

# Erneuerbare Energien

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar Nr. 6 Dezember 2012



**Photovoltaik:**  
Europäische Solarindustrie kämpft  
mit hocheffizienten Modulen gegen die Krise

**GEAK plus:**  
Erweiterte Energieetikette für Gebäude

**Biogas:**  
Gemeinschaftsanlagen können in der Schweiz  
wirtschaftlich betrieben werden



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

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



Spezialist für Holzheizungen,  
Solarstrom, Fernwärme und  
Abwärmenutzung.



Der Weg zur echten Alternative:  
T 062 2061616, [www.abs.ch](http://www.abs.ch)

alternativ solidarisch  
sozial  
innovativ menschlich  
transparent

# Clever heizen mit Holz-Pellet!



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

Erhältlich in Ihrer LANDI

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



Exklusiv von Ihrer LANDI

# Maximieren Sie Ihre Ergebnisse



20  
More than  
20 years Swiss Quality  
and Experience

## Mit SolarMax ans Netz!

Bei Solaranlagen ist es wie beim Fussball: Was zählt, ist das Resultat. Und der Wechselrichter ist der Champion, der den Unterschied macht.

Seit mehr als 20 Jahren entwickelt und vertreibt SolarMax netzgekoppelte Solarwechselrichter. Dabei liefern wir Schweizer Qualität der Spitzenklasse: Unsere Produkte überzeugen durch höchste Effizienz, maximale Erträge und absolute Zuverlässigkeit. Zudem unterstützt und berät Sie unser Service-Center während der gesamten Laufzeit Ihrer Anlage.

Setzen Sie auf den Champion. Wählen Sie SolarMax in Ihr Team.



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

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

## Editorial



«Die Energiestrategie 2050 ist ein gutes Projekt, das noch viel Verbesserungspotenzial hat.»

Roger Nordmann

Kritisieren ist einfach, es richtig zu machen anspruchsvoll. Erlauben Sie mir deshalb, das Bundesratsprojekt Energiestrategie 2050 hier an erster Stelle erst einmal zu würdigen. Zu Recht hat die Landesregierung sich nicht damit begnügt, den Weg aus der Atomenergie aufzugleisen, sondern den Umbau der gesamten Energieversorgung in Angriff zu nehmen. Der Bundesrat will in erster Linie ein drastisches Programm zur Steigerung der Energieeffizienz verfolgen. Sein Ziel ist es, damit den steigenden Stromverbrauch zu stoppen und den Verbrauch an fossiler Energie in Gebäude und Mobilität stark zu senken. Langfristig soll ein Grossteil der Energie aus erneuerbaren Quellen stammen und der Bau neuer Atomkraftwerke verboten werden. Im ersten Paket, das der Bundesrat in die Vernehmlassung geschickt hat, schlägt er viele wichtige und wirksame Massnahmen vor, insbesondere im Gebäudebereich und auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien (Seite 13). Ein weiteres Paket ist für die Zeit nach 2020 vorgesehen. Mit ihm sollen die schmutzigen Energien verteuert werden. So weit, so gut, aber gut genug? Nein, bei weitem nicht.

Erstens, der eigentliche Ausbau der Photovoltaik wird auf die Zeit nach 2020 hinausgeschoben. Und was noch schlimmer ist, der Ausbau soll sogar noch langsamer vonstatten gehen, als er es unter den jetzigen Bedingungen schon tut. In Anbetracht der Kostensenkungen, die bereits stattgefunden haben, ist diese Strategie rückschrittlich und kontraproduktiv, denn die Photovoltaik ist die Technologie, die in der Schweiz das grösste Ausbaupotenzial hat. Es muss rasch genutzt werden, um Erdgas als Übergangstechnologie möglichst zu limitieren.

Zweitens ist im Gesetz nicht festgeschrieben, wann das letzte Atomkraftwerk abgeschaltet werden muss. Damit besteht die Gefahr eines jahrelangen, nervenaufreibenden Kampfes – zum Nachteil der Sicherheit der Bevölkerung. Ein strikter Zeitplan mit klaren Fristen gäbe allen betroffenen Akteuren ein klareres Signal. Drittens schliesslich sind die Massnahmen zur Effizienzsteigerung im Elektrizitätsbereich zu vage. Hier wäre es wichtig, die Elektrizitätsversorger stärker in die Pflicht zu nehmen.

Roger Nordmann, Präsident Swissolar

Titelbilder: Greenpeace/Paul Langrock; Biomasse Schweiz

### Sonne

#### Europäische PV-Industrie:

- Mit wirkungsvolleren Modulen gegen die Krise 4
- Autofreie Siedlung:** In Ostermundigen entsteht eine ökologische Siedlung mit 100 Wohnungen 8
- Energiewende:** 70% des Atomstroms können mit Solarenergie ersetzt werden 10

### Politik und Wirtschaft

#### Energiestrategie 2050:

- Solarblockade statt Ausbau 13

### Erneuerbare Energien

#### Energetische Gebäudesanierung:

- Interview mit Energiefachmann
- Martin Stettler zum Energieausweis GEAK 14
- Biogas:** In den kleinräumigen Agrarstrukturen der Schweiz schliessen sich Bauern zur Energieproduktion zusammen 16

#### Energieforschung

- Solare Wasserspaltung:** Neue Möglichkeit zur günstigen Wasserstoffproduktion 19
- PV in Architektur integrieren:** SUPSI in Lugano arbeitet an einem internationalen Projekt 20

- Flash** 22
- Firmen-News** 23
- Pelletpreisbarometer und PV-Index** 24
- Energidiot** 26
- Agenda und Cartoon** 27
- Nachruf** 28
- Branchenverzeichnis** 29

#### 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:** 8eBnFMh3





## Photovoltaik

# Hocheffizienz gegen die Krise

Die europäische Solarindustrie kämpft gegen die Absatzflaute. Wirkungsvollere Module sollen die Preise drücken und das Geschäft wieder ankurbeln. Die Maschinenbauer legen mit neuen Linien für Hochleistungszellen den Grundstein.

Ist Winfried Hoffmann noch zu retten? Die Solarhersteller stecken in einer tiefen Krise, und der Präsident des Verbands der europäischen Photovoltaikindustrie Epia prophezeit ihnen eine «aussichtsreiche Zukunft». «Die Photovoltaik lässt sich nicht mehr aufhalten», sagt Hoffmann. Epia erwartet in einer aktuellen Studie zum europäischen Solarmarkt, dass bei weiterer Förderung und einfacheren Genehmigungsverfahren die kumulierte installierte Leistung in Europa von derzeit 50 Gigawatt (GW) auf bis zu 850 GW im Jahr 2030 steigen wird. Dann werden laut Epia Solaranlagen 25 Prozent der Stromversorgung in Europa übernehmen.

Nach einer sonnigen Zukunft sieht es für die Solarbranche derzeit aber nicht aus. Die Modulpreise sind in den vergangenen zwei Jahren aufgrund massiver Überkapazitäten schneller gefallen als die Produzenten ihre Kosten senken konnten. Schrumpfende Margen haben bereits zahlreiche europäische Hersteller in die Insolvenz getrieben. Ausserdem kürzen viele Länder mit Einspeisevergütung für Solarstrom wegen des unerwartet starken PV-Zubaus die Förderdarfe. In Deutschland zum Beispiel soll bei 52 GW installierter Gesamtleistung Schluss sein mit der Unterstützung. Da dieses Jahr bereits über 30 GW Gesamtinstallationen erreicht werden, dürfte dieser Förderdeckel noch vor 2020 greifen.

Dennoch ist für die Solarindustrie nicht alles verloren. «Entscheidend sind jetzt

kostensenkende Innovationen, mit denen die Firmen dem Preisverfall leichter trotzen und schnell unabhängig werden können von staatlichen Förderprogrammen», sagt Markus Fischer, Vize-Vorsitzender der Technologie-Roadmap Photovoltaik (ITRPV), einer Arbeitsgruppe im europäischen Halbleiterverband Semi. Die Industrie hat sich daher zu raschen Neuerungen entschlossen und in der ITRPV ehrgeizige Ziele festgelegt: Bis 2020 soll der Wirkungsgrad kristalliner Siliziumzellen um drei Prozentpunkte steigen. Multikristalline Zellen werden dann durchschnittlich 19 Prozent Effizienz erreichen, monokristalline rund 23 Prozent. Dank des Effizienzgewinns und eines sparsameren Umgangs mit Silizium sinkt die Kostenlernkurve der PV fortan schneller als bisher: In der vergangenen Dekade fielen die Kosten um durchschnittlich 20 Prozent pro Jahr, künftig sollen Einsparungen von 29 Prozent erreicht werden.

### Mehr Leistung, weniger Kosten

Die Solarmaschinenbauer schaffen bereits die Basis für die angepeilten Fortschritte. Gleich mehrere Ausrüster stellen derzeit neue Produktionslinien vor, die bei sinkenden Fertigungskosten leistungsstärkere Zellen und Module hervorbringen. Zu den neuesten Entwicklungen zählt eine Hocheffizienzstrasse der Schweizer Firma Meyer Burger, die Zellen- und Modulproduktion kombiniert. Sie verarbeitet monokristalline Siliziumscheiben (Wafer) zunächst

zu sogenannten Heterojunction-Zellen mit 21 Prozent Wirkungsgrad. Im anschliessenden Modulprozess wird dann eine gut stromleitende Folie auf jeweils 60 Zellen geklebt, die sie über viele filigrane Metallfinger miteinander verschaltet. In bisher gängigen Prozessen werden die Zellen über zwei bis drei relativ dicke Stromsammelschienen miteinander verlötet. Durch die Massnahme wird die Zelle weniger verschattet, und es kann mehr Licht eindringen – die Leistung der Module steigt gegenüber herkömmlichen Standardpaneelen um rund zehn Prozent auf 303 Watt.

«Die Linie wird derzeit in den Markt eingeführt», sagt Firmensprecher Mario Schubert. Die Innovation könnte PV-Herstellern im hart umkämpften Solarmarkt einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil bringen. Bis 2014 will Meyer Burger den Wirkungsgrad der Zellen auf 24 Prozent erhöhen und gleichzeitig deren Produktionskosten auf unter zehn Dollarcent pro Watt senken. Derzeit fertigen Meyer Burgers Linien kristalline Standardzellen noch für 17 bis 18 Cent.

Heterojunction-Zellen zählen zu den grossen Errungenschaften der Photovoltaik. Sanyo aus Japan entwickelte die Technik und hielt daran bis 2010 die wichtigsten Schutzrechte. Die heutige Meyer-Burger-Tochter Roth & Rau griff das Konzept auf und entwickelte ein neues Fertigungsverfahren dafür. Für eine höhere Stromausbeute kombinie-

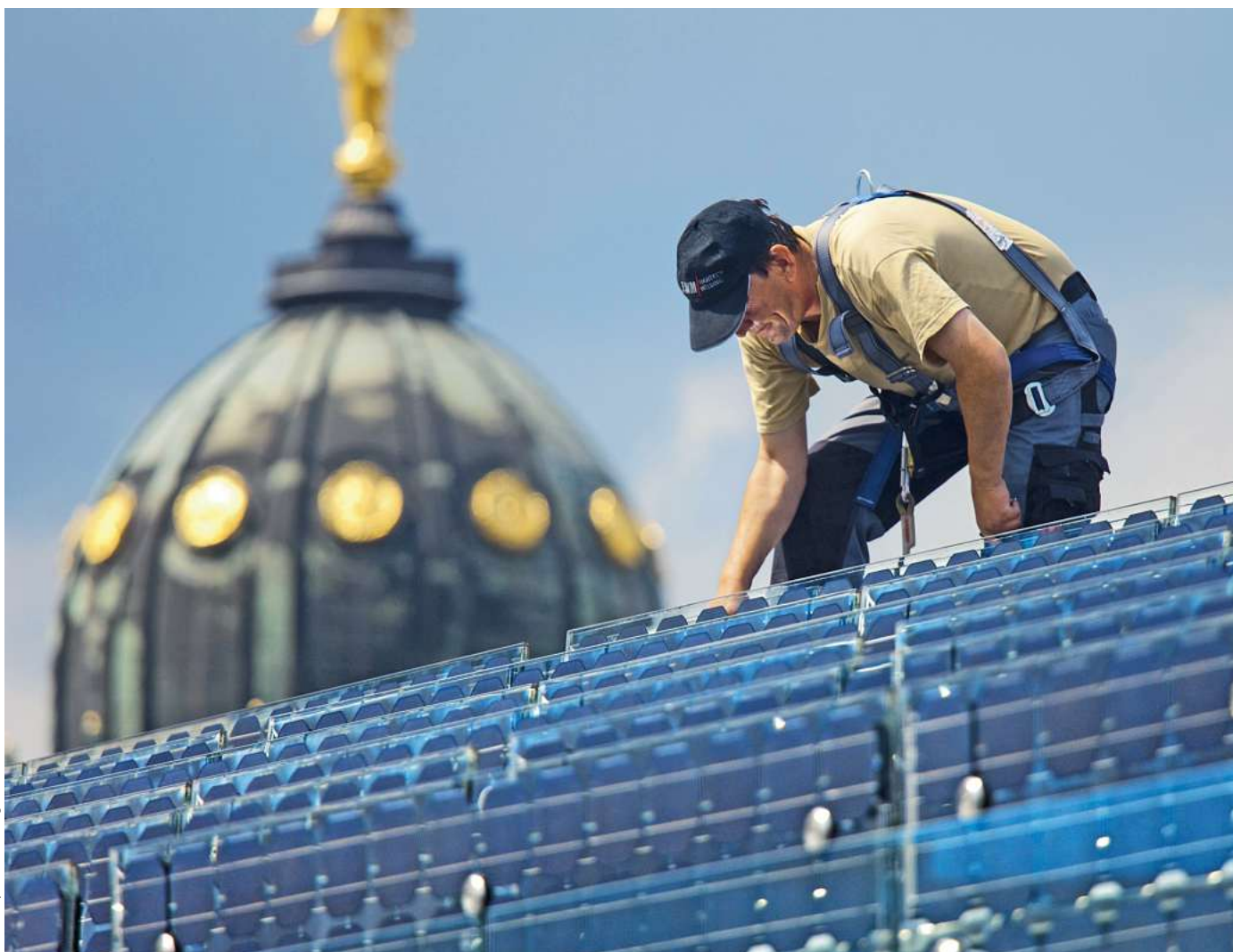


Bild: Greenpeace / Paul Langrock

Von wegen Flaute: Der Verband der europäischen Solarindustrie EPIA rechnet mit weiterem starkem Wachstum der Photovoltaik in Europa.

ren die Zellen kristalline mit Dünnschichttechnik. Die monokristallinen Wafer werden beidseitig mit amorphem, also vollkommen unregelmässig strukturiertem Silizium beschichtet. Auf der Frontseite dient es als sogenannter Emitter, der die generierten Elektronen aus der Zelle zu den Kontakten leitet, auf der Rückseite als Barrierschicht: Sie bildet für die Elektronen eine undurchlässige Grenze. Deren Gegenstücke, die Elektronenlöcher, fließen indes ungehindert zu den Elektroden ab und neutralisieren sich nun nicht mehr mit den Elektronen an der Oberfläche des Kristalls. Sogenannte Rekombinationsverluste reduzieren sich, die Stromausbeute steigt.

