDE BEGEISTERUNG AUS VERSAILLES



**Ingrid Hess**  
Chefredaktorin

Im Juli hat in Frankreich der Solar Decathlon Europa stattgefunden. Der universitäre Wettbewerb des innovativen Häuserbaus hat in diesem Jahr bis in die Schweiz ausgestrahlt, nachdem zum ersten Mal ein Schweizer Team angetreten ist. Wie es aussieht, ist der Funke jetzt aber übergelungen. Es bereitet sich jedenfalls schon eine weitere Schweizer Uni auf den nächsten Solar Decathlon Europe im 2016 vor. Das Projekt your+ des Teams der Hochschule Luzern hat verdientermassen viel Respekt und Interesse geweckt, und dasselbe gilt auch für viele andere Projekte, die in Versailles zu sehen waren. (Seite 8)

Tja, die erfrischende Begeisterung aus Versailles wird leider wieder einmal von der Politik gedämpft. Kaum hat die Solarbranche die massive Absenkung der KEV-Tarife und die Verkürzung der Vergütungsdauer von 25 auf 20 Jahre zu Jahresbeginn verdaut, hat der Bundesrat angekündigt, die Vergütung von Solarstrom auf Anfang 2015 nochmals um bis zu 22 Prozent zu senken. Zwar ist unbestritten, dass die Vergütung den Marktpreisen folgen sollte. Die Kosten aber schon wieder dermassen zu senken ist kaum möglich. Die Preise für Solarmodule sind zurzeit stabil oder sogar leicht steigend, wie der solare Dachverband Swissolar feststellt. Anzunehmen ist ferner, dass die «besten» Dächer nun allmählich schon belegt sind. Das heisst, es müssen nun auch anspruchsvollere Dächer und Fassaden genutzt werden, was Kostensenkungen noch schwieriger macht. Laut Swissolar wäre eine Reduktion zwischen 2,5 und 8% je nach Anlagegrösse möglich. Gerade bei der kleinsten Anlagekategorie wäre es jedoch an der Zeit, dass endlich Massnahmen zur Reduktion der exorbitanten Messkosten für die Einspeisung ergriffen werden.

Ingrid Hess

## 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: 5\_Z9fa!B

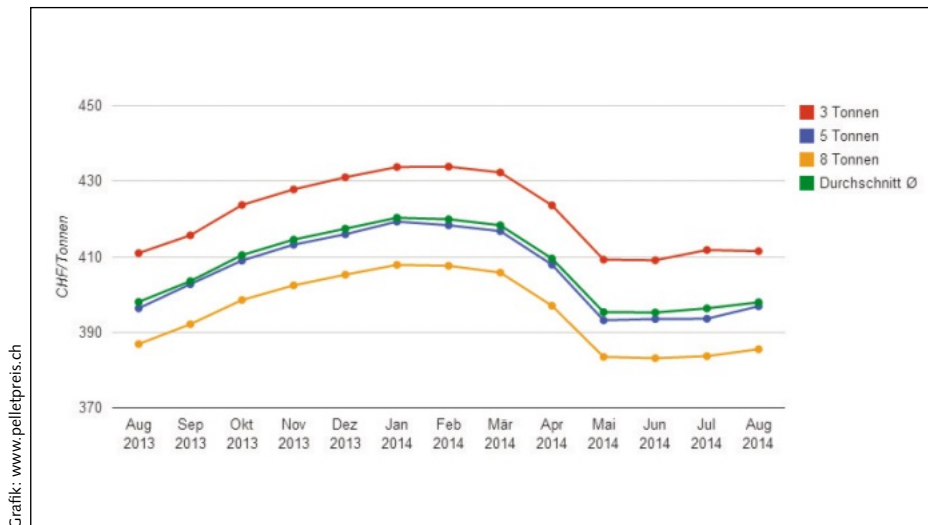
<b>Aktuell</b>	04
<b>Schwerpunkt</b>	08
Solar Decathlon Europe 2014	
<b>Sonne</b>	12
Defekte PV-Module: Wann ist eine thermografische Untersuchung sinnvoll?	
<b>Biomasse</b>	16
Landwirtschaftliche Biogasanlagen: Der Ruf nach einem Hofdüngerbonus verstummt nicht	
<b>Politik und Wirtschaft</b>	19
Interview: BE Netz-Firmengründer Adrian Kottmann blickt optimistisch in die solare Zukunft	
Dreckstromabgabe: Pro Solar und WWF fordern Abgabe auf nicht erneuerbaren Strom	
<b>Forschung</b>	22
Swiss PV Module Test Center: Interview zur Neuausrichtung mit Laborleiter Dr. Thomas Friesen	
Schweizer Solarindustrie: In Hauterive (NE) entsteht eine Testfabrik für Hetero-Junction-Solarzellen	
<b>Flash</b>	26
<b>Agenda</b>	28
<b>Branchenverzeichnis</b>	29
<b>Impressum</b>	31

Titelbild: Ingrid Hess



## PELLETPREISE

August 2013 bis August 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

## ELEKTRO-LASTWAGEN FÜR SOLARPREIS NOMINIERT

Seit einem Jahr fährt ein 18-Tonnen-Elektro-Lastwagen mit Solarpanels auf dem Dach in der Schweiz Waren aus. Der von der Schweizer Firma E-Force One AG entwickelte E-Lastwagen ist für den Solarpreis 2014 nominiert. 2010 entwickelte Tobias Wülser das elektrisch angetriebene Kabinenrad «Zerotracer». Er gewann damit 2011 das Rennen der Elektrofahrzeuge «Zero Emission Race» in 80 Tagen rund um die Welt. Seither haben Wülser und sein Team die im «Zerotracer» eingesetzten Komponenten weiterentwickelt und nun darauf basierend den ersten 18-Tonnen-Elektro-Lastwagen der Schweiz hergestellt. Der LKW hat bei einem Gewicht von 10 Tonnen für Aufbau und Nutzlast eine Reichweite von rund 300 km. Der Energieverbrauch des Lastwagens pro 100 km beträgt durchschnittlich 100 kWh auf der Autobahn und 80 kWh in der Stadt und über Land (entspricht 10 bzw. 8 Liter Diesel). Die Batterieladezeit beträgt sechs Stunden. Coop und Feldschlösschen betanken den Elektro-Lastwagen mit Strom aus Wasserkraft. Um über eine zusätzliche Stromquelle während der Fahrt zu verfügen, wurde auf dem Lastwagen von Coop eine Photovoltaik-Anlage installiert. Der LKW wird für die Belieferung der Coop Verkaufsstellen in der Stadt Zürich eingesetzt. Bewährt sich der Lastwagen, wollen Coop und Feldschlösschen weitere anschaffen.



Foto: zvg

## SCHWEIZ FÖRDERT ENERGIEPROJEKTE

Die Schweiz unterstreicht ihr internationales Engagement in der nachhaltigen Entwicklung. SECO, DEZA und BFE stellen der REPIC-Plattform für die Jahre 2014–2017 insgesamt CHF 6.8 Mio. zur Verfügung. REPIC – Renewable Energy and Energy Efficiency Promotion in International Cooperation – ist eine interdepartementale Plattform zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz in Entwicklungs- und Transitionsländern. Sie wurde 2004 geschaffen und wird vom Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO), der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA) sowie dem Bundesamt für Energie (BFE) getragen. Ein Beispiel für ein REPIC-Projekt ist die Reduktion der lokalen Luftverschmutzung mit dem Pilotprojekt «Umweltfreundliche Mobilität auf den Flüssen in Valdivia» der Firma Ernst Basler + Partner AG (EBP). In Chile werden etwa Elektroboote mit einer Solarladestation für den öffentlichen Personentransport eingesetzt.

(MM)

## ENERGIE-VERBRAUCH STEIGT

Der Endenergieverbrauch der Schweiz ist 2013 gegenüber dem Vorjahr um 2,5% auf 896000 Terajoule (TJ) gestiegen. Hauptgrund dafür war die kühle Witterung. Zum Verbrauchsanstieg trugen aber auch die positive Wirtschaftsentwicklung und das anhaltende Bevölkerungswachstum bei.

(BFE)

## WETTBEWERBLICHE AUSSCHREIBUNGEN ZUM STROMSPAREN

2014 wurden zum fünften Mal wettbewerbliche Ausschreibungen für Projekte und Programme zum Stromsparen im Industrie- und Dienstleistungsbereich und in den Haushalten durchgeführt. Den Zuschlag erhielten 61 Projekte und 21 Programme. Sie erhalten insgesamt 22 Millionen Franken an Förderbeiträgen, um damit möglichst kostengünstig und nachhaltig möglichst viel Strom einzusparen.

(BFE)

## SOLARMAX LIEFERT STRING-WECHSELRICHTER NACH KATAR

Sputnik Engineering (SolarMax) hat zum ersten Mal Schweizer Solarwechselrichter in den Nahen Osten geliefert. Basis dafür bildet die neue Partnerschaft mit Qatar Solar Energy (QSE), dem grössten Unternehmen für die Entwicklung und Produktion photovoltaischer Komponenten in der MENA Region (Nahost und Nordafrika). «Wir freuen uns sehr, dass wir den Markteintritt in den Nahen Osten geschafft haben», sagt Christoph von Bergen, CEO von SolarMax.

QSE hat bereits 300 MW Solarkapazität erreicht und befindet sich auf bestem Wege, die Produktion auf 2,5 Gigawatt auszuweiten, wodurch Katar zu einem der grössten Produzenten von Solarenergie weltweit aufsteigen würde. Dafür arbeitet QSE mit führenden Technologieunternehmen im Bereich Solarenergie zusammen, so auch mit dem Schweizer Unternehmen Meyer Burger. «Diese Anlage in Zusammenhang mit unseren Methoden, den Energieverbrauch zu reduzieren, ermöglicht es, unsere Produktionsstätte noch nachhaltiger und effizienter zu gestalten», freut sich Salim Abbassi, CEO von QSE. Die beiden Unternehmen SolarMax und QSE planen eine weitere Zusammenarbeit für zukünftige Projekte. (MM)

## RÜCKBLICK AUF DIE TAGE DER SONNE 2014



Foto: Swissolar

Auch dieses Jahr haben viele Privatpersonen, Gemeinden, Vereine und Firmen zu den Tagen der Sonne eingeladen. An 147 Veranstaltungen in der ganzen Schweiz wurde die Sonnenergie gefeiert und einem breiten Publikum zugänglich gemacht. Seit elf Jahren schon werden in der Schweiz jeweils im Mai die Tage der Sonne gefeiert.

(Swissolar)

## SOLARMARKT-TRENDS

Ende Mai hatte die Mehrheit der Solarhersteller ihre Finanzzahlen für das erste Quartal 2014 vorgelegt. Deutlich besser als erwartet fielen die Ertragszahlen von Trina, First Solar, Sunpower und JA Solar aus, ungefähr den Erwartungen entsprach Yinglis Resultat, eher enttäuschend waren hingegen die Zahlen bei Canadian, Jinko und Hanwha. Die globale Nachfrage nach Solarmodulen ist weiterhin sehr stark und kann auch nicht vom protektionistischen Gebaren der USA gegen Solarimporte gebremst werden. Sehr positiv könnte sich die Wahl einer neuen Regierung in Indien auf den Ausbau der Solarenergie auswirken. Die solarfreundliche Regierung Modi muss nur noch die von der Vorgängerregierung eingeführten Schutzzölle rückgängig machen. In Indien eröffnet gerade die ländliche Elektrifizierung eine riesige Nachfrage. Solarstrom kann in diesen Gebieten schon heute mit Gestehungskosten von rund 10 US-Cents/kWh ohne Fördermassnahmen den teuren Dieselstrom von 30 bis 50 US-Cents pro kWh ersetzen. Solche Dieselgeneratoren werden in Indien momentan noch immer mit einer Gesamtleistung von rund 60 GW eingesetzt.

Trotz aller positiven Anzeichen bei der Nachfrage scheint die Investitionsbereitschaft der Zell- und Modulhersteller noch relativ schwach. Die Expansion läuft hauptsächlich

über die Nutzung bestehender Produktionslinien von finanzschwächeren Herstellern oder durch deren Übernahme. Wichtigstes Beispiel hierfür war die Übernahme der Tochtergesellschaft von Suntech in Wuxi durch die bisher zweitrangige Firma Shunfeng. Bei dieser Übernahme blieben die Schulden bei der börsenkotierten Holdinggesellschaft Suntech Power. Der neue, unbekannte Investor und sein Management haben hochgesteckte Ziele: In einigen Jahren wollen sie zur grössten «Clean-Energy»-Gruppe der Welt werden.

In Deutschland sind die Installationen von neuen Solarstromanlagen deutlich geringer ausgefallen als im Vorjahr. Bis Ende Mai wurden lediglich 880 MW an neuer Leistung installiert. Das sind 45% weniger als in derselben Vorjahresperiode. Damit könnte erstmals der Zubau-Korridor der Regierung von 2,5 bis 3,5 GW nicht erreicht werden. Einen zusätzlichen Dämpfer könnte die sehr umstrittene «Sonnenstromsteuer» bringen. Laut einem aktuellen Bericht sollen Betreiber neuer Solaranlagen, die ihren Strom selbst nutzen, pauschal 40% der jeweils geltenden EEG-Umlage zahlen. Momentan wären dies 2,5 Cents je kWh.

In der Schweiz läuft der Zubau an PV-Anlagen ungehindert weiter. Die neu eingeführte Einmalvergütung für kleine Anlagen stösst auf



Dr. Matthias Fawer



Balazs Magyar

grosses Interesse und hilft, die KEV-Warteliste abzubauen. Um den erhöhten Mittelbedarf durch diese Einmalzahlungen decken zu können, wird der Bundesrat den Netzzuschlag per 1. Januar 2015 von 0,6 Rappen/kWh auf 1,1 Rp/kWh erhöhen.

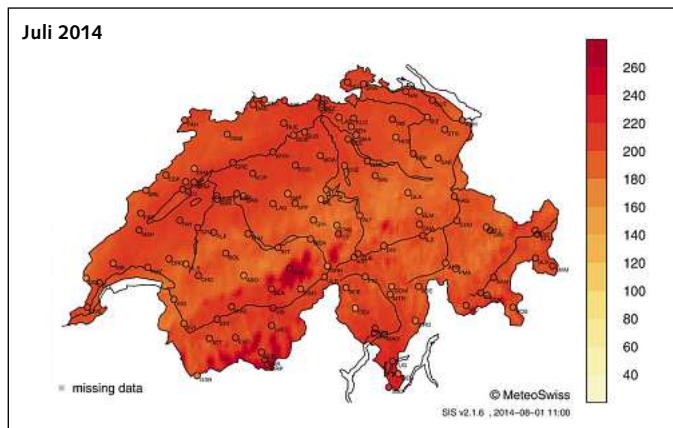
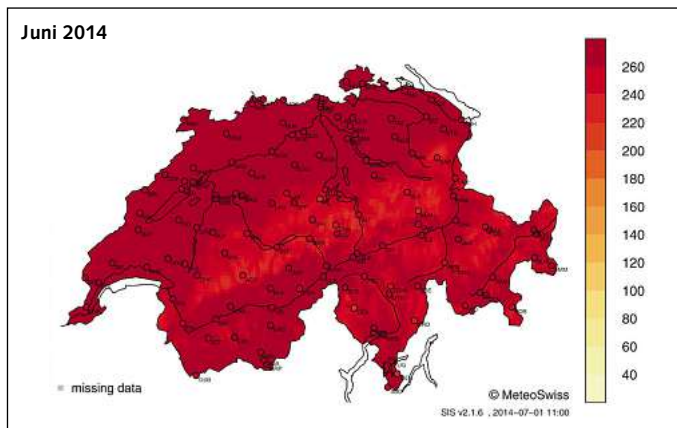
Elon Musk, der umtriebige Chef des US-Elektroauto-Herstellers Tesla, will Solarmodule herstellen, die günstiger Strom produzieren können als es heute mit Kohle oder Fracking-Gas möglich ist. Sein Solarkonzern Solarcity hat sich dafür den Modulhersteller Silevo einverleibt. Diese Firma produziert schon heute hocheffiziente Solarmodule. Gemeinsam planen sie eine Fertigungsstätte in den USA. Tesla nimmt gegenwärtig schon eine Megafabrik zum Bau von Batterien für Elektroautos in Angriff.