#### Optimierte Zellenrücken

Heterojunction-Zellen sind aber nur ein Weg zu höheren Wirkungsgraden. Eine andere Möglichkeit bietet das sogenannte PERC-Konzept (Passivated Emitter and Rear Contact), das derzeit Eingang in die Serienfertigung findet. Bei dieser Technik geht es vorrangig darum, Stromverluste zwischen Halbleiter und den metallenen Kontakten an der Rückseite der Zellen durch eine zusätzliche Barrierschicht zu reduzieren.

Der schwäbische Maschinenbauer Schmid hat eine Produktionsanlage entwickelt, mit der er PERC-Zellen mit nahezu 21 Prozent Wirkungsgrad ohne nennenswerte Kostensteigerungen her-

stellen kann. Um die Barrierschicht möglichst kostengünstig zu fertigen, nutzt das Unternehmen statt eines gängigen Beschichtungsverfahrens im Vakuum einen nach eigenen Angaben weniger aufwändigen Prozess unter Atmosphärendruck. Dabei werden die reaktiven Gase Stickstoff, Sauerstoff und Trimethylaluminium in eine Prozesskammer geleitet, wo der Wafer auf bis zu 900 Grad Celsius erhitzt wird. «Dadurch reagieren die Gase an der Oberfläche und formieren Aluminiumoxid», erklärt Verkaufsmanager Dirk Bräunlich. Das nicht leitende Aluminiumoxid verringert im PERC-Konzept die elektronischen Verluste an der Rückseite der Zelle. Um die Zelle dennoch mit Kon-



Bild: Roth &amp; Rau

Neueste Technik: Meyer-Burger-Tochter Roth & Rau hat eine Produktionsstrasse für Solarzellen mit mehr als 20 Prozent Wirkungsgrad entwickelt.

takten versehen zu können, wird die Aluminiumoxidschicht mit Lasern punktwise geöffnet.

Während Schmid die Markteinführung optimierter PERC-Zellen startet, ist die nächste Generation schon in Vorbereitung. Um Silizium zu sparen, entwickelt das belgische Forschungsinstitut IMEC noch dünnere PERC-Zellen. «Wir haben Zellen auf nur 100 Mikrometer dicken Wafern mit industrietauglichen Prozessen produziert», sagt IMEC-Solarforscher Jef Poortmans. Die Bonner Solarworld hat die schlanken Stromgeneratoren anschliessend zu Modulen verarbeitet. Obwohl die PERC-Zellen nur halb so dünn gewesen seien wie Standardzellen, sei bei der Produktion keine einzige zerbrochen, berichtet Poortmans. Zellbruch gilt als grosse Hürde auf dem Weg zu dünneren Wafern. Der Grund für das positive Ergeb-

nis ist laut dem Forscher, dass mit dem IMEC-Verfahren hergestellte PERC-Zellen weniger unter mechanischer Spannung stehen als Standardzellen.

Um die Technik zu perfektionieren, wollen die Belgier schliesslich bei den Frontkontakten teures Silber durch Kupfer ersetzen. «Wir haben dafür einen Prozess entwickelt, der auch in der industriellen Zellenfertigung Anwendung finden kann», sagt Poortmans. Dazu wird in einem einzigen Schritt erst eine wenige hundert Nanometer dünne Nickelschicht, dann eine rund zwölf Mikrometer dicke Kupferschicht und schliesslich eine sehr dünne Silberschicht abgeschieden.

#### Wenig Geld für Innovationen

In den Laboren sind noch weitere neue Konzepte für Hocheffizienzzellen in Vorbereitung. So arbeitet das Fraunho-

fer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg unter anderem an PERC-Zellen mit sogenannter Metal-Wrap-Through-Technik (MWT). Um den Schattenwurf zu verringern, verlegt es die Schienen, die für die Verschaltung der einzelnen Zellen nötig sind, auf die Rückseite und verbindet sie über winzige Löcher mit den Metallkontakten auf der Front. «So steigern wir die Effizienz und vereinfachen die Modulproduktion», sagt ISE-Solarforscher Stefan Glunz. Komplette Frontmetallisierung kommt der von dem italienischen Solarhersteller Silfab und dem International Solar Energy Research Center Konstanz (ISC) entwickelte monokristalline Rückseitensammler «Zebra» aus. Da neben den Schienen auch die Kontaktfinger auf die Rückseite verlegt werden, kann noch mehr Licht in den Halbleiter eindringen. «Während die maximalen Wirkungsgrade der heute



gängigen monokristallinen Solarzellen bei etwa 19 bis 20 Prozent liegen, beginnen Zebra-Zellen bei 21 Prozent und erreichen möglicherweise Wirkungsgrade von über 24 Prozent», erklärt ISC-Leiter Kristian Peter.

Sunpower aus den USA, bisher der einzige Hersteller sogenannter Rückseitenkontaktzellen, hat die 24-Prozent-Hürde bereits im Sommer 2010 auf seiner Pilotlinie in Texas genommen. Im kommenden Jahr soll die rekordverdächtige neue Generation von «Maxeon»-Zellen nach Ankündigung der Amerikaner in

Serienproduktion gehen. Will die europäische Solarindustrie den Anschluss halten und ihre Marktposition behaupten, muss sie schleunigst mit Innovationen nachlegen.

Die entscheidende Frage ist allerdings, ob sich die Hersteller den nächsten Technologieschritt auch leisten können. Viele Firmen schreiben wegen des Preisverfalls rote Zahlen und können derzeit keine grossen Ausgaben stemmen. Für neue Konzepte wie Heterojunction-Zellen lassen sich bestehende Linien aber nicht punktuell aufrüsten –

sie müssen komplett erneuert werden, was hohe Anfangsinvestitionen bedeutet. Dennoch rechnet man bei Meyer Burger mit einem guten Absatz der neuen Kombilinie. Sogar ein grosser deutscher Hersteller hätte bereits Kaufinteresse bekundet, weil er sich damit von seinen chinesischen Konkurrenten abheben wolle, sagt Firmensprecher Schubert. Vielleicht liegt Epia-Präsident Hoffmann mit seiner optimistischen Prognose doch nicht so falsch.

Text: Sascha Rentzing

## Intelligente Solaranlagen für clevere Leute



HELVETIC ENERGY +

SOLARWÄRME + SOLARSTROM

Helvetic Energy

Winterthurerstrasse  
8247 Flurlingen  
Tel.: 052 647 46 70  
info@helvetic-energy.ch  
[www.helvetic-energy.ch](http://www.helvetic-energy.ch)  
[www.solarschulung.ch](http://www.solarschulung.ch)



einfach, wirtschaftlich, umweltfreundlich

<p>KWB Classicfire Stückholzheizung 20-50 kW</p>	<p>KWB Easyfire Pelletsheizung 2.4-35 kW</p>	<p>KWB Multifire Pellet- und Hackgutheizung 15-100 kW</p>	<p>KWB Powerfire Pellet- und Hackgutheizung 130-300 kW</p>
--	--	---	--



Partner Ihres Vertrauensinstallateurs

Jenni Energietechnik AG

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



Umweltfreundlich und ästhetisch.  
Sonnenenergie-Systeme von  
Schweizer.



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

## Wohnbaugenossenschaft Oberfeld

# Tiefer Energieverbrauch und nachhaltige Mobilität

In Ostermundigen/BE entsteht derzeit eine ökologische autofreie Überbauung. Die Holzbauten werden mit natürlichen Baumaterialien im Minergie-P-Standard erstellt. In der gemeinnützigen und sozialen Genossenschaft können insgesamt 100 Wohnungen in drei Gebäuden zu Selbstkostenpreisen gemietet oder gekauft werden.



Bild: Halle 58 Architekten

Die Architektur der Gebäude zeichnet sich durch eine differenzierte Abstufung vom öffentlichen Bereich zum Privaten aus.

Nachdem der Grundstein am 4. Mai 2012 gelegt worden ist, sind am Südwesthang des Ostermundigenbergs die Baumaschinen aufgeföhren und haben mit dem Bau der ersten Gebäude begonnen. Das ist nicht selbstverständlich. Die Idee einer autofreien Siedlung auf dem Oberfeld ist zwar alt. Der Weg bis hin zur Realisierung dieses nachhaltigen Projekts war aber lang. Die Initianten schauen bereits jetzt auf eine bewegte Geschichte zurück.

### Bewegte Vorgeschichte

Die Grundlagen für eine nachhaltige Siedlung im Oberfeld wurden mit viel Kleinarbeit in den Jahren 2002 bis 2005 gelegt. Der VCS der Region Bern stand der Idee Pate und unterstützte sie. Verschiedene der damals erarbeiteten Grund-

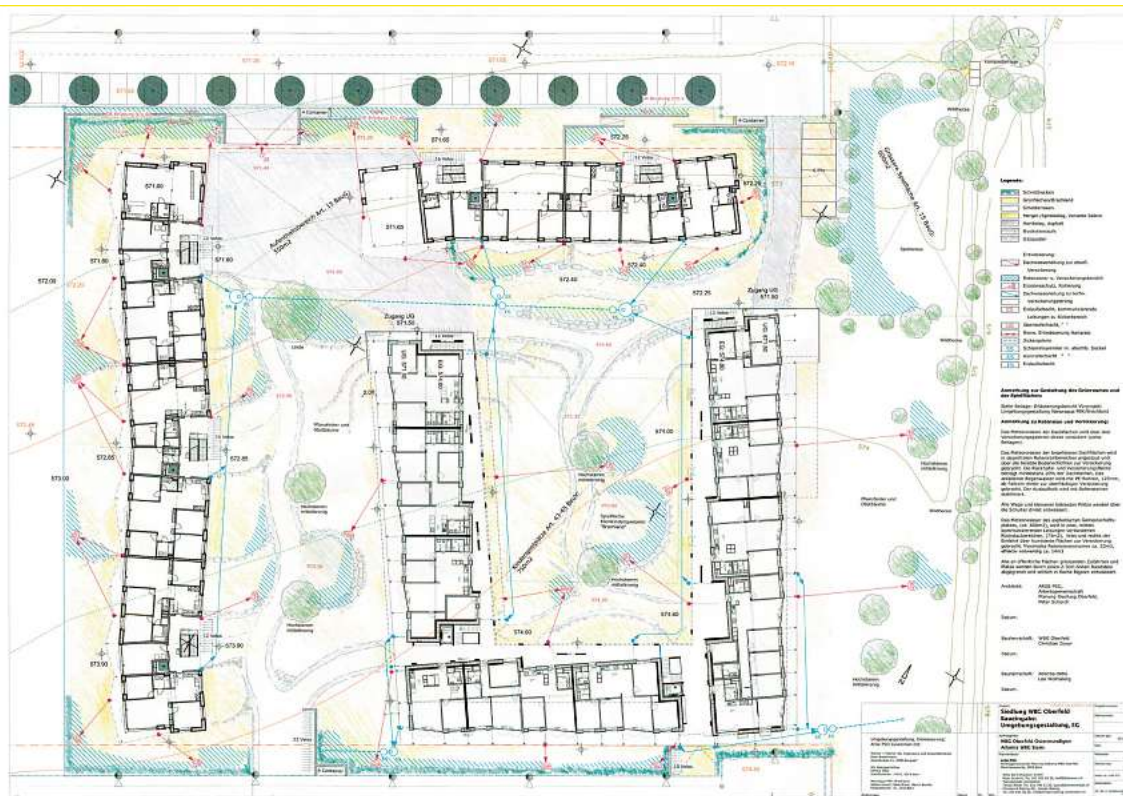
lagen sind heute noch gültig. Im Herbst 2005 stimmte das Ostermundiger Stimmvolk der Umzonung des Oberfeldes zu. Der Weg schien damit frei für die Realisierung. Eine der grössten Baulandreserven der Region Bern wurde geschaffen. Das Land gehörte der Stadt Bern. Der Stadtrat beschloss am 16. November 2006 ein autofreies Konzept zu bevorzugen, befristet auf ein Jahr. Es gelang der im Frühling 2007 gegründeten Wohnbaugenossenschaft (WBG) Oberfeld allerdings nicht, bis Ende 2008 der Stadt Bern als Grundeigentümerin nachzuweisen, dass das ganze Oberfeld von der WBG und Partnern überbaut werden kann. Schliesslich verkaufte die Stadt Bern das gesamte Oberfeld im Sommer 2009 an die Vorsorgestiftung des Verbands Schweizerischer Assistenz- und

Oberärztinnen und -ärzte (VSAO). Diese erklärte sich bereit, der WBG Oberfeld eine Parzelle mit 10'000 m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche abzutreten. Kurz vor Weihnachten 2009 wurde der Kaufrechtsvertrag zwischen den beiden Parteien abgeschlossen. Dieser sah vor, dass die VSAO der WBG das Land bis Ende 2010 zu den gleichen Bedingungen verkauft, zu denen es die VSAO von der Stadt Bern erhalten hat. Die Generalversammlung der WBG Oberfeld gab schliesslich am 19. November 2011 grünes Licht, und die Realisierung konnte endlich in Angriff genommen werden.

### Energieeffizienz und Mobilität ohne Privatauto

Die Siedlung wird dereinst drei Gebäude im Minergie-P-Standard mit insgesamt 100 Wohnungen umfassen. Die Häuser werden auf solare Energiegewinne optimiert und gut gedämmt. Der dadurch bereits reduzierte Heizenergieverbrauch wird grösstenteils mit einer Erdwärmepumpe gedeckt. Zudem werden primär ökologische und natürliche Baumaterialien verbaut. Die Gebäude sind so geplant, dass alle langlebigen Teile optimiert sind. Ein Konzept zur aktiven solaren Energiegewinnung wird momentan entwickelt. Möglich wäre der Einsatz von Hybridkollektoren. Die künftigen BewohnerInnen verzichten auf ein privates Auto. Ein eigenes Mobilitätskonzept wurde erstellt für ökologisch sinnvolle Mobilität. Der Bus hält in unmittelbarer Nähe. Mit dem 10er-Bus erreicht man die Stadt Bern in einer Viertelstunde. In der Siedlung wird es zahlreiche gedeckte Veloparkplätze geben. Neben der Siedlung stehen Carsharing-Fahrzeuge von Mobility zur Verfügung. Geplant ist auch, eine Velowerkstatt sowie Ladestationen für





Verdichtete urbane Siedlung in ländlicher Umgebung: autofrei und ökologisch.

E-Bikes einzurichten. Die Siedlung will die Vorteile eines urbanen Lebensstils mit einer ländlichen Umgebung verbinden.