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



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

Grafiken: MeteoSchweiz



## 27 NACHHALTIGE BAUPROJEKTE ZERTIFIZIERT

Die Pilotphase zum Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) ist erfolgreich zu Ende gegangen. Über zwei Dutzend Wohnbauten, Bürogebäude und Schulhäuser haben ein Zertifikat erhalten, weil sie eine herausragende umwelt- und sozialverträgliche Qualität besitzen und auch ökonomisch überzeugen. In rund einem Jahrzehnt hat die Immobilien- und Baubranche gelernt, wie selbstverständlich ein energieeffizientes Gebäude erstellt wird. (MM)

www.nnbs.ch

## MEGASOL MIT NEUER SOLARMODUL-FABRIK

Megasol, der grösste Schweizer Solar-Hersteller, hat eine automatisierte Produktionsstrasse für die neuen Glas-Glas-Solarmodule in Betrieb genommen. Farbe, Form und Leistungsklasse der Module können Kunden trotz industrieller Fertigung ganz nach Geschmack und Bedarf wählen. Die Glas-Glas-Technologie ist geeignet für Solarfassaden, Solarziegel, Gehwegüberdachung oder transluzide Bauelemente und ist ein aufstrebender Markt. Bisher wurde die Glas-Glas-Technologie nur bei den weniger effizienten Dünnschicht-Solarpanels angewendet. Megasol ist einer der ersten industriellen Anbieter von Glas-Glas-Modulen mit Hochleistungs-Solarzellen. Für die neue Sparte hat Megasol in Langenthal eine Fabrik eröffnet. Megasol will mit ihr im ersten Jahr einen Umsatz von 14 Mio. Franken erreichen. In einem nächsten Schritt wird die Produktion vollständig automatisiert und die Kapazität verzehnfacht. Nach dem Vorbild der Automobilindustrie setzt Megasol auf «Mass Customization»: Der Kunde kann die Eigenschaften seiner Produkte wählen, bevor sie in Produktion gehen – und dennoch Preise bezahlen, die mit denjenigen aus einer industriellen Fertigung vergleichbar sind. Und das, obwohl Megasol für die Wafer-Fertigung wegen der EU-Strafzölle China umgehen muss. Die Module ausserhalb der chinesischen Produktionsstätten sind gefragt und die Preise höher. Für Megasol ist es deshalb laut Sprecher Terence Hänni kein Problem, zu konkurrenzfähigen Preisen zu liefern. Vor allem wegen des hohen Automatisierungsgrades und der günstigen Maschinen-Anschaffungskosten ist die Schweizer Fertigung von Megasol international konkurrenzfähig. (ih, Foto: Megasol)

### Fronius Symo: Maximale Flexibilität für die Anwendungen von morgen

Mit der durchgängigen Produktpalette von 3 bis 20 kW bietet der dreiphasige Wechselrichter Fronius Symo maximale Flexibilität und ist für jede Anlagen-grösse geeignet. Die serienmässige Anbindung an das Internet per WLAN oder Ethernet sowie die praktische Anlagenauslegung durch zwei MPP-Tracker machen das Gerät maximal flexibel und kommunikativ.

#### SuperFlex-Design und neue SnapInverter-Technologie

Mit dem Fronius SuperFlex-Design ist eine optimale Anlagenauslegung gegeben. Fronius Symo ist auch für Photovoltaikanlagen mit unterschiedlich ausgerichteten oder ungleichen Dachflächen, mit oder ohne Verschattung geeignet. Das innovative Schwenkkonzept SnapInverter macht Montage und Service besonders einfach. Nach der Montage der Wandhalterung und Verkabelung wird der Wechselrichter in die Wandhalterung eingehängt sowie anschliessend eingeschwenkt und gesichert.

Der Wechselrichter arbeitet unter verschiedensten Umständen stets am Punkt der maximalen Leistungsabgabe. Er überprüft regelmässig die gesamte Kennlinie und findet selbst bei teilweisen Verschattungen das globale Maximum.



Fronius Symo – mit 3,0 bis 8,2 kW der kleine dreiphasige Wechselrichter für maximale Flexibilität.



Das innovative Schwenkkonzept des Wechselrichters Fronius Symo ermöglicht die einfache Montage und Installation der Wechselrichter.



Fronius Symo – mit 10,0 bis 20,0 kW maximale Flexibilität für die Anwendungen von morgen.

#### Erster Wechselrichter mit WLAN- und Ethernet-Schnittstelle

Fronius ist der erste Wechselrichter mit standardmässiger WLAN- sowie Ethernet-Schnittstelle. Die Anlagendaten werden direkt auf das Fronius Solar.web gespielt und sind von dort einfach abrufbar. Mit der Solar.Web-App für Smartphones und Tablets stehen die Daten auch unterwegs jederzeit zur Verfügung. Die offenen Schnittstellen (JSON, Modbus) sorgen für die einfache Einbindung in Drittanbieter-Systeme. Die innovative Steckkartentechnologie ermöglicht ein flexibles Nachrüsten von Funktionen. Der Fronius Symo ist somit zukunftssicher, was ein grosser Vorteil ist.

Fronius Schweiz AG  
Oberglatterstrasse 11  
8153 Rümlang

Tel. 0848 FRONIUS  
Fax 0800 FRONIUS

pv-sales-swiss@fronius.com  
www.fronius.com



## STROM AUS DER SCHULE FÜR ZWEI DUTZEND HAUSHALTE

Die Kantonsschule Hottingen in Zürich hat pünktlich vor den Sommerferien auf ihrem Dach eine grössere Solaranlage eingeweiht. Auf einer Fläche von über 600 Quadratmetern werden fortan 100 Megawattstunden Strom pro Jahr produziert – das reicht aus, um etwa zwei Dutzend Haushalte mit Elektrizität zu versorgen. Der Solarstromproduzent Adev aus Liestal hat die Anlage gebaut und inanziert und wird sie auch betreiben. Die Energiegenossenschaft verwertet die Einkünfte selbst, entschädigt die Schule aber für die Nutzung des Daches. (MM)

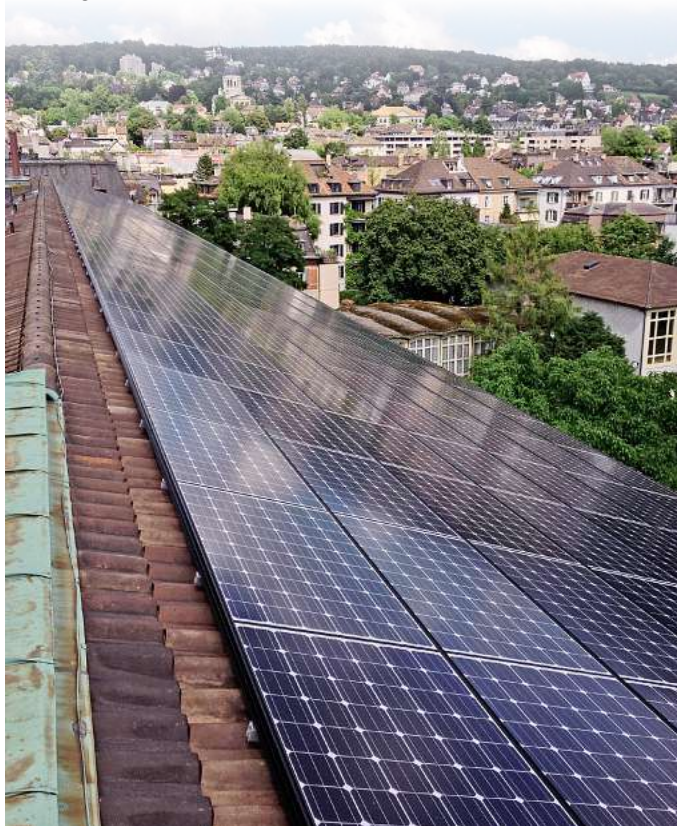
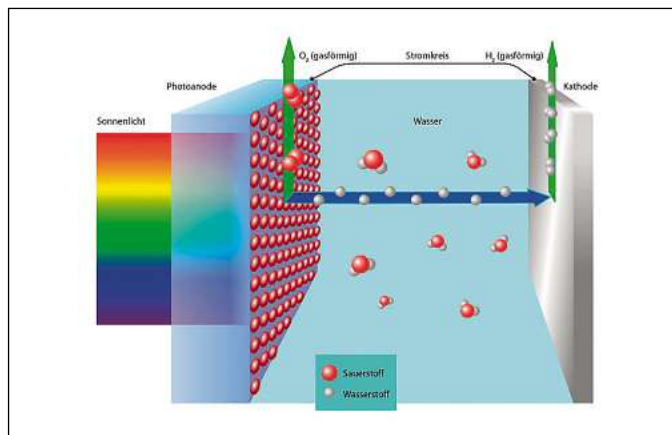


Foto: ADEV Energiegenossenschaft

## KÜNSTLICHES MOTTENAUGE ALS LICHTFÄNGER



Grafik: EMPA

Weltweit forschen Wissenschaftler an Solarzellen, die die Photosynthese der Pflanzen nachahmen und aus Sonnenlicht und Wasser synthetische Brennstoffe wie Wasserstoff bilden. Empa-Forscher haben nun eine solche photoelektrochemische Zelle dem Mottenaugen nachempfunden und dadurch die Lichtausbeute drastisch erhöht. Die Zelle besteht aus billigen Grundstoffen: Eisen- und Wolframoxid. So funktioniert die «Mottenaugen-Solarzelle»: Mit Hilfe von Sonnenlicht werden Wassermoleküle gespalten. Es entsteht Sauerstoff und Wasserstoff. (EMPA)

## ANTIMON-NANOKRISTALLE FÜR BATTERIEN

Forscherinnen und Forscher der Empa und der ETH Zürich haben erstmals einheitliche Antimon-Nanokristalle erzeugt. In Tests mit Laborbatterien können diese nicht nur sehr viele Lithium-, sondern auch Natriumionen speichern. Die Nanokristalle wären deshalb eine viel versprechende Alternative für künftige Elektrodenmaterialien in Batterien mit hoher Ladekapazität. (EMPA)

## SOLAR-SIGNET FÜR SCHWEIZER HOTELS

Swissolar lanciert ein Solar-Signet für Schweizer Beherbergungsbetriebe, die wie das Hotel Tobler ins Ascona (Bild) auf Sonnenenergie setzen. Mit dem neuen Signet zeigen die Hoteliers ihren Gästen: Dieses Hotel wird mit Sonnenenergie versorgt. Schliesslich achten immer mehr Gäste darauf, dass ihre Ferien nicht zulasten von Natur und Umwelt gehen. Das neu eingeführte Solar-Signet unterstützt die Hotels bei der Bekanntmachung ihres Engagements für Natur und Umwelt. Denn Solaranlagen auf den Dächern werden von den Gästen kaum wahrgenommen.

Mit dem Signet stellt Swissolar ein praktisches Vermarktungsinstrument zu Verfügung: Nach dem kostenlosen Eintrag in die Datenbank auf [www.solarhotels.ch](http://www.solarhotels.ch) erhält der Betrieb von Swissolar das Signet in digitaler Form. Neben der Auflistung im Internet werden die eingetragenen Hotels auf einer Landeskarte der Schweiz dargestellt. So können Gäste in ihrer bevorzugten Feriendestination mithilfe der Karte nach Solarhotels suchen. (MM)



Foto: Swissolar





SOLAR DECATHLON IN VERSAILLES

# SCHWEIZER TEAM AUF

||||| TEXT: INGRID HESS

Im Schlosspark von Versailles vor den Toren von Paris ist in diesem Sommer ein faszinierendes Stadtviertel entstanden. Studierende aus den verschiedensten Orten der Welt haben hier 20 Gebäude geschaffen, die zwar noch ganz nach Haus aussahen, aber eine moderne, innovative und architektonisch erfrischende Vielfalt darstellten. Alle Teams suchten mit ihren Konzepten und Projekten des städtischen Wohnungsbaus architektonische, technische und gesellschaftliche Antworten auf die Energie-, Raum-, und Ressourcenknappheit. Ein inspirierender Spaziergang durch künftige Wohn- und Lebensformen – abseits der offiziellen Rangliste.

## WANDELBARER WOHNRAUM

Den Siegertitel erhielt wenige Stunden vor dem Fussball-Weltmeister ein Team von Studierenden aus Italien. Das Team Università degli studi di Roma TRE wollte mit seinem Prototyp aufzeigen, wie Sozialwohnungen saniert und kostengünstige, nachhaltige Stadtteile geschaffen werden können. Das Gebäudekonzept Rhome for DenCity ist ein flexibles Haus mit 80 Quadratmetern Fläche, das sich an unterschiedliche Lebensformen von Familien anpassen lässt. Das Gebäude trägt den Anforderungen der südlichen Breitengrade Rechnung mit Loggien, die nach Norden und Süden ausgerichtet sind und das Gebäude kühlen. In die Fassaden sind flexible Photovoltaikzellen eingelassen. Sie liefern beides: Energie und Schatten. Die Konstruktion





Foto: Ingrid Hess

DAS SCHWEIZER TEAM HAT AM DIESJÄHRIGEN SOLAR DECATHLON IN PARIS – VERSAILLES EINEN ACHTUNGSERFOLG ERZIELT. DAS PROJEKT YOUR+ HAT VIELE ÜBERZEUGT. VOR ALLEM ABER WAR DER SOLARBAU-WETTBEWERB FÜR DIE STUDIERENDEN EINE «FANTASTISCHE ERFAHRUNG».

basiert auf einer Fertigbauweise und hilft damit, die Kosten tief zu halten.