### Verdichtung setzt städtebaulichen Akzent

Die drei Häuser werden vorwiegend als Holzbauten errichtet. Die Holzfassadenschalung und die durchgehenden Balkone prägen das Gesamtbild. Die Gebäude sind so angeordnet, dass unterschiedliche Aussenräume entstehen: Im Eingangsbereich der Siedlung gibt es einen teilweise gedeckten Siedlungsplatz mit Anschluss an den Gemeinschaftsraum, im Hof wird ein Brachlandspielplatz erstellt, zudem gibt es einen Grüngürtel mit Obstbäumen und Pflanzgärten. Die Architektur setzt auf eine differenzierte Abstufung vom öffentlichen zum privaten Bereich: Grosse Laubengänge und helle Treppenhäuser mit halböffentlichen Balkonen werden zu Begegnungsorten. So verfügen die Wohnungen über Aussenräume auf der gemeinschaftlichen Zugangsseite wie auch auf der privaten Wohnzimmerseite.

### Soziales Zusammenleben

Die Bauherrschaft ist die WBG Oberfeld. Ihre Mitglieder erwerben die Wohnungen zu Selbstkostenpreisen oder mieten sie. Die Generalversammlung hat beschlossen, 55% der Wohnungen zu vermieten. «Dieser Beschluss soll helfen, das gemeinschaftliche Leben langfristig aufrecht zu erhalten», sagt Christian Zeyer, Präsident der WBG Oberfeld. Man wolle damit vermeiden, dass sich das Siedlungsleben mit den Jahren abkühle und anonymisiere. Die voraussichtlichen Mietzinse bewegen sich zwischen CHF 995 (2 Zimmer) und CHF 2900 (5 ½ Zimmer) exkl. Nebenkosten. Die Zinse variieren je nach Grösse, Lage und Stockwerk. MieterInnen beteiligen sich an der Genossenschaft mit einem Darlehen und werden so Miteigentümer der Siedlung. Die Genossenschaft zählt heute über 200 Mitglieder. Neben der Generalversammlung bieten «Themengruppen» die Möglichkeit, eigene Ideen und Wünsche einzubringen und das Gesicht der Siedlung zu prägen. Die Siedlung soll

verschiedenen Bedürfnissen gerecht werden. 40% der Wohnungen sind für Familien reserviert. Es entstehen aber auch Wohnungen für gemeinschaftliche Lebensformen sowie für Singles und für Paare. Gemeinschaftsräume bieten Raum für Feste, Kurse, Sitzungen, Mittagstische und Kinderbetreuung.

### Das Warten hat ein Ende

Realisiert wird die Siedlung von der ArGe Planung Siedlung Oberfeld, bestehend aus der Halle 58 Architekten GmbH und den Planwerkstattarchitekten aus Bern. Die ersten Wohnungen sollen im Herbst 2013 bezugsbereit sein. Etwa ein Jahr später soll die ganze Siedlung realisiert sein. Es gibt noch freie Wohnungen zur Miete oder zum Kauf. Interessierte finden auf der Website der WBG Oberfeld viele nützliche Informationen und können noch freie Wohnungen reservieren.

[www.wohnen-im-oberfeld.ch](http://www.wohnen-im-oberfeld.ch)

Text: Andreas Hügli

## Energiewende

# Speicherbedarf geringer als erwartet

Den Atomstrom zu 70% mit Solarenergie zu ersetzen, ist möglich, ohne die Versorgungssicherheit im Winter zu gefährden. Dies zeigt eine Untersuchung des Solarbranchenverbands Swissolar. Der zusätzliche Speicherbedarf für das Winterhalbjahr bleibt moderat, denn Solarenergie und Wasserkraft ergänzen sich gut. Wichtig ist, dass die übrigen 30% Stromproduktion durch Windkraft und Biomasse gedeckt werden.

Soviel vorweg: Die Schweiz ist heute weit von einer ständigen Autarkie im Strommarkt entfernt. Im Laufe der Jahreszeiten importiert und exportiert sie Strom und produziert ungefähr die Menge, die sie in einem Jahr verbraucht. Sollen diese Bedingungen auch herrschen, wenn die Atomkraftwerke nach und nach vom Netz genommen werden, dann braucht es einerseits den richtigen Mix aus erneuerbarer Energie und andererseits mehr Speichermöglichkeiten. Um wie viel der Speicherbedarf im Vergleich mit dem aktuellen Strommix ausgebaut werden muss, wenn die Solarenergie 70 Prozent des wegfallenden Atomstroms übernimmt, haben Swissolar-Präsident Roger Nordmann und Jan Remund von Meteotest analysiert.

### Ähnliche saisonale Schwankungen

Betrachtet man das jahreszeitliche Produktionsprofil der Solarenergie und der Wasserkraft, stellt man wenig überraschend fest, dass die saisonalen Schwankungen ähnlich verlaufen. Sowohl Solarenergie als auch Wasserkraft produzieren im Sommer mehr als im Winter. So könnte man eigentlich meinen, dass bei einer Erhöhung der Solarstromproduktion auf das Niveau der Laufkraftwerke auch die Speicherkapazität enorm ausgebaut werden müsste – nämlich um das Doppelte. Gemäss den in der Studie von Swissolar angestellten Berechnungen würde jedoch auch viel weniger genügen: nämlich 30 Prozent.

Dieses überraschende Ergebnis lässt sich hauptsächlich darauf zurückfüh-

ren, dass die Produktionskurven zwar ähnlich aussehen, aber nicht deckungsgleich verlaufen. Die Leistungszunahme der Photovoltaik beginnt früher im Jahr als die der Wasserkraft. Zudem weist die Solarproduktion eine etwas breitere Jahreskurve auf als die Wasserkraft – eine Eigenschaft, die im besonderen Masse auf die Photovoltaik in höheren Lagen zutrifft (wegen der Reflexionswirkung des Schnees).

Auch liegt die niedrigste Leistung der Photovoltaik im Dezember, während die Wasserkraft im Februar ihren Tiefpunkt erreicht. Daher sind die «Flauten» bei den beiden erneuerbaren Energieträgern zeitlich verschoben. Im Gegensatz zur Wasserkraft ist die Produktion der Photovoltaik im Februar, März und April sehr hoch, sodass die hydroelektrische Produktionskapazität der Stauwerke auf die Wintermonate konzentriert werden kann.

### Erste Etappe ohne Speicherausbau

Schaut man sich die einzelnen Energiewende-Etappen an, ergibt sich folgendes Bild: Wenn Mühleberg sowie Beznau 1 und 2 im Jahr 2020 vom Netz gehen, liefert die Sonne 9 Prozent des Strombedarfs. Der zusätzliche Speicherbedarf betrüge 200 GWh. Dafür genügte eine Optimierung der bestehenden Speicher. Wird 2029 auch noch Gösgen abgestellt, muss Solarstrom 19 Prozent des Gesamtverbrauchs liefern (12 TWh). Aber auch dann ist nur eine mässige Steigerung entweder des Speichervermögens (+ 15% oder 1300 GWh) oder des Stromhandels mit dem Ausland (+20%) nötig.

Wird 2034 auch noch Leibstadt abgeschaltet, würden mit Photovoltaik 18 TWh Strom produziert werden. Zu diesem Zeitpunkt wird im Winter eine Produktionssteigerung nötig sein. Dieser Strombedarf im Winter kann durch die Speicherung erneuerbarer Energien gedeckt werden. Die bestehende Kapazität müsste folglich um 30% aufgestockt werden. Dabei stehen natürlich die Stauwerke im Vordergrund, doch auch andere Technologien wären denkbar, wie power-to-gas. Dennoch könnte dieser Strom auch durch fossile Wärmetechnik erzeugt werden.

Voraussetzung für die Produktion von 18 TWh Solarstrom ist eine Nennleistung der Panels von insgesamt rund 18 GW. Erfahrungen haben gezeigt, dass an einem sehr sonnigen, wolkenlosen Sommertag die Gesamtleistung der Einspeisung bei höchstens 12 GW liegt. Diese Leistungsdifferenz ist auf die unterschiedliche Ausrichtung und Neigung der Panels sowie auf die Umwandlungsverluste vor der Einspeisung zurückzuführen. In Zukunft kann diese Leistungsspitze durch das «Peak-Shaving» noch leicht entschärft werden, indem die Wechselrichter so programmiert werden, dass die Einspeisung auf 70% der Nennleistung der jeweiligen Panels herabgesetzt wird. Mit dem Peak-Shaving wird die maximale Einspeisung ins Netz auf 11 GW reduziert, wobei ein verstärkter Ausbau von nach Osten und Westen ausgerichteten Anlagen die tägliche Stromerzeugungs-

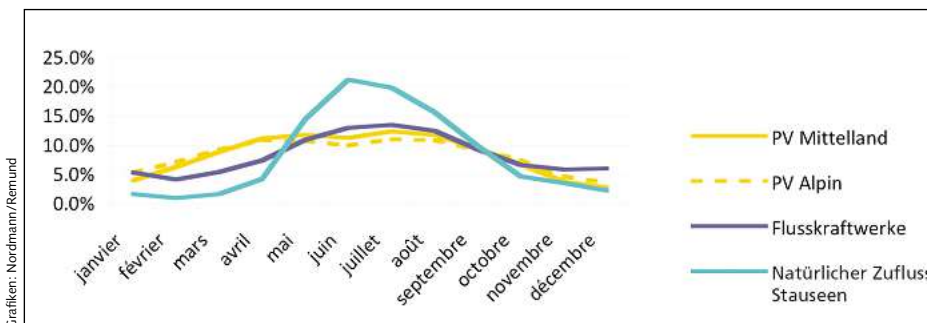
kurve flacher und breiter machen könnte und den Peak weiter vermindern würde.

Diese Solarleistung von 11 GW wird ergänzt durch die kaum regulierbare Stromerzeugung der Flusskraftwerke in Höhe von 3 GW, was eine potenzielle Höchstleistung von 14 GW ergibt. Diese Leistung muss zum Verbrauch im Sommer in Beziehung gesetzt werden: Dieser kann nämlich an einem Sommerwochenende auf 6 GW absinken. Die maximale Differenz, die es auszugleichen gilt, entspräche daher etwa 8 GW.

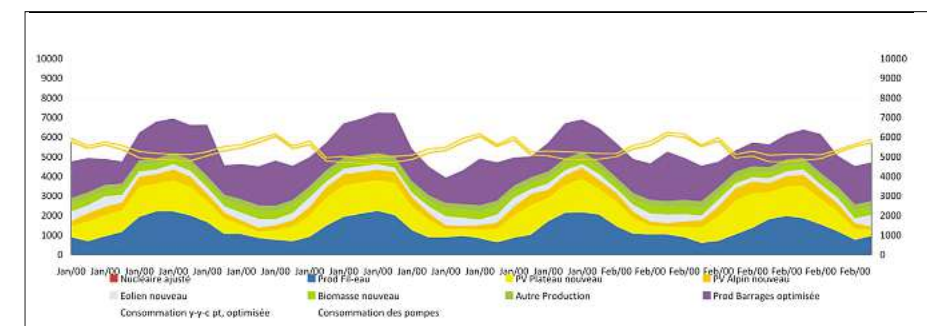
**Speicherung kurzfristiger Überschüsse**

In dieser Situation stellt sich das Problem der Speicherkapazität der Anlagen für kurzfristige Leistungsüberschüsse sowie der Fähigkeit, diese Leistung zeitverschoben abzugeben. Die bestehenden sowie die im Bau oder im fortgeschrittenen Planungsstadium befindlichen Pumpspeicherwerke könnten im Jahr 2025 bereits 6.1 GW ausgleichen. Die Verschiebung eines Teils des Verbrauchs (etwa durch Boiler und Kühlanlagen) auf die Tagesmitte ermöglicht die Verlagerung eines weiteren GW. Schliesslich kann damit gerechnet werden, dass Batteriespeicher bis 2030 nicht nur die Verteilernetze entlasten, sondern auch einen kurzfristigen Überschuss von 1 GW auffangen können.

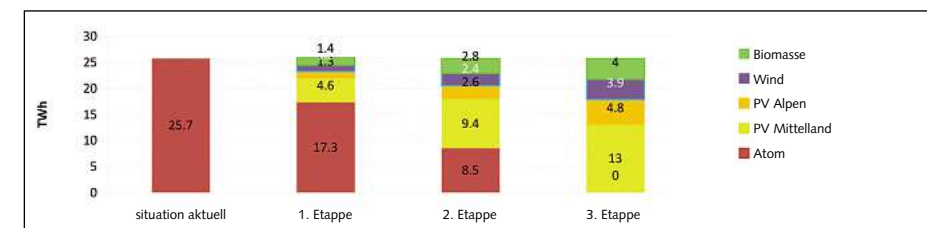
Daraus folgt, dass voraussichtlich der gesamte Solarpeak am Mittag in der Schweiz ausgeglichen werden kann, ohne dass die Ausfuhr nötig wäre. Auch bei extrem hohen Leistungen, die kompensiert werden müssten, entspricht dies einer zu speichernden Energiemenge von nur etwa 70 GWh, was weniger als 1% der in den Stauwerken gelagerten Energiemengen ausmacht.



Ähnlichkeiten und Unterschiede der Energieproduktion von Solarenergie und Wasserkraft.



Nach der Stilllegung des AKW Leibstadt : Stromerzeugung der Flusskraftwerke, Neue PV Mittelland, PV Alpin, neue Windkraft, neue Biomasse und Stauseen (optimiert) nach Speicherung.



Ablösung der Atomkraft durch erneuerbare Energien in drei Etappen.

**Goldener Spitzenstrom am Abend**

Um die Leistungspeaks der Solarenergie auszugleichen, braucht es den laufenden Ausbau der Pumpspeicherung. Im Anhang zeigt die Studie, dass sich der ungedeckte Bedarf an Produktionsspitzen mit dem Ausbau der Solarenergie in die Abendstunden verlagert. Das wiederum wird vermutlich höhere Spitzenstromtarife zur Folge haben. Damit ver spricht die Studie ein wahrscheinlich

baldiges Ende der Wirtschaftlichkeitskrise der Pumpkraftspeicherung, die sich nach dem massiven Ausbau der Solarenergie in Deutschland und Italien nicht mehr mit dem Verkauf von Spitzenstrom (über die Mittagszeit) vergolden lässt.

Redaktion: Ingrid Hess





innovation in power

## Der Partner der Profis!

Werden Sie Partner im führenden Solarnetzwerk der Schweiz!