### TEILEN STATT BESITZEN

Das Schweizer Team der Hochschule Luzern schaffte es mit seinem Prototyp your+ auf den 5. Platz. Die Luzerner wollten nicht nur ein energetisch optimales Gebäude schaffen, sondern mit your+ auch das Teilen von Räumen und Dingen fördern. Das 70-köpfige Team war das erste Schweizer Team an einem Solar Decathlon. «Wir sind stolz auf den 5. Rang im internationalen Wettbewerb und sind überzeugt, dass der Ansatz, zu teilen statt zu besitzen, für die Schweiz eine grosse Chance ist!» sagt der Leiter des Studierenden-Teams, Marcel Wyss. Die gemeinsame Nutzung von Gebrauchsgegenständen

im Haus bringt zwar Einsparungen an grauer Energie, was aber im Wettbewerb nicht bewertet wurde. «Der Decathlon war dennoch eine fantastische Erfahrung», so Wyss. Die Kontakte mit den anderen Teams hätten zu einem spannenden Austausch geführt. Der Prototyp – geschaffen mit der Unterstützung des Kantons, des Bundesamtes für Energie und einer Reihe von Firmen – soll schon bald in Horw auf dem Campus zur Weiternutzung und Besichtigung zur Verfügung stehen.

Ein weiteres Konzept des Teilens hat das Team der Universität Darmstadt mit Cubity geschaffen. Hier wird sowohl das Individuelle als auch das Miteinander und das gemeinsame Nutzen mit einer Konstruktion aus Kuben und Zwischenzonen gefördert, die auf einer Plattform auf zwei Ebenen angeordneten sind.





Foto: Team Rhome/Lorenzo Procaccini

Der Sieger: Das Gebäude Rhome for DenCity passt sich an die unterschiedlichen Bedürfnisse seiner Bewohner an.

Mehrere Teams beschäftigten sich mit dem zentralen Thema der urbanen Raumverdichtung. Das Team der Technischen Universität und der Universität der Künste in Berlin stellte das Konzept «Rooftop» (Foto auf Seite 1) vor. Die Idee der Berliner ist eine zusätzliche Etage auf dem Dach eines Altbaus. Die hochklappbare Solarfassade ist Stromgenerator, Schattenspendler und isolierende Hülle zugleich. Der erzeugte Strom wird nicht zwischengespeichert, sondern mit den Mietern der darunterliegenden Stockwerke geteilt. Auch das spanische Plateau Team begab sich auf alte Dachflächen und suchte die Symbiose von Altem und

Neuem. Ganz anders das Projekt der Japaner, das Renai-House. Das Gebäude wurde geschaffen, um in von Katastrophen heimgesuchten Gebieten rasch den Wiederaufbau von günstigem und energieeffizientem Wohnraum zu er-

## SOLAR DECATHLON EUROPE

Der in den USA 2002 erstmals organisierte Solar Decathlon fand dieses Jahr nach 2010 und 2012 zum dritten Mal in Europa statt. 20 Hochschulteams aus aller Welt mit mehr als 800 Studierenden präsentierten im Schlosspark von Versailles vor den Toren von Paris zwei Wochen lang ihre Prototypen energieautarker Solarhäuser. Für jeden von zehn Bewertungskriterien liessen sich 100 Punkte erzielen. Das Siegerprojekt «Rhome for DenCity» erreichte 840 Punkte. Den zweiten Platz belegte das Team Atlantic Challenge aus Nantes (F) mit Phileas, einem Industriebau aus dem Jahr 1895 im Hafen der westfranzösischen Stadt, der nun Wohn- und Gewächshaus in einem werden soll. Das Team der Technischen Universität Delft hat für sein Reihenhaus «Home with a skin», das in eine zweite solare und energetisch effiziente Haut eingehüllt ist, den dritten Platz erreicht. Der nächste Solar Decathlon findet 2015 in Irvine in Kalifornien statt.



Ein Passivhaus aus Zeltstoff mit PV – auch das gab es in Versailles zu bestaunen.



Das Gebäude Tropica des Studententeams aus Costa Rica.



möglichen. Das indische Team Shunya suchte mit Maison H<sup>o</sup> für den Mittelstand nachhaltige Antworten auf drängende Platzprobleme in rasant wachsenden Städten.

## SOLAR DECATHLON EUROPE 2016

Die Teilnahme der Luzerner Hochschule am Solar Decathlon Europe und die Begeisterung, die sie bei den Luzerner Studierenden entfachte, scheint ansteckend. Beim nächsten SDE will die ETH Lausanne dabei sein. Die Vorbereitung für ihre Kandidatur laufen. ■■■■■



## Der kleine 3 phasige für private PV-Anlagen

Die neue TP-Serie macht Netzbetreiber und Hausbesitzer glücklich.

- **Maximale Konformität** dank dreiphasigem Netzanschluss
- **Überall zu Hause**, denn mit internetfähigen Endgeräten können Sie Ihre Anlage auch ausser Haus überwachen
- **Maximaler Eigenverbrauch** dank integrierten Funktionen zur Eigenstromnutzung
- **Komfortable Installation** durch Plug&Play Standards und geringem Gewicht
- **Individuell und flexibel** durch einen weiten Spannungsbereich und Dual-Tracker-Konzept



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

**SolarMax**<sup>®</sup>  
SWISS QUALITY



## THERMOGRAFIE

SCHON EIN VOGELDRECK KANN DIE LEISTUNG EINES PHOTOVOLTAIK-MODULS EMPFINDLICH REDUZIEREN. VIELE URSACHEN VON STÖRUNGEN SIND ABER VON AUGE NICHT SICHTBAR. ZUR LOKALISIERUNG BRAUCHT ES IN DIESEN FÄLLEN SPEZIELLE GERÄTE WIE BEISPIELSWEISE EINE WÄRMEBILDKAMERA.

# DEFEKTE PHOTO- VOLTAIK-MODULE ERKENNEN

Thermografie-Spezialist Heinz Simmler erkennt defekte Module durch seine Wärmebildkamera.



TEXT: DAVID EPPENBERGER

Was tun, wenn die Photovoltaikanlage nicht mehr den gewünschten Ertrag bringt? Mögliche Ursachen für Betriebsstörungen gibt es viele: Nicht richtig angeschlossene Module, beschädigte Zellen oder Verschattungen, um nur ein paar Beispiele zu nennen. Die Überwachungssysteme bemerken die Fehler nicht in jedem Fall. Und auch von Auge ist vieles nicht erkennbar. Deshalb braucht es ein erweitertes Sehfeld. Eine Wärmebildkamera lokalisiert fehlerhafte Stellen zuverlässig. Sie nutzt die Tatsache, dass beschädigte oder beschattete Zellen heiss werden, wenn der Strom nicht mehr durchfliessen kann und sich an einem Widerstand staut. Das ist reine Physik. Die Überhitzung beschädigt das Modul bis zum Totalausfall. Doch Vorsicht vor dem schnellen Griff zu billigen Wärmebildkameras aus dem Internet. Die Analyse einer Photovoltaikanlage unterscheidet sich wesentlich von der bekannteren Bau- und Industriethermografie und gehört in geübte Hände. Und von denen gibt es in der Schweiz nur wenige. Heinz Simmler von der Energie Netzwerk GmbH in Bachenbülach hat sich auf die Thermografie von Photovoltaikanlagen spezialisiert. «Die Analyse des Wärmebildes ist sehr anspruchsvoll, weil viele äussere Faktoren mitspielen», sagt der selbständige Solarexperte. Zudem seien die Zell- und Anlagentypen sehr unterschiedlich.

## BESCHATTUNGEN UND VOGELDRECK

Wir sind unterwegs auf einem flachen Dach eines Gemüsebaubetriebs im Aargau mit einer 233 Kilowatt starken Photovoltaikanlage. Die Sonne scheint mit voller Kraft auf die 2300 m<sup>2</sup> grosse Modullandschaft. Ideale Bedingungen für die Ana-

lyse mit der Wärmebildkamera. «Erst ab einer Leistung von 700 Watt pro Quadratmeter sind zuverlässige Aussagen möglich», sagt Simmler. Er schaut durch die Kamera und erkennt auf dem Bildschirm einen hellen Fleck: ein Vogeldreck. «An diesem Ort fliesst der Strom nicht mehr durch, deshalb wird es heiss», sagt der Solarteur. Dazu kommt ein anderer Effekt: Die Leistung des Solarmoduls hängt immer vom schwächsten Glied ab, weshalb das gesamte Modul bei defekten Teilen deutlich weniger Solarstrom produziert. Zwar verfügen die heutigen Module als Schutzvorrichtung über sogenannte Bypassdioden, die dafür sorgen, dass defekte Zellen ausgeschaltet werden und der restliche Teil des Moduls eine normale Leistung erbringen kann. Die Bypassdioden seien aber für Notfälle gedacht, sagt Simmler. «Wenn sie dauerhaft beansprucht werden, wird das Modul beschädigt!» Neben Verschmutzungen gehört die Beschattung der Module zu den häufigsten Störquellen. Beispielsweise Satellitenschüsseln, Kamine oder wie im Fall des Flachdachs auf dem Gemüsebaubetrieb Unkraut, das zwischen den Modulen in die Höhe wächst. «Solche dauerhaften Verschattungen wirken sich nicht nur negativ auf den Ertrag aus, sondern beschädigen die Zellen langfristig», sagt Simmler. Er überprüft in seinem beruflichen Alltag nicht nur die Photovoltaikzellen. Die Wärmebildkamera erkennt auch überhitzte Kabel und Wechselrichter, welche den Betrieb der Anlage ebenfalls spürbar stören können.

## EMPFINDLICHE KAMERA IST NÖTIG

Simmler hat in diesem Jahr seine Ausbildung zum zertifizierten Thermografen nach ISO EN 9712 abgeschlossen. Dabei musste er viel Physik büffeln: Diffuse

### Störungen, die von der Wärmebildkamera erkannt werden

- Produktionsfehler in den Modulen
- Beschädigungen wie Risse in den Modulen
- Fehlerhafte Stromverbindungen und Anschlüsse
- Verschmutzungen und Beschattungen
- Defekte Kabel
- Beschädigungen im Wechselrichter

Strahlung, Einstrahlwinkel, Thermodynamik, Wärmeleitung oder Spiegelungen beispielsweise. Diese theoretischen Grundlagen sind wichtig für die Arbeit eines Thermografen für Photovoltaik. Denn thermische Messungen auf Glasoberflächen sind schwierig, weil diese im Freien unterschiedlichste Objekte reflektieren oder wegen Abstrahlung vom Gebäude verfälschte Temperaturen liefern. Deshalb muss der Betrachtungswinkel der Module immer der Situation angepasst werden und darf auf keinen Fall rechtwinklig oder zu flach sein. Das Potential für Fehlschlüsse ist relativ gross. Jedes Bild müsse deshalb grundsätzlich hinterfragt werden. «Oft erscheint eine Stelle in der Kamera als kalt oder heiss nur wegen Spiegelungen», sagt Simmler. Dann müsse der Betrachtungswinkel der Kamera entsprechend korrigiert werden. Das sei je nach Anlage und den vorhandenen Zugängen manchmal schwierig. In bestimmten Fällen setzt Simmler deshalb auch eine Drohne ein.

Können in der Bauthermografie durchaus günstigere Kameras eingesetzt werden, sind bei der Photovoltaik empfindlichere Geräte nötig. Sie messen Temperaturdifferenzen zwischen minus 20 und plus 650 °C auf 0,08 Grad genau. Die hochauflö-

**HELVETIC ENERGY +**  
SOLARWÄRME + SOLARSTROM

**Cleverer Lösungen  
Einfach montiert**

Helvetic Energy + Winterthurerstrasse + 8247 Flurlingen + Tel. 052 647 46 70 + Fax 052 647 46 79 + info@helvetic-energy.ch + www.helvetic-energy.ch

NEU!  
ONLINESHOP

den Kameras kosten zwischen 20 000 und 30 000 Franken. Der hohe Anschaffungsbetrag ist ein Grund, weshalb es in der Schweiz nur wenige für Photovoltaikanlagen zertifizierten Thermografen gibt. Sein Vorteil sei, dass er seit vielen Jahren in der Branche arbeite, sagt Simmler: «Es hilft definitiv, wenn man weiss, wie ein Modul und eine Photovoltaikanlage aufgebaut sind und funktionieren.»

**WANN MACHT EINE THERMOGRAFIE SINN?**

Gründe für beschädigte Photovoltaikmodule gibt es viele. Schäden passieren bei der Herstellung, beim Transport, der Montage oder während des Betriebs beispielsweise durch einen Hagelschlag. Verschmutzungen und Verschattungen als Ursache für Störungen wurden bereits genannt. Hier kann der Anlagenbesitzer mit der regelmässigen Reinigung und Pflege selbst viel zum guten Funktionieren beitragen. Simmler empfiehlt, bei der Inbetriebnahme der Anlage eine Thermografie durchzuführen. «Das nachträgliche Austauschen eines defekten Moduls ist meistens viel teurer.» Zudem seien die Hersteller am Anfang noch eher bereit, defekte Module gleich wieder auszuwechseln. Es gibt einige Installateure, die von sich aus Thermografien standardmässig zur Qualitätssicherung einsetzen. Simmler rät zudem zu einer weiteren Thermografie vor Ablauf der Gewährleistungsfristen in der Regel nach zwei Jahren vor dem Ende der Produktgarantie nach zehn Jahren und vor dem Auslaufen der Ertragsgarantie nach 25 Jahren. Bei externen Analysen verlangen die Hersteller einen Prüfbericht eines für Photovoltaik zertifizierten Thermografen, eben weil die Analyse mittels Wärmekamera anspruchsvoll ist. Die Grösse der Anlage spielt ebenfalls eine Rolle, ob sich eine Thermografie lohnt: Bei einer 200-Kilowatt-Anlage rechnen sich die Kosten für die Thermografie besser als bei einer Kleinanlage. Je nach Aufwand und Anlagengrösse verlangt Simmler zwischen 500 Franken und 1200 Franken inklusive Bericht. Besonders lohne sich eine Analyse bei älteren Anlagen, die noch zu den höheren Beiträgen aus der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) abgerechnet werden. «Unentdeckte Fehler bedeuten hier höhere finanzielle Einbussen.»

THERMOGRAFIE AN PV-ANLAGEN: TYPISCHE BILDER UND MÖGLICHE URSACHEN		
Beispiel und mögliche Ursache		
		Ein gesamtes Modul ist gleichmässig wärmer <b>mögliche Ursache</b> Modul ist nicht angeschlossen (im Leerlauf) Anschluss überprüfen
		Ein einzelner String ist wärmer <b>mögliche Ursachen</b> Bypass-Diode hat durchgeschaltet (z.B. wegen Verschattung) Bypass-Diode ist defekt Modul-interner Kurzschluss
		ungleichmässige Erwärmung einzelner Zellen «fixed pattern noise» «patchwork»-Muster <b>mögliche Ursachen</b> Zu geringe Sonneneinstrahlung (< ca. 500 w/m²) Modul ist kurzgeschlossen
		eine einzelne Zelle ist wärmer <b>mögliche Ursachen</b> betreffende Zelle ist defekt Zelle ist verschattet oder teilverschattet («schwächste» Zelle im Verschattungsbereich)
		mehrere Module sind gleichmässig wärmer <b>mögliche Ursachen</b> Wechselrichter des betreffenden Anlagenabschnitts sind defekt oder es besteht ein Anschlussproblem Spiegelungen
		Teil einer einzelnen Zelle ist wärmer <b>mögliche Ursachen</b> Zelle gebrochen oder gerissen schlechte / defekte Lötstellen
		Teil einer einzelnen Zelle ist wärmer <b>mögliche Ursache</b> äussere Verschmutzung, z.B. Vogeldreck (erhöhte Absorption und Emission)



/ Perfect Welding / **Solar Energy** / Perfect Charging



## **DER EINFACHE WEG ZU MEHR PROFIT IST MÖGLICH. WEIL WIR DIE SNAPINVERTER ENTWICKELT HABEN.**

**Profit durch Effizienz!** Noch nie war die Arbeit mit einer Inverter-Technologie so einfach, wie mit unserer SnapINverter Wechselrichter-Generation. Interessiert? Alle Infos auf [www.snapinverter.com](http://www.snapinverter.com)  
Beratung und Service: Fronius Schweiz AG, Tel. 0848 FRONIUS (3766487), Email [pv-sales-swiss@fronius.com](mailto:pv-sales-swiss@fronius.com), [www.fronius.ch](http://www.fronius.ch)



### **Sonnige Aussichten für Ihr Geld.**

Seit 1991 bauen wir Solarkraftwerke,  
verwirklichen Klima Pilotprojekte,  
fördern Solarenergie in  
den ärmsten Ländern.

Mit dem Zeichnen von  
rückzahlbaren Darlehen  
machen Sie konkreten  
Klimaschutz möglich und  
legen Ihr Geld in sinnvolle  
und sichere Projekte an.



Solarspar  
Bahnhofstrasse 29  
4450 Sissach  
Tel. 061 205 19 19  
Fax 061 205 19 10  
[info@solarspar.ch](mailto:info@solarspar.ch)  
[www.solarspar.ch](http://www.solarspar.ch)



### **Die Fassade als ästhetische Energiequelle**

- Massgeschneiderte, individuelle und kundenorientierte Lösungen.
- Anspruchsvolle Architekturkonzepte aus einer Hand.
- Top-Produkte, die allen ästhetischen Ansprüchen entsprechen.
- Energiemanagement und Speicher: Solarstrom Tag und Nacht nutzen.
- Wir sind für Sie der GU. Kontaktieren Sie uns.

**Solvatec AG**  
Bordeaux-Strasse 5  
4053 Basel  
Telefon 061 690 90 00  
[www.solvatec.ch](http://www.solvatec.ch)  
[info@solvatec.ch](mailto:info@solvatec.ch)



# BIOGAS

HOFDÜNGER VERFÜGT ÜBER EIN RIESIGES ENERGETISCHES POTENZIAL. DER LÖWENANTEIL BLEIBT FÜR DIE ENERGIEPRODUKTION JEDOCH UNGENUTZT. DIE BRANCHE FORDERT DESHALB EINEN HOFDÜNGERBONUS, DAMIT AUCH REINE HOFDÜNGERANLAGEN WIRTSCHAFTLICH BETRIEBEN WERDEN KÖNNEN. DIE IDEE IST NICHT NEU.



# ENERGIEPOTENZIAL AUS HOFDÜNGER LIEGT GRÖSSTENTEILS BRACH

Ökostrom Schweiz fordert einen Bonus für reine Hofdüngeranlagen, damit das riesige energetische Potenzial ausgeschöpft werden kann. Der Bundesrat hat sich dagegen entschieden. Demnächst berät das Parlament darüber.

TEXT: ANDREAS HÜGLI

Die Entwicklung der Strom- und Wärme-  
produktion aus landwirtschaftlichen Bio-  
gasanlagen war im vergangenen Jahr  
trotz nicht immer einfachen Rahmen-  
bedingungen erfreulich. Wie schon 2012  
erhöhte sich 2013 die Produktion der  
Mitgliedsanlagen der Branchenorgani-  
sation der landwirtschaftlichen Biogas-  
anlagenbetreiber – Ökostrom Schweiz –  
wieder um mehr als 13 GWh. Dies ist  
eine Zunahme von mehr als 30% im Ver-  
gleich zum Vorjahr, im Vergleich zu 2011  
sogar um rund 80%. Alleine die Zunahme  
von 13 GWh entspricht dem jährlichen  
Strombedarf von über 3300 Vier-Personen-  
Haushalten. Heute gibt es in der  
Schweiz rund hundert landwirtschaftliche  
Biogasanlagen. Die Branche möchte neben  
der kostendeckenden Einspeisevergütung  
(KEV) weitere Förderinstrumente  
etablieren.

## FÖRDERUNG ÜBER DIE KEV

Erfüllt eine Biogasanlage gewisse Min-  
destanforderungen, kann sie für die KEV  
angemeldet werden. Die Vergütungen für  
Biogasanlagen sind modular aufgebaut.  
Je nach Leistungsklasse der Anlage lie-

gen die Tarifvergütungen aus der KEV  
zwischen 17,5 und 48,5 Rp./KWh (siehe  
Tabelle unten).

Die Grundvergütung garantiert den Be-  
treibern einen fixen, kostendeckenden  
Strompreis über 20 Jahre. Falls der Anteil

### KEV BIOGASANLAGEN

Leistungs- klasse	bis 50 kW	bis 100 kW	bis 500 kW	bis 5 MW	> 5 MW
Grundvergütung (Rp./kWh)	28	25	22	18.5	17.5
Landwirtschafts- bonus (Rp./kWh)	18	16	13	4.5	0
WKK Bonus, > 20% externe Wärme- nutzung (Rp./kWh)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Maximum total (Rp./kWh)	48.5	43.5	37.5	25.5	20





Foto: Ökostrom Schweiz

des Vergärgutes nicht-landwirtschaftlicher Co-Substrate und Energiepflanzen 20% nicht übersteigt, erhält der Betreiber einen Landwirtschaftsbonus. Der Wärmebonus schliesslich wird ausgeschüttet, wenn mindestens 20% der produzierten Wärme extern genutzt werden.

### REINE HOFDÜNGERANLAGEN NICHT WIRTSCHAFTLICH

Das Bundesamt für Energie (BFE) überprüfte die Vergütungssätze vor Jahresfrist im Rahmen der Revision der Energieverordnung (EnV). Es kommt zum Schluss, dass sich dieses Vergütungssystem mit Grundvergütung und Boni (Landwirtschafts- und WKK-Bonus) für landwirtschaftliche Biogasanlagen grundsätzlich eignet. Anlagen an einem guten Standort und mit guten Rahmenbedingungen (z.B. ausreichend Hofdünger, energiereiche Co-Substrate, gute Wärmeverwendung sowie entsprechende Erträge aus der Entsorgung von biogenen Abfällen und Wärmeverkauf) können mit der heutigen Förderung wirtschaftlich betrieben werden. Schwierigkeiten ortet das BFE hingegen bei Hofdüngeranlagen. Diese verwerten ausschliesslich landwirtschaftliche Substrate. Solche Anlagen sind unter heutigen Bedingungen weit von einem wirtschaftlichen Betrieb entfernt, die ausgewiesenen Deckungsdifferenzen sind erheblich. Hauptgrund für die hohen Gestehungskosten

solcher Anlagen ist die geringe Energiedichte von Hofdünger. Gülle besteht zu rund 90 Prozent aus Wasser. Da in der Schweiz enorme Mengen an Hofdünger verfügbar sind, ergibt sich trotz der geringen Energiedichte ein erhebliches Energiepotenzial (ökologisches Nettoproduktionspotenzial von Ernterückständen, Gülle und Mist: 23 PJ). Momentan werden lediglich 3 Prozent davon genutzt. Soll das Potenzial von Hofdünger auch nur teilweise ausgeschöpft werden, muss für solche Anlagen ein zusätzlicher Anreiz geschaffen werden.

### IDEE DES HOFDÜNGERBONUS NICHT NEU

Die Einführung eines Hofdüngerbonus fordert Ökostrom Schweiz schon seit Jahren. Biomasse Schweiz, die Umweltverbände WWF und Pro Natura sowie der Schweizerische Bauernverband (SBV) unterstützen die Forderung in der konferenziellen Anhörung zur Änderung der Energieverordnung vom 25. Oktober 2011. Einerseits wurde argumentiert, dass einige Kantone das Potenzial erkannt hätten und eine eigene Förderung von Hofdüngeranlagen (einmalige Investitionsbeiträge wie bspw. im Kanton Thurgau) einführen möchten, andererseits wurde auf die Synergien durch die Verringerung des Methanausstosses und die Steuerbarkeit der Produktion hingewiesen. Gleichzeitig rie-



Foto: sol-E Suisse AG

Ein Hofdüngerbonus könnte Hunderte neuer Anlagen bringen.



fen die Verbände die Gleichberechtigung anderer Technologien in Erinnerung: Um Hofdünger kostendeckend produzieren zu können, seien verhältnismässig hohe Vergütungsansätze nötig.

Das Anliegen wurde im ursprünglichen Vernehmlassungsentwurf zur EnV aufgenommen. Vorgeschlagen wurde ein erweiterter Landwirtschaftsbonus (LW-Bonus), der bei vollständigem Verzicht auf die Verwertung von nicht-landwirtschaftlichen Co-Substraten und Energiepflanzen um ca. 10 Rp./kWh erhöht wird. Mit einem derart erhöhten LW-Bonus kann gemäss ersten Schätzungen des BFE mittelfristig mit dem Zubau von rund 100 Biogasanlagen mit einer durchschnittlichen Stromproduktion von ca. 500 000 kWh gerechnet werden, was einer zusätzlichen jährlichen Produktion von rund 50 GWh<sub>el</sub> entspricht. Der maximale Vergütungssatz für eine Anlage mit LW-Bonus 2 und WKK-Bonus würde so für die kleinste Anlagenkategorie 60.5 Rp./kWh betragen.

**VORSCHLAG AUS ENERGIE-VERORDNUNG GEKIPPT**

Aus der Anhörung zur EnV folgten gemäss BFE positive und negative Reaktionen auf den vorgesehenen Landwirtschaftsbonus

für Hofdünger. Weil innerhalb der gleichen EnV-Revision die Vergütungssätze für Photovoltaik und Wasserkraft stark gekürzt wurden, entschied sich der Bundesrat aber schliesslich, auf die Einführung eines erweiterten Landwirtschaftsbonus für Hofdünger zu verzichten. Eine gleichzeitige Einführung des vergleichsweise sehr hohen Vergütungssatzes für die Biomasse wurde als inkongruent eingeschätzt. Für die Branchenorganisation der landwirtschaftlichen Biogasanlagenbetreiber – Ökostrom Schweiz – ist dies bedauerlich. «Bleibt es beim derzeitigen Fördersystem, kann eine reine Hofdüngeranlage in der Regel nicht wirtschaftlich betrieben werden, und die Anzahl der landwirtschaftlichen Biogasanlagen bleibt beschränkt. In den nächsten Jahren würden nur etwa 30 bis 40 Biogasanlagen neu gebaut», prognostiziert Stefan Theiler von Ökostrom Schweiz und ergänzt: «Ein Hofdüngerbonus könnte je nach Höhe Hunderte neuer Anlagen bringen.» Wie stark die Anzahl der Anlagen steigen wird, hängt zudem von der laufenden Totalrevision der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) ab. Die Vernehmlassung zur TVA läuft noch bis Ende November. «Wird die Verwertung von unbedenklichen orga-

nischen Reststoffen zur energetischen und stofflichen Nutzung in der TVA gefördert, kann dies das Anlagenwachstum positiv beeinflussen», erklärt Stefan Mutzner, Geschäftsführer von Ökostrom Schweiz, «wenn bspw. vermehrt konsequent getrennt gesammelt werden muss, stehen weitere Materialien für die energetische Nutzung zur Verfügung.»

**BONUS NOCH NICHT GANZ VOM TISCH**

Die Einführung eines Hofdüngerbonus fordert auch Markus Hausamman (SVP/TG) mit seiner Motion «Potenzial der schweizerischen Biogasproduktion nutzen» (13.3141). 57 Nationalrätinnen und Nationalräte quer durch alle Fraktionen haben diesen parlamentarischen Vorstoss mitunterzeichnet. Der Bundesrat empfiehlt die Motion zur Ablehnung. Er erachtet die Erschliessung des teuren energetischen Potenzials des Hofdüngers noch nicht für notwendig. Einen Landwirtschaftsbonus für Hofdünger hat die Landesregierung auch in der Energiestrategie 2050 nicht vorgesehen. Das letzte Wort wird das Parlament haben. Die Motion Hausamman wird demnächst im Nationalrat behandelt. |||||



Der «all inclusive»-Kessel PelletsUnit Logano PU. Einfache Bedienung mit dem PelletsUnit Touchscreen.

**Bequem, zuverlässig, umweltschonend**

Der erneuerbaren Energie gehört die Zukunft! Davon sind wir von der Buderus Heiztechnik AG überzeugt. Dieser Weg scheint uns vorgezeichnet – bezüglich Verantwortung gegenüber unserer Umwelt wie auch aufgrund finanzieller Überlegungen.

Der Pelletskessel findet überall Platz und bringt mit 7, 11 und 15 kW Wärme in Ihr Haus. Er braucht keinen eigenen Heizraum – ein Abstell- oder Wirtschaftsraum reicht aus, da die PelletsUnit raumluftunabhängig aufgestellt werden kann. Die Aufstellung innerhalb des Bereichs einer kontrollierten Wohnraumlüftung ist somit möglich.

Lambda-Regelung, automatische Zündung, integrierte Rücklaufanhebung, Hocheffizienzpumpe mit Mischer, Ausdehnungsgefäss (18 Liter), Sicherheitsarmaturen und Umschaltventil für Warmwasserspeicher befinden sich im Kessel! Die Verrohrung für einen 2. Mischerkreis ist im Kessel optional integrierbar. Dieser «all inclusive»-Kessel zeichnet sich damit durch geringere Montagekosten (elektrisch und hydraulisch), geringe Abmessungen (b 105 x t 58 x h 107 cm) sowie das revolutionäre Design aus.

Die integrierte Kesselregelung ermöglicht die Ansteuerung einer Solaranlage. Pellets und Sonne – die ideale Ergänzung.

Der sich selbstreinigende Drehrost und die automatische Wärmetauscherreinigung halten den Kessel sauber. Die gesamte Asche aus dem Kessel wird in eine abnehmbare Box ausgetragen, die nur 2- oder 3-mal im Jahr zu entleeren ist. Was so einfach klingt, ist so einfach, denn Bedienungsfreundlichkeit steht für Buderus an erster Stelle.

Buderus Heiztechnik AG  
 Netzbodenstrasse 36  
 4133 Pratteln  
 Telefon 061 816 10 10  
 Fax 061 816 10 60  
 info@buderus.ch  
 www.buderus.ch  
**Buderus**



**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

**Neu** **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  
 Internet: http://www.sumatrix.ch



## PHOTOVOLTAIK

EHEMALS ALS KOTTMANN ENERGIE AG MIT SIEBEN MITARBEITENDEN GEGRÜNDET, FEIERT DIE HEUTIGE BE NETZ AG MIT IHREN 50 MITARBEITENDEN DAS 20-JÄHRIGE FIRMENJUBILÄUM. FIRMENGRÜNDER ADRIAN KOTTMANN SIEHT DER SOLAREN NEUZEIT TROTZ SINKENDER VERGÜTUNGSTARIFE MIT OPTIMISMUS ENTGEGEN.