Ertragsstärkstes System | Spitzenwirkungsgrad bis zu 19,84%  
Unschlagbare Marktpreise | Best-in-Class-Komponenten  
Umfassender Support für Partner



Megasol Energie AG  
Industrie Rütifeld  
Deitingenstrasse 4  
CH-3380 Wangen an der Aare  
Tel. +41 62 919 90 90  
Fax +41 62 919 90 99  
www.megasol.ch  
info@megasol.ch



• Qualifiziert IEC 61215  
• SolarKeyMark  
• IEC 61730  
• PowerTech Inspector

## Helvetic Energy ist Anbieter des Minergie-Moduls

Die energieeffizienten Solarsysteme Sunrise Eco und BackBox Eco von Helvetic Energy sind die einzigen echten Entleerungssysteme für Solaranlagen. Zusammen mit dem Hochleistungskollektor Aldo+ entsprechen sie gemäss Minergie dem heutigen Stand der Technik – insbesondere bezüglich Energieeffizienz und optimalem Preis-Leistungs-Verhältnis. Helvetic Energy ist mit diesen Produkten Anbieter für thermische Solaranlagen mit Minergie-Modul.

### Anforderungen an thermische Solaranlagen

Für thermische Solaranlagen mit Minergie-Modul werden nicht nur hochwertige Komponenten (SolarKeymark-Label) eingesetzt, auch die Planung und die Installation der Anlage durch anerkannte Fachkräfte (Solarprofis Swissolar) ist eine Bedingung zur Zertifizierung. Das Modul bezieht sich auf die gesamte Solaranlage, da der Energieertrag und die Funktionstüchtigkeit ganz wesentlich durch das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und durch die Einbindung in die übrige Haus-technik bestimmt werden.

[www.helvetic-energy.ch](http://www.helvetic-energy.ch)



## Produkte-News

### Beim Waschen Strom sparen mit Sonnenwärme

Waschmaschinen zählen zu den grössten Stromverbrauchern im Haushalt, denn bis zu 90% der Energie wird beim Waschen zum Aufheizen des Wassers verwendet. Mit dem Vorschaltgerät ALFA MIX kann Warmwasser temperatur- und zeitgerecht in Waschmaschinen eingeleitet werden; der Stromverbrauch wird im Schnitt um 50% reduziert.

Durch den Einsatz von solar erwärmtem Wasser beim Waschen und Spülen erhöht sich die Ausnutzung Ihrer Anlage, und die Amortisationszeit verkürzt sich um ca. 3 Jahre. Der elektronisch geregelte Warmwassermischer ALFA MIX kann vor jede Waschmaschine geschaltet werden und ist sehr leicht zu bedienen.

Besitzen Sie eine thermische Solaranlage, aber noch kein solches Vorschaltgerät, dann setzen Sie sich mit uns in Verbindung.



Sumatrix AG, Solar- und Energietechnik, Industriestrasse 783,  
5728 Gontenschwil, Telefon 062 767 00 52,  
Fax 062 767 00 67, [solar@sumatrix.ch](mailto:solar@sumatrix.ch),  
[www.sumatrix.ch](http://www.sumatrix.ch)

**Schweizer**

Wärme und Strom vom Dach.  
Sonnenenergie-Systeme von Schweizer.



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

**H&Z**

HUG & ZOLLET AG  
Auriedstrasse 26  
3178 Bössingen / FR  
Tel. 031 747 75 73  
Fax 031 747 75 27  
info@hugzollet.ch

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

**Pellets Silos und Pellets Tanks**  
für die Lagerung im Haus oder im Erdreich

GEObox

Pellets Tank H&Z

GEOtank



Rufen Sie an, wir beraten Sie gerne!

## Energiestrategie 2050

# Solarblockade statt Ausbau

Bis Ende Januar 2013 läuft das Vernehmlassungsverfahren zur bundesrätlichen Energiestrategie 2050. Dieses grosse Massnahmenpaket zur Umsetzung des Atomausstiegs ist für die Branche der erneuerbaren Energien von grosser Bedeutung.

Ende September hat der Bundesrat den Entwurf für die Energiestrategie 2050 in die Vernehmlassung geschickt. Nun können sich bis Ende Januar 2013 alle Verbände und weitere Akteure dazu äussern. Der Branchenverband Swissolar hat eine erste Bewertung der Vorlage vorgenommen.

Swissolar bewertet positiv, «dass der Bundesrat endlich anerkannt hat, dass Photovoltaik 20 Prozent des Strombedarfs in der Schweiz sicherstellen kann». Unverständlich bleibt für die Branche, dass dieses Ziel erst 2050 erreicht werden soll. «Die vorgesehene Limitierung auf 600 GWh bis 2020 wäre nur mit einer Schrumpfung des Marktes zu erreichen!» so das Urteil des Branchenverbands. «Vor dem Hintergrund, dass 2012 der Markt um 50% gewachsen ist, scheint die bundesrätliche Zielsetzung von 1% Abdeckung bis 2020 eher eine Solarblockadestrategie zu sein als ein Wille zu einer Energiewende.» Es würden massivere Technologien bevorzugt und Millionenbeträge falsch investiert. «In vielen Fällen ist Solarstrom heute bereits billiger als Strom von der Steckdose, und es ist mit weiteren Preissenkungen zu rechnen. Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der bundesrätlichen Energiestrategie wird Photovoltaik aller Wahrscheinlichkeit nach die billigste Technologie zur Produktion von zusätzlichem Strom sein», so Swissolar-Geschäftsleiter David Stickelberger.

Swissolar fordert einen Solarstromanteil von 20 Prozent bis 2025. Dies ist

realistisch, denn die Schweiz hat dank ihren Stauseen genügend Speicherkapazitäten zum täglichen und saisonalen Ausgleich der Solarenergie.

### KEV ist bestes Förderkonzept

Dass PV-Anlagen mit weniger als 10 kW von der KEV ausgenommen werden sollen und stattdessen einen einmaligen Beitrag erhalten, wird ebenfalls kritisiert. Für Swissolar ist klar, dass die KEV für alle Anlagengrössen die geeignete Fördermassnahme wäre.

### Wärmeversorgung und Klimapolitik:

Positiv sind die Bemühungen, den Energieverbrauch im Gebäudebereich bis 2050 zu halbieren. Der Bundesrat anerkennt auch, dass die Solarwärme mit 4 Terawattstunden (TWh) einen substantziellen Teil des Wärmebedarfs im Gebäude liefern kann. Swissolar hat sich aber höhere Ziele gesetzt: bis 2035 wären sogar 6 TWh (entspricht 20% des Heizungs- und Warmwasserbedarfs im Wohnbereich) zu erreichen.

(Red.)

### Energiestrategie 2050 in Kürze

Hier die für die Branche wichtigsten Vorschläge des Bundesrats:

- Photovoltaik: Eine Aufhebung des KEV-Deckels ist vorgesehen, aber ergänzt mit Jahreskontingenten ausschliesslich für PV. Diese sollen sich am Richtwert von 600 GWh Solarstrom im Jahr 2020 orientieren.
- Wie bereits früher angekündigt, sollen PV-Anlagen mit weniger als 10 kW von der KEV ausgenommen werden und stattdessen einen einmaligen Beitrag erhalten. Swissolar ist weiterhin überzeugt, dass die KEV für alle Anlagengrössen die geeignete Fördermassnahme wäre.
- Solarwärme: Im Prognos-Bericht zur Energiestrategie liest man unter anderem, Solarthermie solle zum wichtigsten Energieträger bei der Erzeugung von Warmwasser werden. Dies soll durch eine Mittelaufstockung bei den kantonalen Förderprogrammen unterstützt werden.

- Der Energieverbrauch im Gebäudebereich ist bis 2050 zu halbieren.

Da das politische Prozedere zur Umsetzung der Energiestrategie wohl erst 2016 abgeschlossen sein wird, braucht es vorgängig Massnahmen zur KEV-Deblockierung. Dies sieht eine Parlamentarische Initiative vor, die im Herbst in der Vernehmlassung war. In folgenden Punkten soll das Energiesgesetz geändert werden:

- Anhebung der KEV-Umlage auf max. 1.4 Rp/KWh (resp. 1.5 Rp. inkl. Gewässerschutz-Massnahmen)
- Entlastung energieintensiver Firmen von der KEV-Umlage, sofern diese Effizienzmassnahmen ergreifen
- Zulassung des zeitgleichen Eigenverbrauchs, auch bei der KEV angeschlossenen Anlagen. Diese Gesetzesänderungen sollen am 1.1.2014 in Kraft treten. Swissolar unterstützt die Vorlage.

(Red.)

## Energetische Gebäudesanierung

# Cleverer Fahrplan für Hausbesitzer

Energieeffizienz ist in aller Munde und für die Umstellung auf erneuerbare Energiequellen ein dringendes Anliegen. Die Energieetikette, die bei elektrischen Geräten heute selbstverständlich ist, hält mit dem GEAK, dem Gebäudeenergieausweis der Kantone, auch bei den Immobilien Einzug. Seit September gibt es zudem den GEAK Plus, den Fahrplan für die energetische Haussanierung, ein intelligentes Instrument für Hausbesitzer. Ein Gespräch mit dem Energie- und Geak-Fachmann Martin Stettler über den Energieausweis Geak und Energieeffizienz im Gebäude.



Bild: ZVG

Energiefachmann Martin Stettler: Fehlinvestitionen können vermieden werden, wenn zunächst das ganze Gebäude analysiert wird.

**Herr Stettler, die Eigentümer eines 30 Jahre alten Hauses müssen ihren Heizölkessel ersetzen. Bisher wurden im Haus keine energetischen Modernisierungsmassnahmen durchgeführt. Worauf müssen Hausbesitzer achten, die energetisch sanieren und dabei auch selbst Hand anlegen möchten?**

Bei Sanierungen auf eigene Faust riskieren Laien energetisch und bauphysikalisch suboptimale Lösungen. Insbesondere können durch eine nicht fachgerecht ausgeführte Isolation, vor allem im Hausinnern, Feuchtigkeitsschäden entstehen, die hohe Kosten nach sich ziehen. So kann zum Beispiel

Schimmel auftreten. Bei einem Haus, bei dem in 30 Jahren im Bereich Gebäudehülle nichts getan wurde, wäre aber der GEAK Plus ein geeignetes Instrument, den Ersatz der Heizung als Anlass zu nehmen, das ganze Gebäude energetisch näher unter die Lupe zu nehmen.

**Was ist der Grund für Feuchteprobleme wie z.B. die Bildung von Schimmelpilz?**

Schimmelpilz entsteht, wenn zum Beispiel ein Bauteil wie eine Aussenwand oder ein Fenster eine zu tiefe Innen-Oberflächentemperatur aufweist. Trifft die warme, feuchte Luft dann auf

diesen Bauteil, kondensiert der in der Luft enthaltene Wasserdampf aus, und es kann sich Schimmel oder bei den Fenstern lästiges Kondensat bilden. Dasselbe Problem tritt andererseits auf, wenn die Luftfeuchtigkeit aufgrund des Ersatzes von Fenstern oder Verlegen von Dampfbremsen höher wird und die Benutzer der Gebäude ihr Lüftungsverhalten noch nicht angepasst haben. Bewusstes Lüften ist sehr wichtig.

**Wie sollte denn die Sanierung angegangen werden, damit solche Probleme vermieden werden können?**

Fehlinvestitionen können vermieden werden, wenn von Anfang an ein Energieprofi hinzugezogen wird, der das ganze Gebäude analysiert. Dieses Fachwissen hat ein Laie logischerweise nicht. In unserem Fallbeispiel würde eine GEAK-Analyse sicher auch notwendige Massnahmen an der Gebäudehülle ans Licht bringen. Nach 30 Jahren müssen meistens einige Bauteile vor allem aus Substanzerhaltungsgründen modernisiert werden, dabei könnten diese energetisch wesentlich verbessert werden. In der Regel sind dies die Fenster inklusive der üblichen Rahmenverbreiterungen respektive Leibungen vor Heizkörpern sowie die Storenkasten. Mit 30 Jahren hat ein Fenster die Lebensdauer längst überschritten. Weisen die Aussenwände oder die Dachhaut erhebliche Defekte oder Feuchteprobleme auf, so sollten diese unbedingt auch ins Sanierungskonzept einbezogen werden. Das Einsparpoten-



zial dieser Massnahmen beläuft sich schnell auf eine Grössenordnung von 30 Prozent des ursprünglichen Heizwärmeverbrauchs.

**Gehen wir richtig, dass die Heizungsanierung also nicht isoliert vom Rest betrachtet werden sollte?**

Genau, denn Massnahmen an der Gebäudehülle sollten idealerweise vor oder zumindest zusammen mit dem Heizungsersatz realisiert werden. Nur so können eine korrekte Auslegung und ein effizienter Betrieb der neuen Heizanlage erreicht werden. Meine Erfahrungen zeigen aber, dass selten alle Bauteile zum gleichen Zeitpunkt am Ende der Lebensdauer angelangt sind. So sind beispielsweise gut gebaute Zweischalenmauerwerke nach 30 Jahren kaum abgenutzt. Solche Bauteile werden von Gebäudebesitzerinnen und -besitzern nicht auf Vorrat saniert, der GEAK Plus erlaubt da eine Art Vorschau, an welcher Stelle des Modernisierungsfahrplans die Aussenisolation sinnvoll ist.

«Das Einsparpotenzial dieser Massnahmen beläuft sich schnell auf 30 Prozent des ursprünglichen Heizwärmeverbrauchs.»

**Was müssen Hauseigentümer pro Gebäudeteil grundsätzlich beachten: Fassade, Fenster, Keller, Dach...? Und beim Heizungsersatz?**

Die Schnittstellen zwischen den Bauteilen sind besonders zu beachten. Beim Fensterersatz müssen immer die angrenzenden Flächen wie Sturz, Leibungen und Fensterbank beachtet werden. Ist später eine Aussenisolation geplant, so muss der Fensterrahmen genügend ins Licht ragen, damit bei der späteren allfälligen Aussenisolation genügend Platz für mindestens zwei, bes-

**Geak und Geak Plus**

Wer ein Haus energetisch auf Vordermann bringen möchte, findet auf [www.geak.ch](http://www.geak.ch) alle nötigen Informationen: Von der Expertenliste über die Berechnungsmethoden bis zu den kantonalen Förderungen. Fast alle Kantone bezahlen einen Beitrag an den GEAK oder den GEAK Plus.

Der GEAK-Ausweis kostet für ein Ein- und Zweifamilienhaus zwischen Fr. 500.– und Fr. 800.–. Für einen GEAK Plus werden die Kosten künftig bei Fr.1500 bis Fr. 2000.– liegen. Für Mehrfamilienhäuser und einfache Dienstleistungsgebäude liegen die Kosten eines GEAK und GEAK Plus wesentlich höher, je nach Aufwand.

ser drei Zentimeter Isolation dieser Flächen bleibt. Und es ist darauf zu achten, dass die Wärmedämmung im Sockelbereich deutlich unter die Unterkante der Betondecke heruntergezogen wird, so können Wärmebrücken reduziert werden. Über bestehende Balkone alter Gebäude geht viel Wärme verloren. Falls eine Aussenisolation ausgeführt wird, sollte der alte Balkon abgetrennt und durch eine selbststehende thermisch getrennte Konstruktion ersetzt werden. Bei all diesen Erwägungen ist das Fachwissen eines GEAK-Experten sehr hilfreich.