# «JEDEM EINE AUFS DACH!»

INTERVIEW: ANITA NIEDERHÄUSERN

Erneuerbare Energien: Herr Kottmann, 2014 sind die Einspeisevergütungen für Photovoltaik um rund 20% gefallen, und 2015 kommt der nächste Einschnitt. Kann die BE Netz da noch mithalten?

**ADRIAN KOTTMANN:** Es ist noch nicht lange her, dass wir uns in der Photovoltaik-Antike befanden. Das war vor der Einführung der KEV. Die KEV läutete dann das Mittelalter der Photovoltaik ein. Der Rückgang der KEV von 25 auf 20 Jahre und die Reduktion der Tarife markieren den Übergang vom Photovoltaik-Mittelalter in die Photovoltaik-Neuzeit. Grundsätzlich ist es richtig, dass die Tarife entsprechend den Marktpreisen angepasst werden und die kleinen Anlagen von einer Einmalvergütung profitieren. Nun sind aber die Energieversorger gefordert, den ins Netz eingespeisten Solarstrom zu fairen Preisen abzunehmen. Das ist ein weiterer Schritt auf dem Weg in die Neuzeit. Denn erneuerbarer Strom, der in der Schweiz produziert wird, trägt zur Selbstversorgung bei und darf auch mehr kosten als importierter Kohlestrom.

### Worin besteht diese Neuzeit?

Jetzt können alle ihren Strom selbst verbrauchen, und das macht die Photovoltaik noch interessanter. Wir sind der Meinung, dass in der Neuzeit «jeder eine aufs Dach kriegt», sprich jedes Haus über eine Solaranlage verfügen wird. Das ist heute sehr verlockend, denn bei Eigenverbrauch muss der Netzzuschlag, der rund 50% des Strompreises ausmacht, nicht bezahlt werden. Der Eigenverbrauch ist damit wichtiger als die optimale Sonneneinstrahlung. Was wir jetzt noch benötigen, sind gute Bedingungen, damit jeder seine Überschüsse auch dem Nachbarn verkaufen oder damit der Strom eines Mehr-

familienhauses von den Bewohnern selbst verbraucht werden kann. Bei Stromkosten von 22–23 Rappen wäre das nun angebracht. Hier sind wir auf das Entgegenkommen der Energieversorger angewiesen, damit der Strom intern verrechnet werden kann.

### Was bedeutet diese Entwicklung für Ihr Geschäft?

Wir hatten bereits in der Vergangenheit viele Kundinnen und Kunden, die ihren eigenen Strom verbrauchen wollten. Dieses Modell wird mit der Einmalvergütung noch attraktiver. Wer zum Beispiel eine 30-kW-Anlage baut, erhält rund 27000 Franken auf die Hand, das ist sehr interessant und entspricht ca. 30% der Investitionskosten. Die Einmalvergütung können wir den Kunden auch einfacher erklären als die KEV. Bei der Planung legen wir den Fokus nicht mehr primär auf den maximalen Ertrag pro Flächeneinheit, sondern darauf, den Verbrauch und die Anlagegrösse aufeinander abzustimmen. So werden auch Fassaden oder Norddächer plötzlich interessante Flächen für die Solarstromproduktion.

### Und die Option Stromspeicher?

Wir haben ein Pilotprojekt laufen, weil wir mit Batterien Erfahrungen sammeln wollen. Sie sind aber immer noch deutlich zu teuer. Doch der Preis wird sinken, und die Speicher werden sich mehr und mehr durchsetzen.

### Die Migros Aare baut auf ihren Dächern Photovoltaikanlagen und wird den Strom selbst verbrauchen. Für welche Branchen ist das eine Option?

Eigentlich für jede Branche, ob Gewerbe oder Dienstleistungssektor. Ich habe kürzlich einen Vortrag für die Immobilienbranche gehalten: Dachflächen werden künftig ebenso bewirtschaftet werden wie zum Beispiel Lager- oder Kellerräume,



Foto: BE Netz

«Dachflächen werden künftig ebenso bewirtschaftet werden wie zum Beispiel Lager- oder Kellerräume.»

denn pro Quadratmeter können Erträge um die 20 Franken jährlich erwirtschaftet werden. Das ist auch der Migros aufgefallen. Ungenutzte Dachflächen sind brachliegendes Kapital. Daher werden sie irgendwann mit Photovoltaik bestückt werden, um Erträge zu erwirtschaften. Gerade im Dienstleistungsbereich, wo am Abend alles abgeschaltet wird, ist der Eigenverbrauch von Solarstrom sehr interessant, da der Strom genau dann produziert wird, wenn er auch benötigt wird. Bei Einfamilienhäusern erreichen wir immerhin noch 10–20% Selbstversorgung. Aber auch hier kann der Strom an den Nachbarn weiterverkauft werden, sodass der Anteil des Eigenverbrauchs nebensächlich ist.



## SCHWEIZER FIRMAN AN DER INTERSOLAR EUROPE 2014

Vom 4. bis 6. Juni strömten rund 44'000 Besucher an die Intersolar Europe und die gleichzeitig stattfindende Fachmesse electrical energy storage (ees) in München. Die 1100 Aussteller aus 48 Ländern, die sich auf acht Hallen und das Freigelände verteilten, zogen in diesem Jahr Besucher aus 145 Ländern an. Auch hier war der Eigenverbrauch ein grosses Thema. Zu den Trends gehörten laut Adrian Kottmann die neuen Speicher- und Überwachungssysteme, die darauf ausgerichtet sind, einen möglichst hohen Eigenverbrauch zu gewährleisten, so dass das Einfamilienhaus zum Selbstversorger wird. Ein anderer Trend ist die ästhetisch schöne Gestaltung der Anlagen.

Adrian Kottmann war mit sechs Mitarbeitenden vor Ort, um Kundenkontakte zu pflegen, neue Produktentwicklungen anzuschauen, zum Beispiel die neuesten Montagesysteme, die auf dem Markt sind, und um, wie Kottmann sagt, «beim Gang über die Messe neue Ideen aufzunehmen».

Die Bieler Sputnik Engineering stellte ihren neuen, für den Eigenverbrauch entwickelten Wechselrichter vor: «In Europa setzen wir auf den Eigenverbrauch, vom Einfamilienhaus bis hin zu mittleren Anlagen. In den USA entwickeln wir neue Produkte für Grossanlagen», erklärt Christoph von Bergen, Geschäftsleiter der Sputnik. Lars Kunath von der Vela Solaris, ebenfalls Aussteller bei der Intersolar, äussert sich so über die Messe: «Fachleute aus der ganzen Welt kommen zur Intersolar, und von denen möchten wir natürlich möglichst viele treffen. Einen Grossteil der Kunden, die an unseren Stand kommen, kennen wir natürlich schon; es geht auch darum, das Netzwerk zu pflegen. Wir führen hier auch



Foto: Sputnik Engineering AG

Schweizer Firmen an der Intersolar 2014.

Projekttreffen durch, weil viele Beteiligte schon vor Ort sind.» Jan Remund, Leiter Geschäftsbereich Sonne & Klima von Meteotest: «Wir haben unser Produkt Cloud Move vorgestellt, unsere neueste Entwicklung. Diese Software ermöglicht genaueste Produktionsprognosen für die nächsten sechs Stunden.»

**Logano PU 7, 11, 15 kW und  
Logano PC 20, 25, 32 kW –  
Technik kompakt und durchdacht!**



### Klein und smart

Heizen Sie bequem und zuverlässig mit Pellets. Unsere Logano PU und PC finden überall Platz und bringen Wärme in Ihr Haus. Geniessen Sie das gute Gefühl, umweltschonend zu heizen und von Gas und Öl unabhängig zu sein. Jeder Buderus Logano PU und PC wird serienmässig mit Lambdasonde, automatischer Reinigung und vollständiger Regelung ausgeliefert. Vollständig heisst, Ihre gesamte Heizanlage kann in die Kesselregelung eingebunden werden – Puffer, Heizkreise und auch die Solaranlage. So hat die Sonne zuverlässig immer Vorrang gegenüber dem Kessel.

Mehr Informationen erhalten Sie von ihrem Buderus Kundenberater.

Wärme ist unser Element

**Buderus**

Buderus Heiztechnik AG  
Netzbodenstrasse 36  
4133 Pratteln  
Tel.: 061 816 10 10  
Fax: 061 816 10 60  
info@buderus.ch  
www.buderus.ch



## NICHT ERNEUERBARER STROM

IN DEN SCHWEIZER STROMLEITUNGEN FLIESST ZU GUT DER HÄLFTE STROM AUS KOHLE-, GAS- UND ATOMKRAFTWERKEN. ER VERURSACHT UNGEDECKTE KOSTEN IN FORM VON UMWELT- UND KLIMASCHÄDEN. DIESE WETTBEWERBS-VERZERRUNGEN SCHADEN DEN ERNEUERBAREN ENERGIEN. PRO SOLAR UND WWF SCHWEIZ FORDERN MIT EINER PETITION EINE ABGABE AUF NICHT ERNEUERBAREN STROM.

Hier wird Braunkohle zu Strom:  
Kraftwerk Lippendorf (D)

# FAIRE CHANCEN FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

TEXT: INGRID HESS

«Schmutziger Strom ist heute billig, weil andere die Kosten bezahlen», sagte Thomas Vellacott, CEO des WWF Schweiz an einer Medienkonferenz im Juni. Fakt ist, die Allgemeinheit zahlt heute doppelt: Sie zahlt einerseits für die Förderung von erneuerbaren Energien und – deutlich mehr – für die ungedeckten Kosten der Stromproduktion mit Gas, Uran und Kohle. Das führt zu einer hohen Umweltbelastung und Marktverzerrungen zu Lasten der erneuerbaren Energieträger. Ohne Gegenmassnahme wird der Anteil an Strom aus Kohle, Gas und Uran im Schweizer Stromnetz weiter wachsen. Deshalb fordern Pro Solar (eine Initiative von Swissolar) und WWF Schweiz eine Abgabe auf nicht erneuerbaren Strom. «Die DSA (was sowohl für Differenzierte Stromabgabe als auch für Dreckstrom-Abgabe stehen kann) ist ein wichtiges Element der Energiewende und eine zwingende flankierende Massnahme einer vollständigen Öffnung des Strommarkts», sagt Roger Nordmann, Nationalrat und Präsident von Swissolar.

### WIE MÜSSTE DIE ABGABE AUSGESTALTET SEIN?

Das Forschungs- und Beratungsunternehmen Infrac hat sich mit der Ausgestal-

tung und der Wirksamkeit einer DSA befasst. Infrac rechnet damit, dass die Abgabe die Strompreise für Endkunden um 5 bis 10 Rappen pro Kilowattstunde verteuern würde. Damit kämen jährlich bis zu 1,8 Milliarden Franken zusammen, mit denen sich andere Steuern oder Abgaben (etwa für die Förderung erneuerbarer Energien) senken liessen. Wer heute schon erneuerbaren Strom bezieht, profitiert also. Ein durchschnittlicher Haushalt, der den normalen Strommix bezieht, müsste pro Monat rund 25 Franken zusätzlich bezahlen. Einen Betrag, für den heute die Allgemeinheit aufkommt. Klar ist, die Abgabe müsste schrittweise eingeführt und die Einnahmen rückverteilt werden, z.B. zugunsten tieferer KEV-Abgaben; für energieintensive Unternehmen bräuchte es angemessene Ausnahmeregelungen. Noch vertieft zu untersuchen ist unter anderem die Frage, wie der nicht erneuerbare Strom als solcher gekennzeichnet werden kann, aber auch bei wem die Abgabe erhoben werden soll: beim Importeur/Produzenten oder beim Stromlieferanten.

Infrac kommt in der Studie zum Schluss, dass eine DSA sicher zielführend ist, indem sie das Verursacherprinzip in den Strommarkt bringt und zu einem Rückgang des Verbrauchs an nicht er-

neuerbarem Strom führen, respektive den Anteil der erneuerbaren Energien am Strommix erhöhen würde. Auch die Wasserkraft würde vom höheren Strompreisniveau profitieren. Die ökonomischen Auswirkungen auf Wirtschaft und Haushalte werden als kontrollierbar eingestuft, sofern diese bei der Ausgestaltung berücksichtigt werden.

### HANDLUNGSBEDARF GEORTET

Fazit: Die DSA hilft der Schweizer Wirtschaft, aber auch der Umwelt, weil erneuerbare Energien eine faire Chance bekommen. «Die Schweizerinnen und Schweizer wollen sauberen Strom», sagt Swissolar-Präsident Roger Nordmann. «Sie wollen nicht einfach inländischen Atomstrom durch ausländischen Dreckstrom ersetzen», ist Nordmann überzeugt. Offenbar haben auch schon andere politische Kräfte wie die Freisinnigen Handlungsbedarf geortet. Und der Bundesrat hat angekündigt, dass er im Rahmen der zweiten Etappe der Energiestrategie 2050 die Frage prüfen und Bericht erstatten wird.

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

## INTERVIEW

# «WIR WOLLEN DAS NATIONALE REFERENZ-INSTITUT FÜR FRAGEN DER QUALITÄT SEIN»



Dr. Thomas Friesen

Foto: zvg

DAS SWISS PV MODULE TEST CENTER IN LAMONE (TI) IST DAS ERSTE UND EINZIGE TEST- UND ZERTIFIZIERUNGS-LABOR FÜR PHOTOVOLTAIK-MODULE (PV-MODULE) IN DER SCHWEIZ. LABORLEITER DR. THOMAS FRIESEN SPRICHT IM INTERVIEW ÜBER DIE NEUAUSRICHTUNG DES TESTZENTRUMS IM ZUGE DER AKTUELLEN KRISE DER EUROPÄISCHEN SOLAR-INDUSTRIE.

INTERVIEW: BENEDIKT VOGEL

**ERNEUERBARE ENERGIEN:** Herr Friesen, was waren für Sie die Highlights seit der Gründung des Swiss PV Module Test Center vor fünf Jahren?

**THOMAS FRIESEN:** Ein Highlight ist die Einführung von Hageltests und weiteren mechanischen Belastungstests für Solarmodule, die speziell auf Schweizer Verhältnisse zugeschnitten sind. Ein weiteres Highlight ist die vor einem Jahr auf-

geleistete Zusammenarbeit mit Electrosuisse, dem Fachverband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik. Dank der Akkreditierung durch die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) im Februar 2014 sind wir heute ein national und international anerkanntes Prüflabor.

**Stichwort Qualitätskontrolle: Wie gut ist die Qualität der PV-Module, die auf den Schweizer Markt kommen?**

In den überwiegenden Fällen sind das sehr gute Module. Qualitätskontrollen sind aber trotzdem nötig. Entscheidend ist nämlich nicht die Qualität, mit der ein Modul aus der Fabrik kommt, sondern die Qualität des installierten Moduls. Qualitätstests sind überdies auch ratsam bei gebrauchten Modulen.

**Im Rahmen eines dreijährigen, vom Bundesamt für Energie unterstützten Projekts bieten Sie seit Mitte 2013 auch Beratungsleistungen an. Wer hat welchen Beratungsbedarf?**

Wir beraten typischerweise kleine Hausbesitzer, Bauern, Wohngemeinschaften oder Kleininstallateure mit noch geringer Erfahrung. Wenn beispielsweise Installateure oder Importeure zu uns kommen, verlangen sie neben unseren Testangeboten meist auch nach qualifizierten Zusatzinformationen. Die

Fragen sind vielfältig: Was können wir machen, um die Qualität unserer PV-Module zu verbessern? Wie können wir die von den Herstellern versprochenen Leistungsmerkmale prüfen? Welche Dokumente müssen von den Herstellern zur Verfügung gestellt werden? Andere Kunden wünschen einfach eine Einschätzung ihres PV-Projekts.

**Welches sind Ihre nächsten Vorhaben?**

Gemeinsam mit Electrosuisse wollen wir ein System anbieten, das die Qualität der Module bis zur fertigen Installation überprüft und garantiert. Dafür haben wir schon Richtlinien etwa zur Stichproben-Überprüfung von Modullieferungen ausländischer Hersteller erarbeitet.

**Denken Sie hierbei an verpflichtende Vorschriften?**

Pflicht ist nicht unser Ziel. Bei der Qualität soll jeder selber entscheiden, ob er sie haben will oder nicht.

Eine ausführliche Version des Interviews lesen

Sie unter: [www.bfe.admin.ch/CT/PV](http://www.bfe.admin.ch/CT/PV)

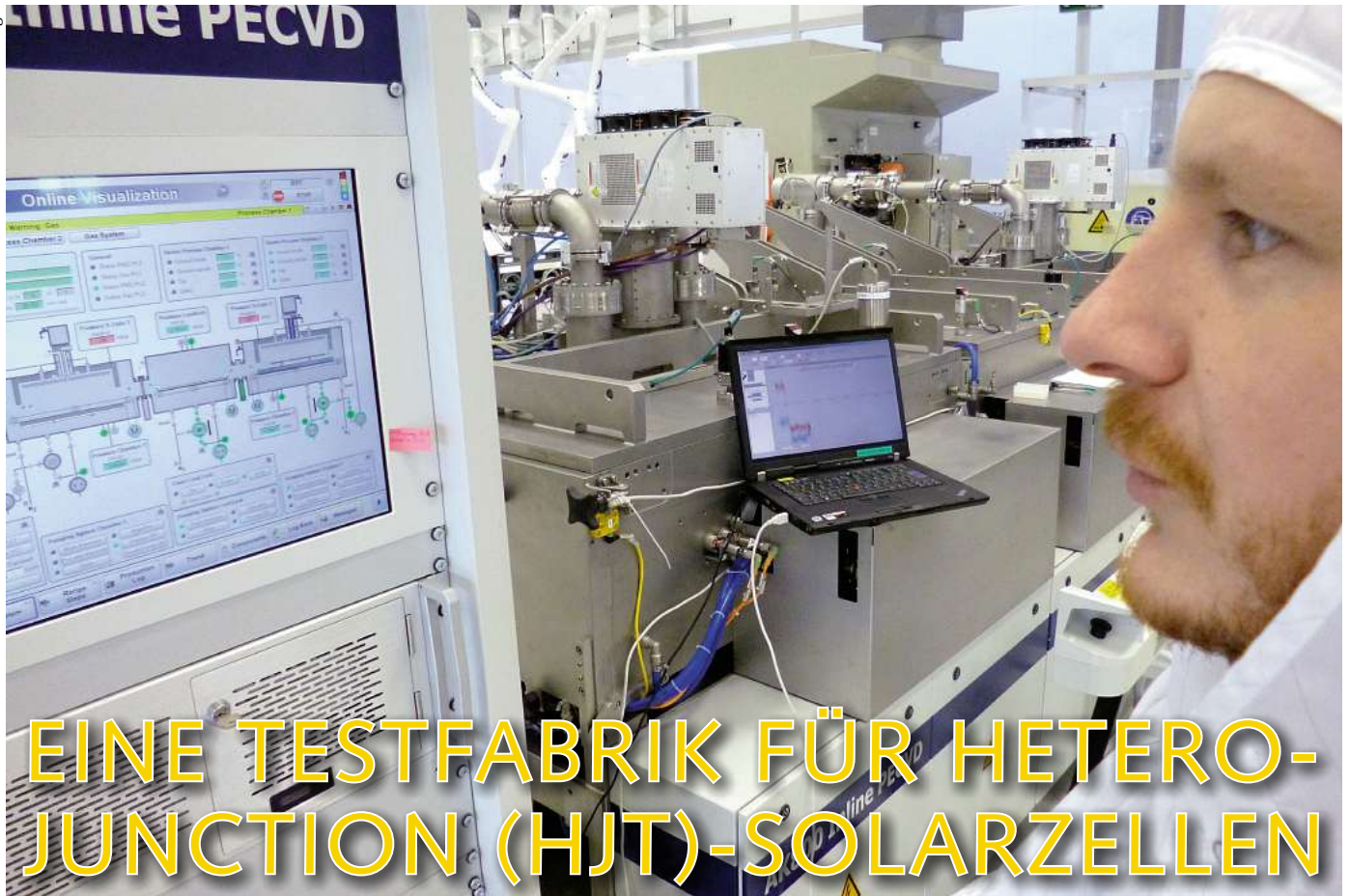
Weitere Auskünfte zu dem BFE-geförderten Beratungsprojekt erteilt Stefan Nowak ([stefan.nowak@netenergy.ch](mailto:stefan.nowak@netenergy.ch)), Leiter des BFE-Forschungsprogramms Photovoltaik.



## SCHWEIZER SOLARINDUSTRIE

HINTER DEM KÜRZEL «SWISS INNO HJT» STECKT EIN AMBITIONIERTES PILOTPROJEKT, MIT DEM VIER AKTEURE DER SCHWEIZER SOLARINDUSTRIE IN HAUTERIVE (NE) EINE INDUSTRIE-REIFE FERTIGUNGSSTRASSE FÜR EINEN INNOVATIVEN TYP VON SOLARZELLEN REALISIEREN. BETEILIGT SIND DREI FIRMEN DER MEYER BURGER GRUPPE (ROTH & RAU RESEARCH, PASAN, MEYER BURGER THUN) SOWIE DAS PV-CENTER DES CENTRE SUISSE D'ELECTRONIQUE ET DE MICROTECHNIQUE (CSEM). MIT DER IN NEUENBURG ENTWICKELTEN HJT-TECHNOLOGIE LASSEN SICH SOLARMODULE MIT ERSTKLASSIGEM WIRKUNGSGRAD HERSTELLEN, DIE AUCH BEI HOHEN TEMPERATUREN EINE GROSSE ENERGIEAUSBEUTE VERSPRECHEN.

Foto: Benedikt Vogel



# EINE TESTFABRIK FÜR HETEROJUNCTION (HJT)-SOLARZELLEN

Der Westschweizer Physiker Benjamin Strahm hat das Verfahren zur Beschichtung der Solarzellen mit amorphem Silizium massgeblich mitentwickelt.

TEXT: BENEDIKT VOGEL

Wenn man an einem Ort die Kraft der Sonne spürt, dann hier am Ufer des Neuenburgersees in Hauterive. Die Sonnenstrahlen funkeln auf der gekräuselten Wasseroberfläche, und sie fallen wärmend auf die Rebberge, die sich dem See entlangziehen. Dieser Sonne das Maximum an Energie abzutrotzen – das versucht man auch in dem Fabrikgebäude, das unten am Fuss des Jurahangs steht. Hier betreibt ein Dutzend Wissenschaftler und Techniker der Firma Roth&Rau Research AG seit März 2014 eine Pilotfabrik für eine neue Klasse von Solarzellen. Mehr als

einen Fünftel (bis zu 23%) der in den Sonnenstrahlen gespeicherten Energie wandeln die Solarzellen in Strom um. Angesichts des kostengünstigen Produktionsprozesses mit wenigen Prozessschritten eröffnet dieser hohe Wirkungsgrad ein grosses ökonomisches Potenzial.

### PILOTANLAGE FÜR PRODUKTION VON HJT-SOLARMODULEN

Die Solarzellen, die hier in Hauterive unweit von Neuenburg im Testbetrieb gefertigt werden, beruhen auf der Heteroübergangstechnologie (engl. Heterojunction Technology, HJT). Das japanische Unternehmen Sanyo (heute: Panasonic) setzte

die Technologie bereits früher für die Produktion von Solarzellen ein. Nach dem Ablauf des Patentschutzes hat ein Projektteam aus Schweizer und deutschen Solarexperten die Technologie aufgegriffen und ein neuartiges Produktionsverfahren für die bekannte Technologie geschaffen. «Der von uns entwickelte neuartige Fabrikationsprozess ist bei gleichen Leistungswerten der Solarpanels günstiger als die vor 15 Jahren realisierten Prozesse von Sanyo», sagt Dr. Matthieu Despeisse, Photovoltaik-Spezialist am Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM), das die Entwicklung massgeblich vorangetrieben hat. Dieses neue Verfahren

wird nun in Hauterive getestet. Die Testanlage soll beweisen, dass sich HJT-Solarzellen im industriellen Massstab mit Spitzenwirkungsgraden und hohem Energieertrag fertigen lassen.

Projektleiter Benjamin Strahm steht in der Produktionshalle und trägt einen weissen Schutzanzug. Der Anzug schützt nicht die Menschen, die drin stecken, sondern die Solarzellen, die hier unter Reinraumbedingungen entstehen und die nicht durch Staubpartikel verunreinigt werden sollen. Strahm pickt eine quadratische, dünne Scheibe aus einem Schrank, 156 x 156 mm gross, gerade mal 0,2 mm dick: ein Wafer aus kristallinem Silizium. Die Wafer wurden von Meyer Burger in Thun mit einer umweltfreundlichen, wasserbasierten Diamantdraht-Technologie aus Silizium-Blöcken geschnitten. In der Testfabrik von Roth&Rau Research in Hauterive werden die Wafer zu HJT-Solarzellen verarbeitet, und zwar mit weniger Prozessschritten als bei anderen Solarzellen üblich: Der Wafer wird beidseitig angeätzt, damit er möglichst viel Oberfläche für die Lichteinkopplung erhält. Dann kommen pro Seite zwei extrem dünne Schichten aus amorphem Silizium auf den Wafer (hier werden die Elektronen «eingesammelt», die das Sonnenlicht aus dem Silizium-Wafer schlägt) und beidseitig eine transparent leitfähige Anti-Reflektionsschicht (steigert die Energieausbeute). Rückseitig werden dann noch sehr dünne Metallschichten (z.B. Aluminium) aufgebracht, die Reflexion und Leitfähigkeit erhöhen. Auf der «sunny side» (Vorderseite) werden mit Siebdruck die typischen Gitterstrukturen aus Silber aufgetragen. Die dünnen metallischen Kontaktbahnen («Finger») leiten den Strom ins Netz.

### FERTIGUNGSTECHNOLOGIE OPTIMIEREN

In der Testfabrik sollen für jeden Produktionsschritt die verfügbaren Technologien ausgetestet, optimiert und für die industrielle Produktion hochskaliert werden. So soll beispielsweise versucht werden, die Dicke des Wafers von 0,2 mm auf 0,14 mm zu reduzieren. Dadurch könnten aus demselben Siliziumblock mehr Wafer geschnitten werden – die resultierende Materialersparnis würde die Zelle rund 5 % günstiger machen. Auch soll in Zusammenarbeit mit dem Neuenburger Forschungszentrum CSEM versucht werden, die Metallkontakte nicht aus Silber, sondern aus dem kostengünstigeren Kupfer



Foto: Benedikt Vogel

«Swiss Inno HJT»-Projektleiter Benjamin Strahm mit einer HJT-Solarzelle. Die Pilotproduktion in Hauterive erfolgt unter Reinraumbedingungen.

herzustellen. Damit könnte die Breite der Finger von 0,035 auf 0,02 mm reduziert werden, was sehr vorteilhaft wäre, da schmalere Finger den Lichteinfall auf die Solarzelle weniger beeinträchtigen und so die Effizienz der Solarzelle erhöhen. Der Testbetrieb soll zeigen, ob der für das Aufbringen der Kupferbahnen verwendete Galvanisationsprozess im industriellen Massstab kompetitiv durchgeführt werden kann.

Die eigentliche Innovation der Neuenburger Testanlage erfolgt bei der Abscheidung der amorphen Siliziumschichten: Der Wafer wird erst beidseitig mit einer 5 nm (Millionstelmmillimeter) dicken Schicht aus amorphem (also nicht-kristallinem) Silizium überzogen, anschliessend eine zweite Schicht aufgebracht, die auf der Oberseite der Zelle aus einer Silizium-Bor-Legierung besteht (p-Dotierung), auf der Unterseite aus einer Silizium-Phos-



phor-Legierung (n-Dotierung). Diese insgesamt vier Schichten sind das Charakteristikum der HJT-Zelle, weil hier nicht-kristallines Silizium auf den Wafer aus kristallinem Silizium aufgebracht wird und damit ein Heteroübergang zwischen zwei Siliziumarten zustande kommt, der der Technologie den Namen gab.

Zum Aufbringen dieser extrem dünnen Schichten wird das PECVD-Verfahren (plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung) verwendet. Diese Produktionstechnologie wurde von Roth&Rau und dem Photovoltaik-Labor des Instituts für Mikrotechnik der ETH Lausanne gemeinsam entwickelt. Benjamin Strahm war von Beginn an dem 2008 gestarteten Entwicklungsprozess beteiligt. Er hatte zuvor Materialwissenschaften studiert und an der ETH Lausanne in Plasmaphysik promoviert. «Ich bin dann in dieses Projekt eingestiegen, weil meine Kenntnisse in der Plasmaphysik bei der Entwicklung des PECVD-Reaktionsprozesses gefragt waren.» Der Prozess läuft in Hauteville bei Niedertemperatur (200 °C) ab und damit bei deutlich tieferen Temperaturen (und geringerem Energieverbrauch) als zur Herstellung klassischer Siliziumzellen (700 °C) benötigt werden. Das schonende Niedertemperaturverfahren schafft obendrein die Voraussetzung, dass – wie oben

beschrieben – noch dünnere Wafer entwickelt werden können.

## KNOWHOW FÜR DIE INDUSTRIELLE FERTIGUNG

Seit März 2014 werden in der Testanlage am Neuenburgersee erste HJT-Solarzellen hergestellt. Ab Sommer 2014 sollen grössere Produktionsanlagen eingesetzt werden, die industriellen Anforderungen genügen und eine Kapazität von 600 kWp pro Jahr haben. Jeweils 60 der in Hauteville gefertigten Solarzellen werden dann bei Meyer Burger in Thun zu einem Solarmodul verbaut. Die fertigen Module werden in Neuenburg bei der Firma Pasan gemessen und geprüft.

«Swiss Inno HJT» wird vom Bundesamt für Energie, vom Kanton Neuenburg und den Partnerfirmen mit zehn Millionen Franken unterstützt. Während des dreijährigen Projekts sollen drei Generationen von Solarmodulen gebaut werden: Bis Ende 2014 entsteht eine erste Generation wie oben beschrieben. Bis Ende 2015/Anfang 2016 ist eine zweite Generation geplant, deren Kontakte aus Kupfer gefertigt sind statt aus Silber, sowie eine dritte Generation, die Sonnenstrahlung beidseitig in Strom umwandeln kann. Mit der dritten Generation von Solarmodulen wird auch reflektiertes Sonnenlicht in Energie umge-

wandelt, was die Effizienz der HJT-Panels weiter steigert. Von jeder Generation werden zehn HJT-Module in einem Feldversuch getestet.