**Welche Fehler werden häufig gemacht, deren Vermeidung Kosten sparen würde?**

Wärmebrücken werden oft zu wenig beachtet oder nicht erkannt. Bei Innenisolation von Bauteilen kann es bei unsachgemässer Ausführung zu Feuchtigkeitsproblemen kommen, weil vorhandene Wärmebrücken dadurch verstärkt werden können. Wird hingegen eine Heizung ersetzt, wirken sich allfällige Planungs- und Ausführungsfehler weniger stark aus. Sie schlagen jedoch auch aufs Portemonnaie. So sind überdimensionierte Wärmeerzeuger in der Anschaffung unnötigerweise teurer. Um die sinnvollen Massnahmen in der richtigen Reihenfolge zu planen, ist ein GEAK Plus ein hilfreiches Werkzeug.

**Was unterscheidet den GEAK vom GEAK Plus, wem empfehlen Sie was?**

Der Gebäudeausweis GEAK zeigt den Ist-Zustand des Gebäudes, ausgedrückt

«Der GEAK Plus sei denen empfohlen, die einen transparenten Sanierungsfahrplan für ihre ältere Immobilie wünschen.»

in Effizienzklassen für die Gebäudehülle und für die Gesamtenergie. Der GEAK Plus hingegen geht wesentlich weiter: Hier werden die Massnahmen konstruktiv, energetisch und wirtschaftlich quantifiziert, und es wird aufgezeigt, welche Effizienzklasse das Gebäude nach der Sanierung rechnerisch erreichen wird. Der GEAK eignet sich insbesondere als Kauf- und Mietargument und bringt Transparenz im Immobilienmarkt. Der GEAK Plus sei denen empfohlen, die einen transparenten Sanierungsfahrplan für ihre ältere Immobilie wünschen. Dabei sind der GEAK und der GEAK Plus lediglich Instrumente und keine Gebäudestandards, wie zum Beispiel Minergie.

Interview: Anita Niederhäusern

## Biogas

# Gemeinschaftsanlagen können wirtschaftlich betrieben werden

Biogas als Strom- und Wärmelieferant leistet einen Beitrag zur Energiewende. Unter bestimmten Voraussetzungen können Biogasanlagen in der Schweiz wirtschaftlich betrieben werden. Dies wurde an verschiedenen Beispielen von Gemeinschaftsbiogasanlagen anlässlich des trinationalen Kongresses im deutschen Offenburg Ende Oktober aufgezeigt.



Bild: Messe Offenburg-Ortenau GmbH

Hans Engli erläuterte am Kongress in Offenburg, wie Biogasanlagen in der Schweiz wirtschaftlich betrieben werden können.

Die Elektrizitätsproduktion aus landwirtschaftlichem Biogas konnte seit 2006 in der Schweiz massiv gesteigert werden. 2011 wurde 15-mal mehr Strom aus Biogas produziert als noch im Jahr 2000 (2000: 3 GWh<sub>el</sub>, 2006: 16 GWh<sub>el</sub>, 2010: 51 GWh<sub>el</sub>). Für den Anteil des Biogases an der Elektrizitätsproduktion rechnet der Bundesrat für 2020 mit 605 GWh<sub>el</sub>. Bis 2035 soll die Produktion nochmals auf 1430 GWh<sub>el</sub> gesteigert werden. «Als einheimische Ressource und CO<sub>2</sub>-arme Energiequelle leistet Biomasse einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit, zur

Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Schweiz sowie zur regionalen Wertschöpfung», schreibt der Bundesrat in seinem Bericht «Das Potenzial der erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätsproduktion» vom August 2012 an die Bundesversammlung. Die Flexibilität bei der Bereitstellung von verschiedenen Energieformen (Strom, Wärme, Treibstoff) und die Möglichkeit der Nutzung von Synergien mit anderen Bereichen (z.B. Landwirtschaft, Abfallverwertung) sind für die Landesregierung weitere Stärken.

### Hemmnisse bei der Stromproduktion aus Biogas

Der Bundesrat hält in seinem Bericht an das Parlament fest, dass das bedeutende Ausbaupotenzial durch wirtschaftliche, ökologische, gesellschaftliche und raumplanerische Hemmnisse begrenzt ist. Damit der Betrieb von Biogasanlagen nicht unwirtschaftlich sei, seien die meisten Anlagebetreiber auf die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) angewiesen. «Biomasseanlagen sind kapitalintensiv und zudem stark abhängig von Substrat- bzw. Brennstoffkosten. Die energetische Nutzung von Biomasse darf weder im Inland noch im Ausland zu direkten oder indirekten Verdrängungseffekten zu Lasten der Nahrungsmittelproduktion oder der biologischen Vielfalt führen», schreibt der Bundesrat. Es sollen deshalb in erster Linie biogene Abfälle, Hofdünger und Reststoffe aus der land- und forstwirtschaftlichen Produktion genutzt werden. Der Anbau von Energiepflanzen im grossen Stil sei in der Schweiz nicht sinnvoll. Ungenutzte Potenziale in der Landwirtschaft (Ernterückstände, Hofdünger) könnten hingegen ausgeschöpft werden. «Bei der energetischen Nutzung von Hofdüngern ist die geringe Energiedichte jedoch eine Herausforderung. Für einen wirtschaftlichen Betrieb benötigen die Anlagen meist energiereiche Co-Substrate, deren Verfügbarkeit nicht immer in ausreichender Menge und in kurzer Distanz gewährleistet ist», so der Bundesrat.

### Grundvergütung und Landwirtschaftsbonus KEV nach Leistungsklassen

Leistungsklasse	Grundvergütung (Rp./kWh)	Landwirtschaftsbonus* (Rp./kWh)	Total (Rp./kWh)
≤ 50 kW	28	18	46
≤ 100 kW	25	16	41
≤ 500 kW	22	13	35
≤ 5 MW	18.5	4.5	23
> 5 MW	17.5	0	17.5

\*Landwirtschaftsbonus nur bei ≤20 Prozent nicht landwirtschaftlicher Co-Substrate und Energiepflanzen

### Dilemma für einzelne Landwirtschaftsbetriebe

Die Agrarstrukturen der Schweiz unterscheiden sich wesentlich vom europäischen Umland. Die bewirtschafteten Flächen und die Tierbestände pro Betrieb sind in der Regel kleiner. Der Hauptanteil der schweizerischen Bauernhöfe weist Bestände zwischen 10 und 20 Grossvieheinheiten auf. Unter diesen Umständen sind die meisten Höfe zu klein für den Betrieb einer Biogasanlage als reine Wirtschaftsdüngungsanlage. Zudem sind in der Schweiz der Anbau und die Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen – sogenannten NAWAROS – durch die Bedingungen der KEV nicht attraktiv, da der Einsatz von NAWAROS aus ökologischen Überlegungen begrenzt ist.

### Gemeinschaftsanlagen als Ausweg

Einen Ausweg aus diesem Dilemma zeigte Hans Engeli, Inhaber des Ingenieurbüros engeli engeneering, am trinationalen Biogas-Kongress in Offenburg/D (vgl. Kasten) Ende Oktober auf: den Betrieb von Gemeinschaftsbiogasanlagen. In den vergangenen Jahren wurden in der Schweiz vermehrt solche Gemeinschaftsanlagen von verschiedenen Betrieben realisiert. Gemeinsam bringen die zusammengeschlossenen Betriebe genügend Gülle und Mist zusammen, um eine Biogas-Anlage wirtschaftlich zu betreiben. Um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, werden zusätzlich entweder landwirtschaftliche Co-Substrate wie Ernterückstände und Zwischen-

früchte oder betriebsfremde Co-Substrate aus der Lebensmittelverarbeitung mitverwertet. Aus raumplanerischen Gründen ist der Einsatz von Co-Substraten auf maximal 50 Prozent der Anlagenkapazität limitiert. Bei einem Einsatz von maximal bis zu 20 Prozent an Co-Substraten profitiert der Anlagebetreiber vom sogenannten Landwirtschaftsbonus, wobei dieser, wie die KEV, von der Leistung des Blockheizkraftwerks abhängt (vgl. Tabelle).

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen werden für Gemeinschaftsanlagen häufig Standorte gewählt, an

### Rückschlag für Green Power Uri AG wegen Brand in Altdorf

Bei einem Grossbrand in der Biogasanlage von Green Power in Altdorf ist am 3. November 2012 grosser Schaden entstanden. Für Mensch und Umwelt bestand laut der Urner Kantonspolizei keine Gefahr. Bis Redaktionsschluss war die Brandursache noch nicht bekannt. Nach Angaben der Anlage-Betreiberin Green Power Uri waren Anlieferungs- und Nachrottehalle vom Brand betroffen, nicht aber der Fermenter, wo die Vergärung der Biomasse stattfindet. Durch den Vollbrand seien betriebsnotwendige Anlagen stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Daher sei nicht klar, ob und wann der Betrieb wieder aufgenommen werden könne. Das Biomassekraftwerk der Green Power Uri AG nahm 2009 den Betrieb auf und produzierte seither aus Grüngut und Speiseresten jährlich Strom für rund 150 Haushalte.

### Biogas – expo & congress in Offenburg

Mit der fünften Ausgabe hat die Biogas – expo & congress in Offenburg Ende Oktober ihre Position als grösste trinationale Fachveranstaltung im Südwesten Deutschlands bestätigt. Insgesamt registrierte die Messe Offenburg 917 Fachbesucher (im Vorjahr 886). Die 21. Jahrestagung «Biogas und Bioenergie in der Landwirtschaft» des IBBK (Internationales Biogas und Bioenergie Kompetenzzentrum) und der Fördergesellschaft für nachhaltige Biogas- und Bioenergienutzung wurde in das Veranstaltungskonzept integriert. Im Rahmen des Kongresses wurden rund 40 Fachvorträge zu den Bereichen: Blick über die Ländergrenzen, Gemeinschaftsprojekte, Biogasauf-

bereitung und Biomethanvermarktung, geänderte rechtliche Rahmenbedingungen 2012, Gasmengenmessungen an Biogasanlagen, Prozessoptimierung bei der Vergärung schwieriger Substrate, Nährstoff-/Gärrestmanagement und Grundwasserschutz, Nachverstromung der BHKW-Abwärme und Sicherheit in der Praxis angeboten.

Unterstützt durch einen breiten Partnerverbund aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz findet die nächste Biogas – expo & congress am 23. + 24. Oktober 2013 zum sechsten Mal bei der Messe Offenburg statt.

[www.biogas-offenburg.de](http://www.biogas-offenburg.de)





BILD: BiEAG

Biogasanlage in Hünenberg/ZG.

welchen die Wärme zur Substitution von fossilen Energieträgern verkauft werden kann. Damit ist ein vorhandenes Wärmenetz oder ein ganzjähriger Abnehmer von Wärme ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor. Eines der von Hans Engeli am Kongress in Offenburg vorgestellten Projekte ist eine Gemeinschaftsbiogasanlage im zugerischen Hünenberg.

#### Gemeinschaftsbiogasanlage in Hünenberg

Seit Mai 2011 produziert die Biogasanlage in Hünenberg/ZG Strom und Wärme aus Gülle, Mist und Essensresten. Zusammengesetzt ist die Trägerfirma Biomasse Energie AG (BiEAG) aus Vertretern der Gemeinde, der Korporation und der Elektrogenossenschaft Hünenberg (EGH). Mit einer mobilen Pumpenanlage wird Gülle in einem Leitungsnetz von 17 regionalen Landwirtschaftsbetrieben in die Annahmegrube der BiEAG gepumpt, wo sie mit weiteren organischen Substraten einen Gär-

prozess durchläuft. Dank diesem Leitungsnetz fallen keine zusätzlichen Transportwege für die Biomasse aus der Umgebung an. Die Biomasse wird in zwei Fermentern vergärt. Während das Biogas ins Heizkraftwerk befördert wird, pumpt man die beinahe geruchslosen und nährstoffreichen Gärreste zurück zu den Landwirten, wo sie wiederum als Dünger verwendet werden. Die rückgeführte Gülle ist auch Abrechnungsgrundlage für die Landwirte: Pro Kubikmeter Gülle erhalten die Bauern einen Franken. Das bedeutet 1500 bis 2000 Franken Zusatzeinkünfte pro Jahr. Neben Gülle werden zur Effizienzsteigerung der Anlage zusätzlich biogene Rohstoffe gesammelt. Diese Co-Substrate enthalten mehr Energie als Gülle, da sie noch keinen Vergärungsvorgang wie im Kuhmagen durchlaufen haben. Um eine Verbreitung unerwünschter Organismen zu verhindern, müssen organische Abfälle der Lebensmittelindustrie sowie Speisereste aus gewerblichen Betrieben vor der Vergärung im

Fermenter in einer Hygienisierungsanlage vorbereitet werden. Im Blockheizkraftwerk (BHKW) werden nach dem Prinzip einer Kraft-Wärme-Kopplung durch Verbrennen von Biogas gleichzeitig Strom und Wärme produziert. Diese Technologie ermöglicht höchste Energieeffizienz mit minimaler Schadstoffbelastung. Im Winter reicht die durch das Biogas gewonnene Wärme nicht aus. In einer Holzsznittelheizung verbrennt die BiEAG Holz aus umliegenden Wäldern und deckt damit diese Spitzen. Im Moment sind rund 1000 Wohneinheiten am BiEAG Fernleitungsnetz angeschlossen. Weitere 1000 und damit rund die Hälfte von Hünenberg Dorf können in einer nächsten Ausbautetappe mit Fernwärme aus der BiEAG versorgt werden.

#### Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Betrieb

Zusammenfassend müssen folgende Grundvoraussetzungen erfüllt sein, damit eine Biogasanlage in der Schweiz wirtschaftlich betrieben werden kann: Gülle und Mist muss von mehreren Betrieben in der näheren Umgebung genutzt werden können. Die Zufuhr von bis zu 20% Co-Substraten (Reststoffe) sollte gewährleistet sein, damit der Anlagebetreiber in den Genuss des Agrobonus im Rahmen der KEV kommt. Zudem muss eine Entsorgungsdienstleistung erbracht werden können. Entscheidend ist auch, dass die Wärme genutzt werden kann.

Dass die Investoren bereit sind, neue Biogasanlagen in der Schweiz zu realisieren, zeigt ein Blick auf die allgemeine KEV-Statistik von Swissgrid: In Betrieb sind gegenwärtig 188 Anlagen, 19 sind in der Realisierungsphase und 36 Anlagen mit KEV-Zusage sind projektiert, weitere 227 Projekte verharren auf der Warteliste.

Text: Andreas Hügli

## Solare Wasserspaltung

# Auf der Jagd nach den Elektronenlöchern

Wasserstoff aus Sonnenlicht ist seit langem der Heilige Gral der nachhaltigen Energieversorgung. Eisenoxid ist ein viel versprechendes Elektrodenmaterial für die photoelektrochemische Wasserspaltung – nicht zuletzt, weil es billig, stabil, umweltfreundlich und in grossen Mengen verfügbar ist. Einem internationalen Forscherteam unter Leitung der Empa ist es nun gelungen, die molekularen Strukturänderungen einer Eisenoxidelektrode während der Wasserspaltung zu beobachten. Damit eröffnet sich die Möglichkeit zur günstigen Wasserstoffproduktion aus Sonnenenergie.

Hämatit, die mineralische Form von Eisenoxid (oder, banal gesagt, Rost), ist ein viel versprechendes Anodenmaterial für photoelektrochemische Zellen (PEC), weil sich mit ihm Sonnenlicht in einem breiten Spektralbereich einfangen lässt. Obwohl Hämatit theoretisch bis zu 15 Prozent der Sonnenenergie in Wasserstoff umwandeln könnte, ist die tatsächliche Effizienz deutlich geringer als die anderer Metalloxide. Das liegt an der molekularen Struktur des Hämatits, bei der Elektronenlöcher im angeregten Zustand nur für extrem kurze Zeit existieren.

### Hilfreiche Löcher im Hämatit

Elektronen sind (negative) Ladungsträger, sie spielen diese Rolle allerdings nicht alleine. Wenn ein Elektron seinen Platz in der Kristallstruktur eines Halbleiters verlässt, hinterlässt es ein Loch, das sich quasi wie ein positiver Ladungsträger verhalten kann – vorausgesetzt, Elektron und Loch bleiben voneinander getrennt und verbinden sich nicht erneut. In der modernen Halbleiterelektronik sind Löcher wichtige Ladungsträger, ebenso wie in Batterien, Kondensatoren, Brennstoffzellen, Solarzellen und PEC.

Sonnenlicht erzeugt in PEC-Elektroden permanent Paare aus Elektronen und Löchern, die an die Oberfläche diffundieren, dort Wasser spalten und Wasserstoff und Sauerstoff erzeugen. Aufgrund der molekularen Struktur von Hämatit geht jedoch ein grosser Teil

der Paare verloren, bevor sie an der Oberfläche Wasser spalten können.

Daher ist es wichtig, genauere Kenntnisse über den Zustand der Elektronenlöcher an der Oberfläche des Hämatits zu gewinnen. Bereits früher wurde vermutet, dass Hämatit zwei verschiedene Arten von Löchern mit unterschiedlichem Potenzial für Wasserspaltung bildet. Die Existenz der verschiedenen Typen von Löchern mit unterschiedlicher Reaktivität für Wasseroxidation hat weit reichende Auswirkungen auf die photoelektrische Leistungsfähigkeit von Hämatit. Allerdings ist es schwierig, diese Löcher zu detektieren, unter anderem, weil sie extrem kurzlebig sind.

### Nicht alle Löcher sind gleich

In ihrer jüngst im «Journal of Physical Chemistry C» veröffentlichten Studie untersuchten die Empa-Wissenschaftler Artur Braun und Debajeet Bora sowie ihre Kollegen von der EPF Lausanne, der Universität Basel, aus China und den Vereinigten Staaten die photoelektrisch generierten Löcher in einer speziell konstruierten photoelektrochemischen Zelle während des Betriebs. Die Forscher zeichneten Absorptionsspektren von weichem Röntgenlicht auf, während die Zelle unter simuliertem Sonnenlicht oder im Dunkeln in Betrieb war und identifizierten zwei neue Spektralsignaturen, die von zwei unterschiedlichen Lochübergängen stammen.

Laut Braun ist dies das erste Mal, dass die Elektronenstruktur einer PEC-Photoanode während einer Wasserspaltung analysiert wurde. «Die Vorbereitung für dieses äusserst komplizierte Experiment hat drei Jahre in Anspruch genommen», sagt Braun. «Schliesslich funktioniert Röntgenspektroskopie nur im Ultrahochvakuum – Photoelektrochemie hingegen funktioniert nur in Flüssigkeiten. Eine Kombination von beidem war allein aus technischer Sicht eine grosse Leistung. Dennoch würde ich sagen, dass wir grosses Glück hatten, die beiden Elektronenlöcher in einer funktionierenden PEC zu entdecken.»

### Ermutigende Erkenntnisse

Das bahnbrechende Experiment des Teams bewies die Bildung zweier verschiedener Typen von Elektronenlöchern an der Berührungsoberfläche von Halbleiter und Flüssigkeit – unter genau den Bedingungen, unter denen der Photostrom entsteht. Die quantitative Analyse der Spektralsignatur zeigte, dass beide Typen, im Unterschied zu früheren Spekulationen, zu dem entstehenden Photostrom beitragen. «Das ist ein Meilenstein beim Verständnis der solaren Wasserspaltung und eine ermutigende Neuigkeit für Wissenschaftler weltweit, die daran arbeiten, Hämatit für PEC-Photoanoden zu optimieren», sagt Braun.

Text: Red. Empa

## Photovoltaik

# Integration als Chance

Angestrebt wird eine stärkere Nutzung von Sonnenenergie bei Gebäuden. Die Integration von Komponenten stellt Hindernis und Chance zugleich dar. Mit der Beteiligung an einem internationalen Projekt sowie dem Aufbau eines Teststandes konnten Forschende an der SUPSI in Lugano weitere Schritte auf dem Weg zur verbreiteten Anwendung der Sonnenenergie in der Architektur vorbereiten.



Bild: BIPV/ISAAC/SUPSI

An der SUPSI wurde die Integration von Photovoltaik-Modulen mit einem Teststand unter realen Bedingungen untersucht.

Man ist sich einig: Die Nutzung der Sonnenenergie im Gebäude muss verstärkt und als Standard deklariert werden. Allerdings bereitet die Umsetzung dieser Willenskundgebung immer noch Kopfzerbrechen. Als das Projekt Task 41 der Internationalen Energie-Agentur (IEA) mit dem Fokus auf «Sonnenenergie und Architektur» im 2009 gestartet wurde, war Solararchitektur erst punktuell existent. Trotz des bereits damals vorhandenen Angebots an Solartechnologien wurden solare Komponenten im Bauwesen kaum verwendet.

Die Hochschulen für Architektur und Technik in Horw (HSLU) und Lugano (SUPSI) sowie die EPFL in Lausanne

haben sich im Task 41 engagiert und zusammen mit Forschenden aus 14 Ländern Möglichkeiten zur systematischen Anwendung von Solartechnologien untersucht. Francesco Frontini, Ingenieur-Architekt und Leiter der Gruppe Gebäudeintegration von Photovoltaik an der SUPSI, hat Schweizer Vorzeigebauwerke im internationalen Forschungsgremium Task 41 präsentiert. Die Luzerner Hochschule befasst sich bereits seit Jahrzehnten mit Sonnenenergie. So wurde 2012 das 30-Jahr-Jubiläum der europaweit ersten Netzeinspeisung einer Photovoltaik-Anlage gefeiert. Darauf aufbauend konnte man Kompetenzen zur Qualitätskontrolle und in der Forschung im Bereich von PV-Modulen etablieren.

Das Swiss PV Module Test Centre ist eines der Resultate dieser Aktivitäten.

### Gegenseitiges Verständnis nötig

Der Task 41 der IEA setzte sich mit der architektonisch-baulichen Integration von Solarkomponenten auseinander und wollte zu einer höheren Akzeptanz von solarem Design und entsprechenden Technologien beitragen. «Wir haben das historisch-kulturelle Hindernis, dass man sich plötzlich mit Baumaterial befassen muss, das auch Strom produzieren soll, deutlich erkannt», sagt Francesco Frontini. Die Architektur, aber auch die Politik spielen eine zentrale Rolle, um diese Barriere zu überwinden und das Verständnis für den neuen gestalterischen Weg zu verbessern.

Zudem wurde klar, dass Architekten und Entwickler von Solarkomponenten enger zusammenarbeiten müssen. Der Hersteller von Sonnenkollektoren und Photovoltaik-Modulen muss die Bedürfnisse der Architektur kennen und verstehen, und die Planer sollten ihrerseits mit den funktionellen und gestalterischen Möglichkeiten von Solarkomponenten vertraut gemacht werden.

### Dummies zum Komplettieren

«Die internationale Zusammenarbeit hat ferner gezeigt, dass trotz zahlreicher überzeugender Beispiele weitere Anstrengungen zur Produktentwicklung, zur Schaffung von Planungswerkzeugen und von Know-how erforderlich sind», sagt Frontini. «Darüber hinaus braucht es noch mehr Flexibilität bei Modul-



dimensionen, Oberflächengestaltungen, Verbindungstechnik und Dummy-Elementen zur angepassten Integration in Fassaden und Dächern.»

Zentral sei, dass die Kosten für die Solar-technik in einem wirtschaftlichen Verhältnis zur Gesamtinvestition seien, so Frontini. Und der Wunsch nach mehr Flexibilität dürfe diesem Bestreben nicht zuwider laufen. Gleichzeitig erwartet man in Zukunft auch Kostenreduktionen durch den Lernkurveneffekt sowie durch Produktionssteigerungen. Werden solare Bauelemente zum geforderten Baustandard, wie dies in Europa inzwischen vorgesehen ist, so wird sich die planerische Fragestellung auf die Auswahl der Komponenten verschieben, also weg von den leidigen, grundsätzlichen Diskussionen um die solare Nutzung. Somit wäre die angestrebte Breitenwirkung Realität.

#### Bei den Praxisbeispielen Spitze

In den drei Jahren von Task 41 wurden von den teilnehmenden Ländern über 200 Praxisbeispiele eingereicht. Obschon alle offensichtlich interessante Aspekte aufweisen, konnten kaum 60 Objekte die gesetzten Kriterien der Architekturqualität erfüllen. Bei der Präsentation dieser Beispiele haben vor allen die drei Länder Norwegen, Deutschland und die Schweiz überzeugen können – mit der Schweiz an der Spitze.

Im Rahmen des Task 41 wurde eine Sammlung an relevanten Beispielen zusammengestellt, und deren jeweilige architektonischen und solaren Besonderheiten aufgezeigt. An der SUPSI konnte man eine CAAD/BIM-Software für solare Systeme entwickeln, die mit den bekannten Werkzeugen Autocad und Archicad kompatibel ist (vgl. [www.iea-shc.org/task41](http://www.iea-shc.org/task41)).

#### Integration von Modulen wirft Fragen auf

Als separates Projekt, jedoch in thematischer Ergänzung zum Task 41, hat die Forschungsgruppe BiPV an der SUPSI die möglichen Integrationsvarianten von Photovoltaik-Modulen in Gebäuden nach heutigem Baustandard unter-

sucht. Es ging dabei um das elektrische und thermische Verhalten unterschiedlicher PV-Technologien bei der Gebäudeintegration. Dazu wurden verschiedene Module mit drei Neigungswinkeln sowie mit integraler und hinterlüfteter Montage in einem Teststand eingebaut.

Dieser Versuchskörper konnte auf einem Gebäudedach der SUPSI platziert werden und entsprach den aktuellen Bau-normen (SIA 380/1), einschliesslich den in der Gebäudehülle eingelassenen Glaselementen. Die PV-Module waren in Zweifach-Verglasungen integriert (vertikal und mit 30° Neigungswinkel), in hinterlüfteten Fassaden (vertikal und mit 30° Neigungswinkel) sowie auf dem horizontalen Dachteil. Als Referenz diente ein nicht transparentes Modul mit kristallinen Silizium-Zellen und einem Neigungswinkel von 30°. Diese Einrichtung war während eines Jahres in Betrieb, so dass die Messungen alle Jahreszeiten umfassen konnten. Sowohl die elektrischen Werte als auch die Modultemperaturen und Wetterdaten wurden aufgezeichnet.

#### Temperaturen und Technologie

Einerseits hat sich dabei bestätigt, dass Einbauwinkel und Montagesystem einen grossen Einfluss auf die Temperatur der Module und somit auf deren Leistungsfähigkeit haben. Andererseits konnten keine eindeutigen Vorzüge für eine bestimmte PV-Technologie festgestellt werden. Beim Vergleich der Leistungsfähigkeiten schnitten kristalline Silizium-Zellen und Dünnschichtmodule mit amorphem Silizium sehr unterschiedlich ab. Bestes Resultat erreichte ein integriertes Dünnschichtmodul mit 90° Neigungswinkel, also eine typische Fassadenanwendung. Die gleiche Technologie schnitt indes bei hinterlüfteter Montageart schlecht ab. Bei der Fassaden- und Dachintegration werden in der Regel höhere Modultemperaturen erreicht, so dass die amorphe Dünnschichttechnologie im Vorteil ist. Kristalline Zellen zeigen bei erhöhter sommerlicher Betriebstemperatur und 30°

Neigungswinkel einen bis zu 20 Prozent verminderten Leistungsfaktor.

«Die Tests haben gezeigt, dass der Neigungswinkel und das Integrations-system die Modultemperatur beeinflussen und somit Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit haben», fasst Francesco Frontini diese Erkenntnisse zusammen. Kritisch sind also vor allem die sommerlichen Temperaturen bei Sonnenhöchststand. Bei kristallinen Modulen sind Abkühleffekte durch eine Hinterlüftung willkommen. Bei der Dünnschichttechnologie wirken sich die Integration und damit die Temperaturerhöhung positiv aus. Mit diesen vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützten Forschungsaktivitäten werden wichtige Grundlagen für die architektonische Umsetzung der solaren Bauelemente und die Nutzung der Sonnenenergie gelegt. Auf diese Weise können nicht nur architektonisch angemessene Lösungen leichter gefunden werden, sondern auch der Solarstromertrag lässt sich optimieren.

Text: Jürg Wellstein

#### Kontakte

Dr. Francesco Frontini  
SUPSI/ISAAC/BiPV  
Campus Trevano  
6952 Canobbio-Lugano  
[francesco.frontini@supsi.ch](mailto:francesco.frontini@supsi.ch)  
[www.supsi.ch/isaac](http://www.supsi.ch/isaac)  
[www.bipv.ch](http://www.bipv.ch)

IEA-Programm  
Solar Heating and Cooling (SHC)  
Task 41:  
Sonnenenergie und Architektur  
[www.iea-shc.org/task41](http://www.iea-shc.org/task41)

BFE-Energieforschung:  
[www.bfe.admin.ch/forschungphotovoltaik](http://www.bfe.admin.ch/forschungphotovoltaik)  
[www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch)

## Kurznews

### Erfolgreiche Intersolar India

Auf der vierten Intersolar India, Indiens grösster Fachmesse und Konferenz für die Solarwirtschaft präsentierten 200 Aussteller aus 17 Ländern ihre Produkte, Lösungen und Dienstleistungen auf 20 000 Quadratmetern Ausstellungsfläche in Bombay. Die Top-Ausstellerländer in diesem Jahr waren Indien, Deutschland, China, die USA und Spanien. Der indische Solarmarkt befindet sich inmitten einer rasanten Entwicklung. Lag die installierte Photovoltaik-Leistung laut Zahlen des Ministry for New and Renewable Energy (MNRE), Indien, im Jahr 2009 bei gerade mal 10 Megawatt (MW), soll diese noch in diesem Jahr die Zwei-Gigawatt-Schwelle überschreiten. (MM)

### Intersolar Europe 2013

2013 setzt die Intersolar Europe auf die Ausweitung der Schwerpunkte Stromspeicherung und Netzintegration sowie auf die Vernetzung neuer globaler Märkte. Die Intersolar ist mit über 3100 Ausstellern und 100 000 Besuchern auf drei Kontinenten die weltweite Leitmesse für die gesamte Solarwirtschaft. Sie findet vom 19.–21. Juni in München statt. (MM)

### D: Zustimmung zu erneuerbaren Energien weiter hoch

Die Bürger müssen für die Förderung der erneuerbaren Energien immer tiefer in die Tasche greifen, doch ihre Zustimmung zum Ausbau der Erneuerbaren ist nach wie vor hoch. 93 Prozent der Deutschen unterstützen den Ausbau der erneuerbaren Energien. Das ist das Ergebnis einer Umfrage, die das Meinungsforschungsinstitut TNS Infratest im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien durchgeführt hat. Befragt wurden rund 3800 Personen bundesweit. (MM)

## Buchtipps: Europa im Erdölrausch

88 Millionen Fässer Erdöl werden weltweit täglich verbraucht. Das sind 44 Supertanker. Woher kommt das Öl? Wie hat es die europäische Geschichte in den letzten 150 Jahren beeinflusst? Und vor allem: Warum geht es uns jetzt aus?