## CHANCE FÜR DIE SCHWEIZER SOLARINDUSTRIE

Das Projekt «Swiss Inno HJT» befasst sich mit dem gesamten Produktionsprozess vom Wafer bis zum installierten Photovoltaik-System. Die Meyer Burger Gruppe und das CSEM hoffen, dass ihre Kooperation die Produktionsverfahren für Heterojunction-Zellen und -Module für industrielle Hersteller von Solarpanels weltweit verbessert und weiter optimiert, was der Schweizer Solarindustrie Exportchancen für Equipment-Lieferungen eröffnet. «HJT-Module haben ein grosses Potenzial, gerade auch für den Einsatz in wärmeren Gegenden. Wir sind daher überzeugt, dass diese Technologie auf den Exportmärkten für uns und damit auch für unsere Schweizer Zulieferer künftig eine wesentliche Rolle spielen wird», sagt Dr. Patrick Hofer-Noser, Leiter des Bereichs Renewable Energy Systems bei der Meyer Burger Technology AG. ■■■■■

Das Bundesamt für Energie hat einen Info-Clip über das Projekt produziert, abrufbar unter: [www.bfe.admin.ch/infoclips](http://www.bfe.admin.ch/infoclips)

## HETEROJUNCTION-SILIZIUMZELLE VERSUS KLASSISCHE SILIZIUMZELLE

Die HJT-Solarzelle, die im Rahmen des Projekts «Swiss Inno HJT» hergestellt wird, hat wie die klassische Solarzelle als Kern einen Wafer aus kristallinem Silizium. Fällt Sonnenlicht auf das Kristallgitter aus Silizium-Atomen, löst die Strahlungsenergie Elektronen aus den Gitteratomen. Aus diesen «freien» Elektronen kann ein elektrischer Strom erzeugt werden, wenn der Wafer auf der Ober- und Unterseite beschichtet wird mit Silizium, in das in geeigneter Weise Fremdatome eingebracht wurden. Welche Materialien für diese sogenannte p-Dotierung (an der Oberseite) und die n-Dotierung (an der Unterseite) verwendet werden und mit welchen Verfahren die Schichten aufgebracht werden, ist die zentrale Herausforderung bei der Konstruktion leistungsfähiger Silizium-Solarzellen.

Bei der «klassischen», heute am weitesten verbreiteten Siliziumzelle, werden auf der sonnen-zugewandten Oberseite z.B. Phosphor, auf der Unterseite Bor und Aluminium aufgebracht. Bor wird bereits in der Schmelze dem Silizium beigegeben, während das Phosphor mittels Diffusion quasi in das kristalline Silizium des Wafers «eingepresst» wird. Bei der HJT-Siliziumzelle kommt stattdessen das im Haupttext beschriebene PECVD-Verfahren zur Anwendung, mit dem auf der Ober- und Unterseite des Wafers jeweils zwei Schichten aufgebracht werden: auf der Ober- und Unterseite zuerst jeweils eine Schicht aus amorphem Silizium, die den Zweck

hat, die Zelle zu passivieren (d.h. den Verlust freier Ladungsträger zu reduzieren) und damit ihren Wirkungsgrad zu erhöhen. Die zweite Schicht besteht dann an der Oberseite aus einer Silizium-Bor-Legierung, die der p-Dotierung dient, an der Unterseite aus einer Silizium-Phosphor-Legierung für die n-Dotierung.

Die HJT-Solarzelle arbeitet also wie die klassische Siliziumzelle auf der Basis eines Wafers aus kristallinem Silizium, sie erzielt aber dank der zusätzlichen Verwendung von nicht-kristallinem Silizium einen höheren Wirkungsgrad. Dank ihrer Konstruktionsweise sinkt die Stromproduktion von HJT-Zellen bei hohen Umgebungstemperaturen auch weniger stark als bei Standardzellen. So beträgt der Temperaturkoeffizient bei den HJT-Zellen  $-0,20\%/Grad$  gegenüber  $-0,48\%/Grad$  bei der Standardtechnologie. Photovoltaik-Experte Dr. Matthieu Despeisse vom CSEM erläutert, was dies in der Praxis bedeutet: «Wird ein Modul nicht bei der Standardtemperatur (Bezugstemperatur bei Messungen) von 25 °C betrieben, sondern bei 60 °C, beträgt der Verlust aufgrund der höheren Betriebstemperatur beim HJT-Modul 7% gegenüber 14,7% beim Standardmodul. Wenn wir davon ausgehen, dass ein HJT-Modul eine Norm-Leistung von 300 Watt hat und ein Standard-Modul 270 Watt, sinkt bei der höheren Temperatur die Normleistung beim HJT-Modul auf 279 Watt, beim Standardmodul auf 230 Watt.»

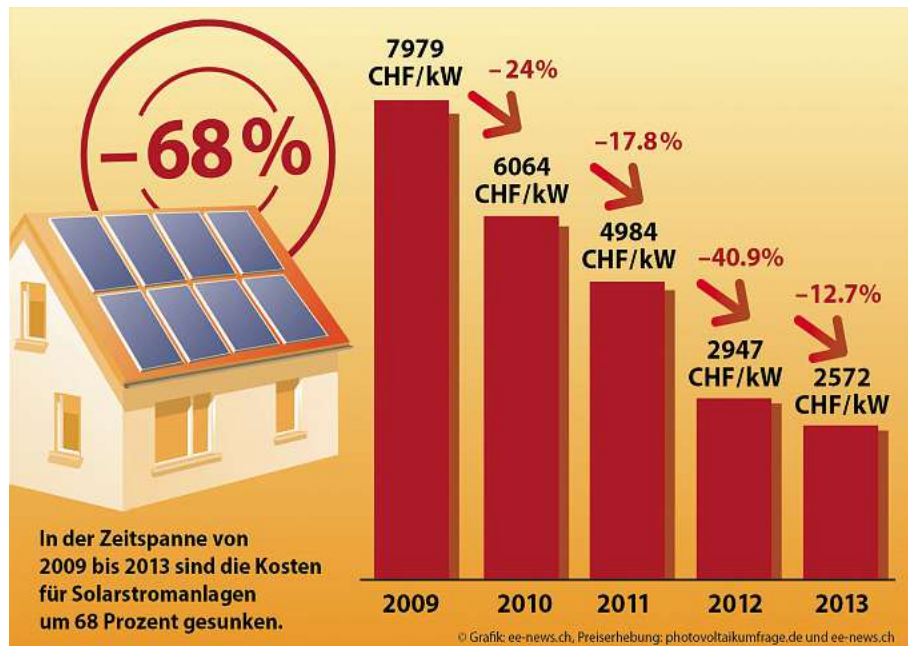
#### 4. PHOTOVOLTAIK-PREISUMFRAGE: ANLAGEPREISE UM 12 PROZENT GESUNKEN

Die Onlinebefragung in der Schweiz betreffend die Preise von Photovoltaikanlagen ergaben für 2013 einen Preisrückgang von durchschnittlich 12% gegenüber 2012. Der rasante Preiszerfall der Vorjahre wurde gebremst. Die Umfrage wurde vom deutschen Unternehmen PhotovoltaikZentrum in Zusammenarbeit mit der Newsfachplattform ee-news.ch und den Zeitschriften HK-Gebäudetechnik, Elektrotechnik ET, Technica und Erneuerbare Energien durchgeführt.

Der Durchschnittspreis aller in dieser Umfrage erfassten Solaranlagen, gleich welcher Anlagenart und -grösse, betrug im Jahr 2013 für eine schlüsselfertige Solaranlage 2572.60 CHF/kWp netto. Damit sanken die Preise gegenüber 2012 um durchschnittlich 12.71%. Noch 2009 kostete eine schlüsselfertige Solaranlage in der Schweiz im Durchschnitt 7'979.27 CHF/kWp netto. 2011 betrug der durchschnittliche Preis noch 4984.19 CHF/kWp netto. Im Jahr 2012 folgte eine weitere markante Preisreduktion auf CHF 2947.18 CHF/kWp.

##### Je grösser die Anlage, desto höher die Preisreduktion

Die Preissenkungen variieren je nach Anlagengrösse sehr stark. Je grösser die Anlage, desto mehr sanken die Preise. Der Preis zwischen 6 und 20 kWp blieb jedoch nahezu stabil. Die mit 31.73% grösste Preissenkung ist bei den Solaranlagen mit einer Grösse zwi-



Solarstromanlagen: 2013 12,7% günstiger als 2012

Jahr	Mittelwert	Veränderung	Niedrigster Preis	Höchster Preis
2009	7'979.27		5'199	10'850
2010	6'064.17	24,00%	3'697	8'928
2011	4'984.19	17,81%	2'730	8'900
2012	2'947.18	40,87%	1'980	4'260
2013	2'572.60	12,71%	1'580	3'300

## ENERGIDIOT

### Nationalismus und «ökologische» Dummheiten

Einem kürzlich von der Weltbank publizierten Bericht zufolge könnte die wirtschaftliche Produktion der Welt bis 2030 um 2600 Milliarden Dollar gesteigert werden, sofern eine Politik der Effizienz auf dem Gebiet der Energieversorgung, der Abfallverwertung und des Transportwesens konsequent angewendet würde. Was für den ganzen Planeten richtig ist, ist es erst recht für uns Schweizer. Seltsamerweise ist es aber so, dass jedes Mal, wenn in den genannten Bereichen Effizienzmassnahmen eingeführt werden sollen, die Partei der politischen Rechten Gegensteuer gibt. So geschehen in den Kantonen Genf und Neuenburg, als es darum ging, den nationalen öffentlichen Verkehr (SBB-Netz und Regionalverkehr) zu fördern bzw. aufzubauen oder die unnützen und gefährlichen

Atomkraftwerke abzuschalten. In diesem ultraliberalen Nationalismus besteht eine Art perverser Drang, immer für den Export der Gelder in die Erdölproduktionsländer zu stimmen, in denen der von uns gelieferte Profit nicht einmal der Bevölkerung zugute kommt. Die Folgen sind Armut und Auswanderung. Diese kurzfristige Denkwiese enthält unseren Unternehmen und Mitbürgerinnen und Mitbürgern zusätzliche wirtschaftliche Ressourcen vor; Ressourcen, mit denen sich in die grünen Technologien investieren und eine nachhaltige Entwicklung für alle sichern liesse.

Lucien Bringolf

schen 251 und 500 kWp auszumachen. Die geringste Preissenkung erfolgte bei Solaranlagen zwischen 31 und 50 kWp (7,19%). In den Ergebnissen sind alle Anlagenarten (aufgeständert/integriert etc.) berücksichtigt.

### Noch breitere Akzeptanz

Bereits zum vierten Mal wurde die Schweizer Umfrage zu den Preisen von Photovoltaikanlagen durchgeführt. Wie auch im letzten Jahr konnte eine erneute Teilnahmesteigerung verzeichnet werden. Insgesamt haben 671 Probanden an der Umfrage teilgenommen (Vorjahr: 564 Probanden). In der aktuell vorliegenden Studie wurden die Antworten von 118 Solarteuren/Installateuren (Vorjahr: 94) und von 553 Solaranlagenbetreibern (Vorjahr: 402) ausgewertet.

Die Studie, die auch die Vergleichszahlen 2009, 2010 und 2012 enthält, umfasst 23 Seiten und ist für CHF 49.95 netto im Onlineshop von Photovoltaikstudie® erhältlich.

Text: Anita Niederhäusern, ee-news.ch

<http://www.photovoltaikstudie.de/schweiz>



## VERSICHERUNG FÜR SOLARANLAGEN IST UNTER DACH UND FACH

Gute Nachricht für die Mitglieder der SSES, die eine Solaranlage besitzen oder realisieren werden. Ab sofort können Sie einen sehr attraktiven Versicherungsvertrag abschliessen. Dieser umfasst auch alle technischen Anlagen im Haus. Ihr Vorteil: Sie erhalten 10 Prozent Rabatt auf Ihre Prämie und unterstützen damit die SSES.

### Eine simple, aber globale Versicherung

Die Versicherung, die die Nationale Suisse mit der SSES ausgearbeitet hat, deckt alle mechanischen, technischen oder elektrischen Elemente Ihres Hauses oder Ihrer Wohnung. Sie umfasst die folgenden Bereiche:

- Wärmeproduktion von Sonnenkollektoren und ihre Umgebung (Warmwasser, Boiler, Heizung), Kälteproduktion
- Stromproduktion (Solarzellen)
- Alarm- und Sicherheitssystem
- Parkplatz und Eingangsbereich
- Anlagen für Schwimmbad, Whirlpool, Sauna
- Küche, Waschmaschine und Trocknungsanlagen
- Beschattungsanlagen

### Das Nötige, nicht mehr

Je neuer und moderner ein Haus ist, desto mehr Technik befindet sich darin. Ein Haus im Minergie-Standard zum Beispiel verfügt über eine automatische Raumtemperaturregelung, modernste Küchengeräte etc.. Es ist daher ratsam, die technischen Installationen des Gebäudes (oder Stockwerkeigentums) mit einer geeigneten Versicherung abzusichern, die die Risiken und die Schäden deckt, die nicht durch die Gebäudeversicherung abgedeckt sind. So kann sich jeder Solaranlagenbesitzer umfassend gegen interne oder externe Schäden absichern.

### Sicherheit à la carte und ihre Vorteile

Das Angebot beinhaltet einen umfassenden Schutz für alle Installationen und Geräte eines Einfamilienhauses oder Stockwerkeigentums. Der Versicherungswert kann individuell zwischen 20000 und 100000 CHF festgelegt werden. Der Betrag kann jedes Jahr überprüft und angepasst werden. Für eine Versicherungssumme von über 100000 CHF kann eine Spezialofferte angefordert werden. Die Apparate sind zum Neupreis versichert während der ersten drei Jahre nach ihrer Inbetriebnahme. Die Franchise im Schadensfall beträgt einmalig 200 CHF.