Daniele Ganser, Peak-Oil-Experte und Friedensforscher, legt die erste Gesamtdarstellung zu Europas Erdöl-Abhängigkeit vor. Er schildert den Beginn der Erdölindustrie, das durch billige Energie angetriebene Wirtschaftswachstum, die Erdölkrisen der 1970er-Jahre und die Hintergründe des andauernden, blutigen Kampfs ums Erdöl bis hin zu den jüngsten Kriegen im Irak und in Libyen. Absoluten Neuigkeitswert hat Gansers Nachweis, dass beim konventi-

Europa im Erdölrausch,  
Daniele Ganser,  
Orell Füssli,  
416 Seiten,  
Oktober 2012



onellen Erdöl weltweit bereits 2005 das Fördermaximum erreicht wurde. Für heisse Diskussionen werden auch seine Szenarien zur energiepolitischen Zukunft sorgen: Spitzt sich der globale Kampf ums Erdöl zu? Gelingt den Europäern die Wende hin zu 100 Prozent erneuerbaren Energien?

## Milch mit Sonne verarbeiten

Mit konzentrierenden Solarsystemen können Temperaturen für verfahrenstechnische Prozesse der Industrie erreicht werden. Diese Tatsache nutzen in der Schweiz auch Milchverarbeitungsbetriebe. Vor kurzem ging beim Emmi-Betrieb im jurassischen Saignelégier eine neue Anlage in Betrieb. Für zahlreiche verfahrenstechnische Prozesse in der Chemie- und Nahrungsmittelindustrie wird Wärme im Temperaturbereich von 100–300 °C benötigt. Die für solche Anwendungen eingesetzten Wärme- und Dampferzeugungsanlagen weisen in der Regel einen hohen Verbrauch an fossilen Energieträgern auf. Mit konzentrierenden Solarsystemen, wie sie die NEP Solar AG in Zürich entwickelt und liefert, können solche Prozesse mit Sonnenenergie unterstützt werden.

Im Oktober 2012 wurde beim Emmi-Betrieb im jurassischen Saignelégier, wo der Halbhartkäse «Tête de Moine» produziert wird, auf einem Erweiterungsbäude eine 380-kW-Anlage installiert. Im Gegensatz zur Parabolrinnen-Anlage beim Schweizer Solarpreis-Gewinner

2012, der zur Emmi-Gruppe gehörenden Molkerei Lataria Engiadinaisa SA (LESA) in Bever/GR, kommt hier der neue, vergrösserte Kollektortyp von NEP Solar mit insgesamt 630 m<sup>2</sup> Fläche erstmals zum Einsatz. Die Kollektoren erzeugen Prozesswärme von 120 °C. Es darf aufgrund der günstigen topografischen Lage auch im Winter mit einem guten Sonnenenergieertrag gerechnet werden. [www.emmi.ch](http://www.emmi.ch), [www.nep-solar.com](http://www.nep-solar.com), [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)



Emmi mit konzentrierendem Solarsystem

## Firmen-News

### SolarMax bezieht neuen Hauptsitz

Um den wachsenden Raumbedürfnissen des Unternehmens gerecht zu werden, hat Sputnik Engineering von Juni 2011 bis September 2012 im Bieler Industriequartier Längfeld einen neuen Hauptsitz gebaut. Das Gebäude vereint Produktionshalle, Lager sowie Büroräume und bietet Platz für 500 Mitarbeitende. Das Gebäude entspricht dem Minergiestandard und besteht zum überwiegenden Teil aus Holz, das aus dem Alpen- und Alpenvorland der Schweiz, Österreichs und Deutschlands stammt. Auf dem Dach ist eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 220 kW installiert; sie liefert jährlich 200 000 kWh grünen Strom. Für jeden Besucher ist gut sichtbar im Eingangsbereich des Gebäudes die aktuelle Leistung der Anlage auf einem Bildschirm dargestellt. Auf dem Parkplatz gibt es eine Ladestation für Elektroautos. (MM)



## Checkliste: Pellets richtig lagern

Die Interessengemeinschaft proPellets.ch informiert auf ihrer Webseite über bauliche Anforderungen an Brennstofflager und stellt Sicherheitshinweise zur Verfügung.

Die Pelletproduzenten und -händler versorgen die Endkunden dank einer europaweit vereinheitlichten Produktnorm für Holzpellets mit einer konstant hohen Brennstoffqualität. Damit diese Qualität von der Lieferung bis zur Verfeuerung gewährleistet bleibt, muss der Pelletlagerraum ein paar Anforderungen erfüllen. In der Praxis haben sich folgende drei Systeme gut bewährt: Schrägbodenlager, Textilsilos und Erdtanks. Die maximale Pumpdistanz für den Lastwagen beträgt 30 Meter horizontal und 10 Meter vertikal. Damit die Pellets beim Einblasen nicht zerfallen, dürfen die in den Lagerraum führenden Stutzen keine rechten Winkel aufweisen. Eine einfache Prallschutzmatte in der Verlängerung des Stutzens innerhalb des Silos verhindert das Zerbrechen der Pellets beim Einfüllen. Der Lagerraum muss trocken sein, weil die Pellets sonst Feuchtigkeit aufnehmen würden. Damit sich kein Kondenswasser bilden kann, werden allfällig vorhandene Wasserleitungen isoliert. Weitere Anforder-

ungen werden durch die Vereinigung der kantonalen Feuerversicherungen definiert und sind in einem Merkblatt aufgelistet.

Der Lagerraum muss vor dem Betreten gut durchlüftet werden. Für das korrekte Verhalten bei Arbeiten im Pelletlager steht ein Hinweisschild zum Herunterladen bereit:

[www.propellets.ch/heizen-mit-pellets/brennstofflagerung.html](http://www.propellets.ch/heizen-mit-pellets/brennstofflagerung.html)

Quelle: Holzenergie Schweiz



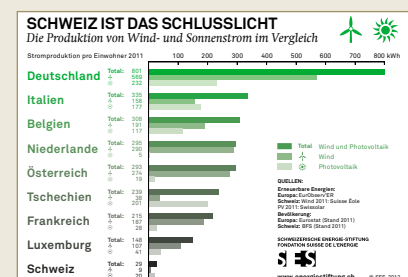
## Kurznews

### Erfolgreiche Bau- und Energie-Messe

Die 11. Schweizer Bau- und Energie-Messe ist mit einem neuen Rekord von 430 Ausstellern zu Ende gegangen. Gut 20 000 Fachleute, Investoren und Hauseigentümer informierten sich über die Themen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Holzbau und Architektur. Erstmals war der Innenausbau mit Küche, Möbel und Bad präsent. Die 50 Fach- und Publikumsveranstaltungen wurden von rund 3 000 TeilnehmerInnen sehr gut besucht. Grosser Beliebtheit erfreuten sich die Sonderschauen Elektromobilität, Kompetenzzentrum Minergie, Gesund Bauen, Wohnen, Arbeiten sowie die Beraterstrasse der Kantone. **Die nächste Bau- und Energie-Messe findet vom 21. bis 24. November 2013 auf dem Gelände der Bernexpo in Bern statt.** (MM)

### Schweiz ist das Schlusslicht

Das Resultat ist klar: Die Schweiz liegt bei den neuen erneuerbaren Energien – weit abgeschlagen – auf dem letzten Platz. Die Schweizerische Energie-Stiftung SES hat eine Rangliste der europäischen Länder erstellt, anhand der Stromproduktion aus Photovoltaik- und Windkraftwerken pro EinwohnerIn (Basis: Jahr 2011). Weniger als 1% des Stroms in der Schweiz wird mit neuen erneuerbaren Energienquellen produziert oder nur 29 kWh/Einwohner, verglichen mit 801 kWh in Deutschland. (MM)





# Solarmarkt-Trends

Anfang Jahr war die Aktie der deutschen SolarWorld noch mit einem Kurs von vier Euro an der Börse. Über die vergangenen fünf Jahre hatte sie rund 90% an Wert eingebüsst. Im November lag der Kurs dann noch bei einem Euro und damit 66% unter Vorjahreskurs. Der dritte Quartalsumsatz brach um 41% auf EUR 129 Mio. ein, und es fiel ein Verlust von EUR 46 Mio. an. Laut dem Vorstandsvorsitzenden, Frank Asbeck, musste das Unternehmen dem anhaltenden Preisdruck und dem Überangebot Tribut zollen.

Dies trotz ungehindert hohem Zubau in Deutschland. Im September wurden PV-Anlagen mit einer Leistung von 980 MW neu installiert. Damit wurden von Januar bis September bereits rund 6,1 GW installiert. Nach den Vorgaben des EEG steht damit fest, dass die Solarstromtarife bis Januar 2013 in jedem Monat um 2,5% statt nur um 1% abgesenkt werden.

Neue Details über die gegensätzlichen Aktivitäten der chinesischen Zentralregierung und den lokalen Stadtoberebenen kamen Anfang November zutage. Die Regierung in Peking will, dass auf mittlere Sicht wenige chinesische Solarhersteller die Marktspitze erobern. Dies würde es erleichtern, lenkend auf diese Konzerne einzuwirken. In anderen Branchen wie dem Stahl- oder dem Kohlesektor ist dies auch gelungen. Doch bei den Solarunternehmen geht diese Strategie bislang nicht auf. Denn die Grossstädte und Provinzen, beispielsweise von LDK Solar und Suntech Power, wollen ihre Firmen nicht Konkurs gehen lassen. Zu gross wären der Verlust an Arbeitsplätzen und der Schaden für die regionalen Banken, wenn sie die Kredite an die Solarfirmen abschreiben müssten. Die Finanzinstitute sind zudem wichtige Geldgeber für andere lokale Unternehmungen und machen deshalb deren weitere Unterstützung davon abhängig, dass die Solarunternehmen fortbestehen.



Dr. Matthias Fawer

Balazs Magyar

So spricht die Branche in diesem Zusammenhang von «untoten Solaraktien».

In den USA atmen die Verfechter der erneuerbaren Energien nach den erfolgten Präsidentschaftswahlen erleichtert auf. Diese Technologien stehen bei den Demokraten weiter oben auf der Prioritätenliste als bei den Republikanern. Inwieweit die Regierung Obama jedoch neue Konjunkturförderprogramme oder anderweitige Solarförderprogramme mit dem engen Haushaltsbudget lancieren kann, bleibt ungewiss.

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

## Kurznews

### Stark geforderte Energieversorger

Angesichts der Endlichkeit der fossilen Energien, der Gefahren bei ihrer Gewinnung sowie der Kostenwahrheit der einzelnen Technologien wächst der Druck auf die Energieversorgungsunternehmen: Sie müssen in moderne, umweltfreundliche Stromerzeugungstechnologien investieren. Ebenfalls gilt es die gesamte Energieverteilung neu zu organisieren und «intelligenter» zu gestalten.

«Energieversorger – neue Herausforderungen durch Energiewende», Matthias Fawer, CHF 25 (Kunden und Medien gratis), media@sarasin.ch.

## pelletpreis.ch

### Pelletpreise November 2011 bis November 2012



Der Index ist ein Durchschnittspreis, der sich aus den Preisangaben verschiedener Pelletlieferanten zusammensetzt. © www.pelletpreis.ch, jeden Monat die aktuellen Pelletpreise.

SIEMENS



SINVERT PVM-Wechselrichter

## Sonnige Zeiten für PV-Anlagen

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

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



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

## Kurznews

### Solarbauern: PV Anlage süd- und nord-gerichtet rentiert

Die Nachfrage nach Solaranlagen bei Landwirten ist weiterhin sehr gross. Da die kostendeckende Einspeisevergütung aufgrund der langen Warteliste weitgehend blockiert ist, bieten einzelne Firmen den Landwirten ein Gesamtpaket an, welches z.B. auch die Dachmiete mit Rückkaufsrecht und andere Finanzierungsideen einschliesst. Aufgrund der recht hohen Anforderungen an ein Solarprojekt lohnt es sich, erfahrene Firmen zu wählen und auf Billigprodukte zu verzichten. Dabei sollte möglichst alles aus einer Hand ausgeführt werden.

Eine bemerkenswerte Anlage hat Georges Tanner, Landwirt in Biel-Benken, mit der Basler Firma Solvatec AG realisiert. Entgegen den allgemeinen Ratschlägen hat Tanner sein Scheunendach beidseitig mit Solarmodulen eingedeckt. Der technische Ertrag ist zwar auf der gegen Norden zugewandten Seite geringer als auf derjenigen gegen Süden, doch zeigt eine Mischrechnung, dass sich eine solche Installation trotzdem lohnt. Der Strom wird durch die EBM (Genossenschaft Elektra Birseck) abgenommen. Aufgrund der Kostensenkung bei Solarmodulen, eines guten Projektmanagements und einer intelligenten Finanzierung dürfte eine Rendite zwischen 5 bis 6 Prozent erzielt werden. (Max Meyer)



## 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**

## Kurznews

### Grösste PV-Anlage der Schweiz

Die Services Industriels de Genève (SIG) und die Palexpo AG haben am 16. Oktober in Genf die grösste Photovoltaikanlage der Schweiz eingeweiht. An den Feierlichkeiten nahmen nebst anderen Persönlichkeiten aus Wirtschaft und Politik auch die Staatsräte Isabel Rochat und Pierre Maudet teil. Die Leistung der 15 000 Solarpanels beträgt 4,2 MW, was dem jährlichen Stromkonsum von 1350 Genfer Haushalten entspricht. Dies ist dreimal mehr als die Produktion der bisher grössten Anlage der Schweiz. (MM)

### Kroatien erhöht PV-Deckel

Die kroatische Regierung hat Anfang November 2012 beschlossen, die Deckelung für förderfähige Photovoltaikanlagen nach dem kroatischen Einspeisetarifsystem 2013 von 15 MW auf 45 MW zu erhöhen. Damit könnte bereits im kommenden Jahr das ursprünglich für 2020 vorgesehene Ausbauziel erreicht werden. (EEE)

### Bunker für solare Wärme

Der Umbau eines Weltkriegsbunkers in eine solare Heizzentrale hat begonnen. Die 1350 m<sup>2</sup> grosse Solarthermianlage soll auf dem vier Meter starken Betondach des Bunkers, die im Reierstiegviertel Hamburgs ein Fernwärmegebiet von 120 Hektar versorgen. Die Sonne wird zwar nur einen einstelligen Prozentanteil zur Wärmeversorgung beitragen; der Energiebunker soll aber nach Fertigstellung im März 2013 die grösste Solarthermianlage Deutschlands mit Vakuumröhrenkollektoren tragen. Teil des Systems sind ausserdem ein Biomasse-BHKW und ein Pufferspeicher mit 2000 m<sup>3</sup>. Geprüft wird, ob die Kollektoren nur den Speicher vorwärmen sollen oder ob sie nicht besser direkt auf Nutzwärmeniveau von 80 Grad das Netz speisen sollten.