Foto: Optima Solar

### Ein Klick und Sie erhalten Ihre Offerte

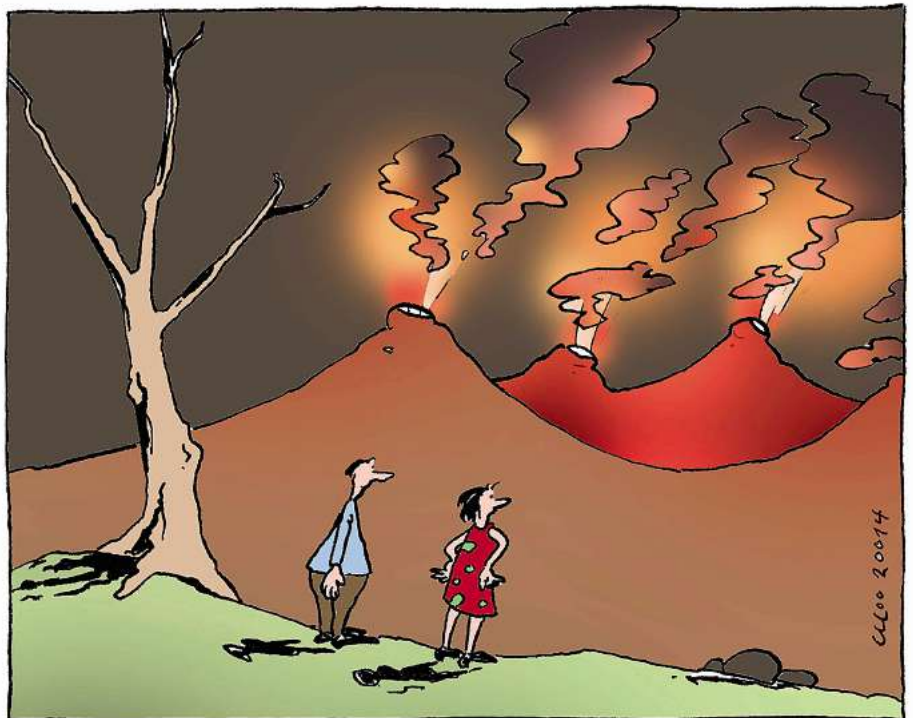
Für die Mitglieder der SSES ist diese Versicherung sehr attraktiv. Sie wurde auf Antrag der SSES unter Beteiligung von Spezialisten der Solarbranche gestaltet. Für SSES-Mitglieder ist es ganz einfach; mit der Mitgliedschaft erhalten Sie automatisch alle Vergünstigungen zur Versicherung. Auf unserer Website [www.sses.ch](http://www.sses.ch) finden Sie einen Link zu einer Spezialseite, auf der allen wichtigen Informationen zur Versicherung zu finden sind. Wenn Sie das kurze elektronische Formular ausfüllen, erhalten Sie unverbindlich eine Offerte zugeschickt.

L. Bringolf SSES

## SCHWEIZERISCHE ENERGIEWANDERUNG

Anlässlich ihres 40-jährigen Jubiläums organisiert die SSES am Sonntag, 14. September 2014 gemeinsam mit «Erlebnis Energie Entlebuch» in der UNESCO Biosphäre Entlebuch (LU) insgesamt sechs Publikumsexkursionen. Auf jeder Wanderung präsentieren Exkursionsleiter verschiedene Erlebnisplattformen. Teilnehmende erhalten Detailinformationen und spannende Geschichten zu einzelnen Energiethemen. Die Exkursionen sind auch für wandergewohnte Kinder ab 5 Jahren geeignet. Am Mittag wird gemeinsam in Finsterwald gegessen und gefeiert. Dort gibt es bei der Plattform Gas & Feuer einen Verpflegungsstand, einen Spielplatz und ein Fussballfeld. Die drei morgendlichen Exkursionen starten um 9.40 Uhr beim Bahnhof Entlebuch, die nachmittäglichen ab 14.00 Uhr bei der Bohrplatte Finsterwald. Die Exkursionen finden bei jeder Witterung statt. Detailinformationen zur Schweizerischen Energiewanderung sowie ein Anmeldeformular (Anmeldung bis 25. August 2014) finden Sie auf der Website der SSES unter dem Link [www.sses.ch/wanderung](http://www.sses.ch/wanderung). (Red.)

## CARTOON



«...UND DIE DA DRÜBEN, HABEN WOHL NOCH NIE ETWAS VON ENERGIE-SPAREN GEHÖRT?!»

19.–20.8.2014 Effretikon	<b>SWISSOLAR-KURS SOLARSTROM BASIS</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
26.8.2014 Olten	<b>WINDENERGIE IM GEMEINDEBANN</b> 2. Deutschschweizer Erfahrungsaustausch- und Informationsseminar von Suisse Eole	<a href="http://www.wind-energie.ch">www.wind-energie.ch</a>
28./29.8.2014 Effretikon	<b>PVA-SEMINAR FÜR ELEKTRO-SICHERHEITSBERATER / KONTROLLEURE</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
3.9.2014 Winterthur, ZHAW	<b>FORUM ENERGIEFORSCHUNG: TRENDS IN DER METHANISIERUNG</b> für Entscheidungsträger und Führungskräfte der Energiebranche	<a href="http://www.rosenkranz-geu.ch">www.rosenkranz-geu.ch</a>
3.9.2014 Zürich	<b>AEE SUISSE PRAXISTAGE 2014</b> Einspeisesystem für Elektrizität und Biogas	<a href="http://www.aeesuisse.ch">www.aeesuisse.ch</a>
4.–7.9.2014 Zürich	<b>BAUEN &amp; MODERNISIEREN</b> Die Baumesse	<a href="http://www.bauen-modernisieren.ch">www.bauen-modernisieren.ch</a>
10.–12.9. 2014 Beromünster	<b>SWISSOLAR-KURS SOLARSTROM PLANUNG</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
11./12.9.2014 Langenthal	<b>PLANUNGSSEMINAR MINERGIE-P</b>	<a href="http://www.energie-cluster.ch">www.energie-cluster.ch</a>
14.9.2014 Entlebuch	<b>SCHWEIZERISCHE ENERGIEWANDERUNG</b> geführte Exkursionswanderung (auch für Kinder geeignet)	<a href="http://www.sses.ch/wanderung">www.sses.ch/wanderung</a>
15.–16.9. 2014 Beromünster	<b>SWISSOLAR-KURS SOLARSTROM PLANUNG</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
16./25. oder 30.9.2014 Zürich	<b>STROMBESCHAFFUNG FÜR KLEINE UND MITTLERE EVU</b> Kompaktseminar: «Beschaffungsstrategien, Vorlieferantenmanagement, Risikoabsicherung»	<a href="http://www.energymanagement.unisg.ch">www.energymanagement.unisg.ch</a>
17.–18.9.2014 Winterthur	<b>SWISSOLAR-KURS SOLARSTROM BASIS</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
20.9. oder 22.11.2014 Zürich	<b>WWF-FACHKURS ZUR FÖRDERUNG DER ENERGIEWENDE</b> Erneuern Sie Ihre Gemeinde	<a href="http://www.wwf.ch">www.wwf.ch</a>
3.10.2014 Luzern	<b>SOLARPREIS 2014</b>	<a href="http://www.solargentur.ch">www.solargentur.ch</a>
22.–23.10.2014 Offenburg/D	<b>BIOGAS – EXPO &amp; CONGRESS</b>	<a href="http://www.biogas-offenburg.de">www.biogas-offenburg.de</a>
11.11.2014 Messe Luzern	<b>NATIONALER KONGRESS DER ERNEUERBAREN ENERGIEN UND DER ENERGIEEFFIZIENZ 2014</b>	<a href="http://www.aeesuisse-kongress.ch">www.aeesuisse-kongress.ch</a>
12.11.2014 Messe Luzern	<b>3. TAGUNG SOLARWÄRME SCHWEIZ</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
13.–16.11.2014 Bern	<b>13. BAUHOlzENERGIE-MESSE</b>	<a href="http://www.bauholzenergie.ch">www.bauholzenergie.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: Grossezelgstrasse 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 Dienstleistungsunternehmen (inkl. Montage, Installation und Wartung) 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: Wasserewärmer, Speicher, Wärmepumpen, Solaranlagen, Lüftungssysteme, Systemsteuerung.

## SOLARMARKT

**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.

## Hoval

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



**Swiss Photovoltaik GmbH.** Güetlistrasse 28, 9050 Appenzel, 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.



**hassler energia alternativa ag.** Resgia 13, 7432 Zillis, Kasernenstrasse 36, 7000 Chur, Tel. 081 650 77 77, info@hassler-solarenergie.ch, www.hassler-solarenergie.ch  
 → Energieberatung  
 → Planung, Verkauf, Installation von Photovoltaikanlagen, Inselanlagen  
 → Planung, Verkauf, Installation von Solar-Thermie-Anlagen  
 → Planung, Verkauf, Installation von Pellets-Zentralheizungen  
 → Planung, Verkauf, Installation von Kleinstwasserkraftwerken



**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.



**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, Heizungsunterstützung oder vollständig solar beheizte Häuser.



**WindGate AG.** Flughafenstrasse 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!



**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.



**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.



**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 Solarwärme und Solarstrom. Schweizer Hersteller und Entwickler des einzigartigen BackBox® Systems für sichere Solaranlagen. Der Vertrieb über Partner in der ganzen Schweiz stärkt die lokalen Installations- und Handelsbetriebe und sichert Arbeitsplätze. Die erfolgreiche Zusammenarbeit mit Schweizer Verbänden und Energieversorgern der Solarbranche trägt zur Energiewende für kommende Generationen bei.



**ch-Solar AG.** Bubikerstrasse 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.



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



**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 bekanntesten Solarbatterien. Neuheit: CIS-Solarmodule. Ausführlicher Solarkatalog kostenlos.



**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.



**Helion Solar AG.** CH-4542 Luterbach, Telefon 032 677 04 06  
 Filialen: 9015 St. Gallen, 3506 Grossehöchstetten, 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.

## SONNE

**Schweizer**

**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<sup>®</sup>-Häuser, integrierte Dachfenstermodule; PV-Montagesystem Indach Solrif<sup>®</sup> mit Sunpower-Modulen, PV-Montagesystem Flachdach VIVATfix für Süd- oder Ost-West-Ausrichtung, PV-Module mit Solrif<sup>®</sup> für Flachdach; Komplettsysteme, Systemzubehör, Service und Unterhalt.



**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 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 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.



**Schweiz-Solar Vertriebs AG.** Das Schweizer Photovoltaik-Netzwerk, 3027 Bern, Tel. 031 991 60 60 und 6300 Zug, Mobile 079 945 54 62, www.schweiz-solar.ch  
 → Know-how und Top-Produkte für qualitativ hochstehende Solarstromanlagen – für private Liegenschaftsbesitzer und Unternehmen. Die Realisation übernimmt ein lokaler Partner. Davon profitieren Kunden und Umwelt.



**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.



**Fronius Schweiz AG.** Solarelekttronik, Obergatterstrasse 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 Solarelekttronik steht für Qualität und Hightech, um auf regenerative Art Energie zu erzeugen, umzuwandeln und nutzbar zu machen.

## 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.

## MONTAGESYSTEME PHOTOVOLTAIK



**ALUSTAND<sup>®</sup>, PV-Montagesysteme.** Seemattstrasse 21 B, 6333 Hünenberg See, Tel. 041 780 07 36, info@alustand.ch, www.alustand.ch  
 → Erstes Einlegesystem am Markt. Unsere Philosophie: Wenige Komponenten für effiziente Montage und einfache Anlagenwartung. Modular aufgebaut für Steil- und Flachdächer, Ost-West-Ausrichtung, integriertes Arbeitssicherungssystem. Elegantes Design, spricht Architekten an und ermöglicht Speziallösungen (z. B. Tonnendächer). Regionale Wertschöpfung: In der Schweiz entwickelt und produziert. Für die korrekte (Statik-)Auslegung bieten wir Schulungen und Anwenderunterstützung an. Altbewährt und immer innovativ: Wir entwickeln unser System stetig weiter.

## 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.

## PLANUNG UND INSTALLATION



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



**ZAGSOLAR 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.

## 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.

## Hoval

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

## heitzmann

Ihre Nr. 1 für Holzheizungen

**Heitzmann AG.** Holzenergie-Technik, Gewerbering 5, 6105 Schachen, Tel. 041 499 61 61, Fax 041 499 61 62 mail@heitzmann.ch, www.heitzmann.ch  
 → Heitzmann 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 Rüdel,  
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 PELLE SOL und dem Multi-Express-Speicher  
PELLAQUA ein hocheffizientes Energiesparpaket an.



**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. Holzheiz-  
kessel KWB für Pellets, Hackschnitzel, Stückholz, Zentralhei-  
zungs-Schwedenöfen POWALL Kobra V. Speichersysteme  
Swiss Solartank®, Pufferspeicher nach Mass mit oder ohne  
Solarwärmetauscher. Steuerungen opticontrol.



**Energie Service Sàrl**  
Jürg Anken



**Energie Service Sàrl Jürg 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 hochste-  
hende Stückholz-, Pellets-, Stückholz/Pellets kombiniert und  
Hackschnitzelfeuerungen von 3–300 kW. Solarinstallationen  
Enerflex. Beratung, Installation und Service/Unterhalt.



**Liebi LNC AG.** Heizsysteme,  
Burgholz 18, CH-3753 Oey-Diemtigen  
Tel. +41 (0)33 681 27 81, Fax +41 (0)33 681 27 85  
www.liebi-heizungen.ch, info@liebi-heizungen.ch  
→ Der Spezialist für das Heizen mit erneuerbaren Energien.  
Unsere Spezialgebiete sind Solaranlagen, Stückholz- und  
Pellettheizkessel, 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 Hackschnitzel-, 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 Energie-  
management und andere Regelungsaufgaben, Fernwartung,  
einfache Konfiguration statt SPS-Programmierung.  
Solarregler, Heizkreis-,  $\Delta T$ -, Holzheizungs-Regler, Wärme-  
pumpenregler und Zubehör (Präzisionsfühler). Dienst-  
leistungen: 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 Kom-  
bination mit Wärmepumpen, natürliches Kühlen, Warmwas-  
serwärmepumpen 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

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



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

## STIEBEL ELTRON

**STIEBEL ELTRON AG.** Industrie West, Gass 8, 5242 Lupfig,  
Tel. 056 464 05 00, Fax 056 464 05 01,  
info@stiebel-eltron.ch, www.stiebel-eltron.ch  
→ STIEBEL ELTRON bietet komfortable und energie-  
effiziente Systemlösungen rund um erneuerbare Energien.  
WÄRMEPUMPENSPEZIALIST. SEIT ÜBER 40 JAHREN.

## 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), Benedikt  
Vogel (Forschung): Sascha Rentzing (Deutsch-  
land)  
Übersetzung: Anne Briol, Ingrid Hess  
Postfach 817, 3000 Bern 8, Tel. 031 313 34 37,  
Fax 031 313 34 35, redaktion@sses.ch

**Anzeigenverkauf:** Axel Springer Schweiz AG,  
Fachmedien, Förrlibuckstrasse 70, Postfach,  
8021 Zürich, Herr Jiri 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:** 6537 Ex. Deutsch (5187 Ex. beglaubigt),  
1264 Ex. Französisch (1124 Ex. beglaubigt)

**Herstellung:** UD Medien 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
5/2014	12.09.2014	17.10.2014
6/2014	05.11.2014	05.12.2014

# PIKO BA System – Energie intelligent nutzen



PIKO BA System Pb mit  
Ersatzstrombetrieb!  
Lieferbar ab Oktober.

Intelligent  
verbinden.

Selbsterzeugte Energie im Haus verbrauchen, speichern oder ins Netz einspeisen – all das kann das intelligente PIKO BA System, die neue Speicherlösung von KOSTAL.

- Dreiphasiger Wechselrichter mit phasenkonformer Einspeisung
- Laderegler, Energiemanagementsystem sowie Monitoring- und Kommunikationspaket integriert
- Wechselrichter universell einsetzbar für Generatorleistung von 4 bis 11 kWp
- Kostenlose WissensSeminare und eine Service-Hotline

Die KOSTAL-Gruppe – ein weltweit agierendes Familienunternehmen mit 100 Jahren Erfahrung.

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