## Grosser Energiekongress der AEE

Rund 400 Fachpersonen und EntscheidungsträgerInnen aus der Schweizer Energiebranche, der Politik, Wirtschaft und Gesellschaft sind Mitte November im Berner Stade de Suisse zusammengekommen, um über die Energiewende, Rahmenbedingungen und erneuerbare und effiziente Energieprojekte zu diskutieren.

Experten führender Unternehmen wie IBM, ABB, Siemens, Renault, Meyer Burger, KWO, IWB und Swisscanto sowie Forschungsinstitutionen wie ETH Zürich, Fraunhofer Institut, AvenirSuisse und Ludwig-Bölkow-Stiftung präsentierten bisherige Erfahrungen, neue Trends und Perspektiven für die Zukunft. Politische Entschei-

dungsträger der EU und einzelner Nachbarländer stellten den europäischen Kontext dar.

### Hier ist Energie!

Anlässlich des Kongresses hat die AEE die Plattform [www.hier-ist-energie.ch](http://www.hier-ist-energie.ch) ins Leben gerufen. Die neue Website präsentiert Projekte, welche Machbarkeit und Fortschritte der Energiewende illustrieren. Es werden laufend neue Projekte vorgestellt. Dabei werden alle Initiativen, die die Energiewende voranbringen, berücksichtigt: kleine und grosse Vorhaben, Detailverbesserungen, Visionen oder einfach «gute Ideen», die grosse Wirkung zeigen und zum Nachmachen oder Weiterdenken anregen. (MM)

## Energidiot

### Verirrte Steinböcke

Sie haben die Atomenergie geliebt, jetzt werden ihnen die Kohlekraftwerke schmackhaft gemacht! Die Bündner Regierung hat einen scharfen Sinn für Humor, aber nicht fürs Lächerliche. Im Oktober 2012 wurden 4366 Unterschriften für die Volksinitiative «Ja zu sauberem Strom ohne Kohlekraft» bei der Staatskanzlei des Kantons Graubünden eingereicht. Die Regierung ihrerseits hat sich ebenfalls dafür ausgesprochen, den Weg der Kohlekraft und Gaskraftwerke zu verlassen. Damit wäre alles in bester Ordnung, ausser, dass gleichzeitig dieselben grossen Denker entschieden haben dass es unmöglich ist, das Projekt Saline Jonisch in Italien aufzugeben, ohne die Energieversorgung zu gefährden und natürlich die grossen Energiekonzerne. Die

Initiative würde die Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen – vor allem Repower – gefährden, denn Repower verfolgt viele ihrer Aktivitäten in Italien. Auf diese Art wird das Unternehmen also in Zukunft vor allem in Kohlekraftwerke investieren. Und all das, weil gewisse Leute die Bündner glauben machen wollen, dass im Hinblick auf den Atomausstieg ohne diese Engagements in die Kohlekraft Stromknappheit herrschen würde. Da wird von einer Kantonsregierung die Realität in einem Akt von Schizophrenie auf den Kopf gestellt – entgegen der Wünsche der Bevölkerung und der eigenen Beschlüsse. Wieso investiert man stattdessen nicht einfach etwas mehr in die Solarenergie?

Lucien Bringolf

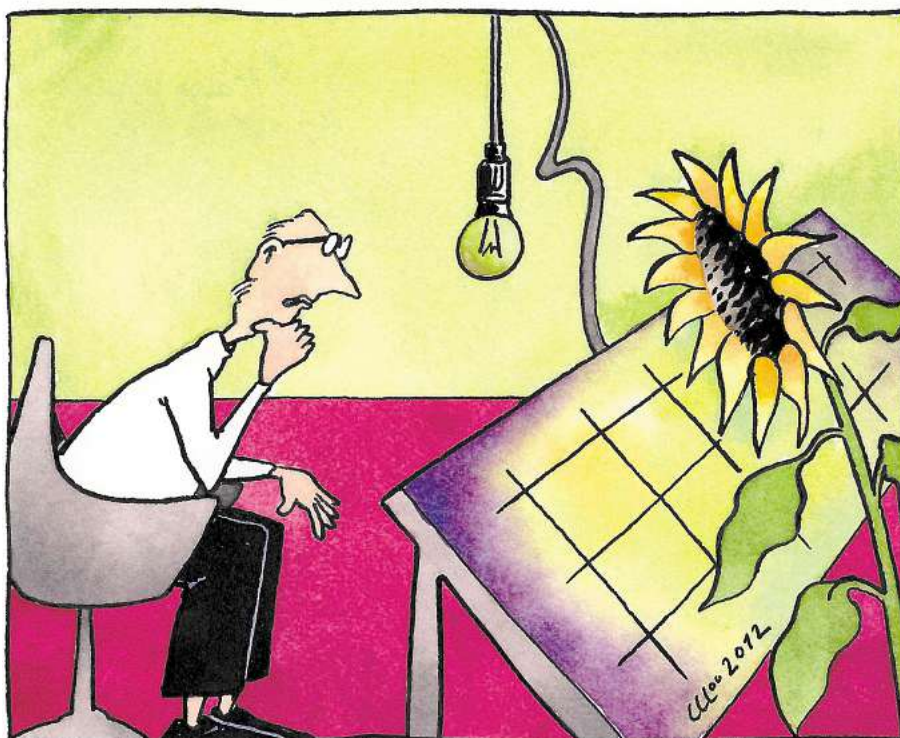


## Agenda

- **Solarstrom Planung**  
4-tägiger Kurs für Fachleute der Gebäudetechnikbranche mit Schwerpunkt Elektrotechnik und Gebäudehülle  
13.12.2012, Aarau  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **Swissolar-Kurs Solarstrom Basis**  
2-tägiger Kurs für Fachleute (insbesondere Elektroplaner und Elektroinstallateure)  
9.1.2013, Zürich  
24.1.2013, Beromünster  
19.3.2013, St.Gallen  
23.4.2013, Bern  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **Swissolar-Kurs Solarwärme Planung**  
5-tägiger Kurs für Fachleute der Gebäudetechnikbranche (primär Heizung/Sanitär mit Berufs-/Meisterprüfung)  
14.1.2013, Lostorf  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **Auf dem Weg zum Plusenergie-Gebäude**  
Tageskurs von energiecluster.ch  
16.1.2013, Luzern  
23.1.2013, Aarau  
25.1.2013, Frauenfeld  
[www.energie-cluster.ch](http://www.energie-cluster.ch)
- **«Innovatives Netzmanagement als neue Aufgabe»**  
Tageskurs Smart Grid, Smart Metering, Lastmanagement, thermische und elektrische Speicherung  
17.1.2013, HWZ Zürich  
[www.energie-cluster.ch](http://www.energie-cluster.ch)
- **Swissolar-Kurs Solarwärme Basis**  
2-tägiger Kurs für Fachleute der Haustechnikbranche (Heizung/Sanitär)  
23.–24.1.2013 Olten  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- **Biogas-Fachmesse**  
Fachmesse und 22. Jahrestagung des Fachverbandes Biogas e.V.  
29.–31.1.2013, Leipzig  
[www.biogastagung.org](http://www.biogastagung.org)
- **GeoTHERM 2013**  
Kongress mit Fachmesse zum Thema Geothermie  
28.2.–1.3. 2013, Offenburg/D  
[www.geothermoffenburg.de](http://www.geothermoffenburg.de)
- **MINERGIE Expo 2013**  
Messe für energieeffizientes Bauen  
7.–10.3.2013, Luzern  
[www.minergie-expo.ch](http://www.minergie-expo.ch)
- **Eigenheim- und Immobilien-Messe**  
7.–10.3.2013, Bern  
[www.eigenheim-messen.ch](http://www.eigenheim-messen.ch)
- **ImmoExpo Basel**  
15.–17.3.2013, Basel  
[www.immoexpobasel.ch](http://www.immoexpobasel.ch)
- **15. Immo Messe Schweiz**  
Fachmesse für Wohneigentum und Energieeffizienz  
22.–24.3.2013, Olma Messen St.Gallen  
[www.immomesse.ch](http://www.immomesse.ch)
- **17. Passivhaustagung**  
Schwerpunkt «Energiewende mit dem Passivhaus»  
17.–21.4.2013, Frankfurt am Main  
[www.passivhaustagung.de](http://www.passivhaustagung.de)

## Cartoon by Urs

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



Die Glühbirne blieb dunkel. Allmählich begann er an seinem Forschungsprojekt zu zweifeln.

## Impressum

Erneuerbare Energien erscheint 6-mal jährlich

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

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

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

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

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

**Auflage:** 5850 Ex. Deutsch (5187 Ex. beglaubigt), 1300 Ex. Französisch (1124 Ex. beglaubigt)

### Anzeigen:

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

Alle Preise zuzüglich 8% MwSt.

**Herstellung:** UD Print AG, 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.

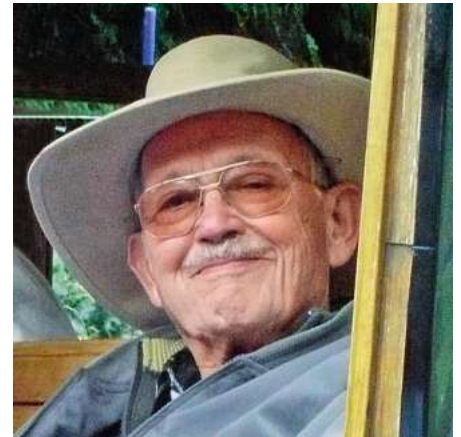
### Erscheinungsweise:

Nr.	Redaktionsschluss	erscheint am
1/2013	15.01.2013	15.02.2013
2/2013	15.03.2013	19.04.2013
3/2013	08.05.2013	14.06.2013
4/2013	12.07.2013	16.08.2013
5/2013	13.09.2013	18.10.2013
6/2013	04.11.2013	06.12.2013

## Zum Tod von Ernst Haldimann

Ernst Haldimann war ein beseelter Macher. Der Einsatz des Illnauers für die erneuerbaren Energien war grenzenlos. Energie war für den Schlossermeister und Heizungsfachmann eine Sinnfrage. Er, der lange an den Fortschritt der Nachkriegszeit geglaubt hatte, erkannte mit der Zeit die Gefahr der Atomenergie. Tschernobyl hatte auch bei ihm Langzeitwirkung. Er war überzeugt davon, dass wir «unsere Erde nicht missbrauchen dürfen». Und erachtete sein Wirken als Schöpfungsauftrag. So hatte Ernst Haldimann Augen und Ohren offen für jede Form der erneuerbaren Energie.

Haldimann war auch von Anfang an bei der SSES mit dabei. Vom Beruf her von der Wärmegewinnung mit der Sonne angetan, machte er auch mit Leib und Seele bei der Tour de Sol mit und hatte lange als einer der Ersten ein Elektrofahrzeug bei der Arbeit eingesetzt. Nach der Pensionierung ging es gleich in den Unruhestand weiter, und Ernst Haldimann war mit SSES-Kollegen viele Stunden unterwegs mit einer mobilen Biogasanlage. Dies in der Hoffnung und im Bestreben, dieser



Ernst Haldimann: unermüdlicher Einsatz für erneuerbare Energien

Technologie einen Durchbruch zu ermöglichen. Auch der Windkraft galt sein Engagement. Sein erster Versuch, ob Ottikon die Windverhältnisse zu messen, scheiterte zwar. Der 50 Meter hohe Mast knickte beim Aufstellen ein – doch Ernst Haldimann nicht! Ernst Haldimann ist am 17. September 2012 im Alter von 85 Jahren verstorben, seine Vision lebt in den vielen Menschen weiter, denen er sie weitergab.

Martin Graf, Regierungsrat ZH/(Red.).

## Briefaktion für solare SBB

Die SSES engagiert sich für einen solar unterstützten öffentlichen Verkehr. Sie fordert die SBB auf, sich für die Energiewende einzusetzen – und mit möglichst viel Solarstrom in die Energiezukunft zu fahren! Die Netzparität ist bei Grossanlagen quasi erreicht, und die SBB sind Besitzer von zahlreichen grossflächigen Gebäuden und Dachflächen. Sie haben also viel Potenzial für die solare Stromproduktion.

Als engagierte LeserIn der Erneuerbaren Energien und als aktive und engagierte BürgerIn können Sie den Brief online auf [www.sses.ch/](http://www.sses.ch/)

SBB-Brief/ herunterladen, ausdrucken und ihn als Neujahrswunsch an den CEO der SBB, Herrn A. Meyer, senden – am besten noch vor den Winterferien.



## Sonne


**FRIAP**  
 Wärme, die gut tut

**FRIAP AG.** Ey 9, 3063 Ittigen BE, Tel. 031 917 51 11, Fax 031 917 51 10, friap@friap.ch, www.friap.ch  
 Eschenbach LU: Tel. 041 414 39 30, Tuttwil TG: Tel. 052 303 49 70, Chur GR: Tel. 081 252 81 20, Naters VS: Tel. 027 303 42 70, Romont FR: Tel. 026 652 90 50  
 → Ihr Systemanbieter für ökologische Haustechnik: Wassererwärmer, Speicher, Wärmepumpen, Solaranlagen, Lüftungssysteme. Unterstützung in Planung, Lieferung und Inbetriebnahme.


**FEURON**  
 Präzise Speicherlösungen

**FEURON AG.** Ey 9, 3063 Ittigen BE, Tel. 071 747 40 80, Fax 071 747 40 90, mail@feuron.com, www.feuron.com  
 → Präzise Speicherlösungen, Wärme- und Kältespeicher, Kombispeicher, Wassererwärmer, Energiemanagement.


**IWS SOLAR**

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


**3S PHOTOVOLTAICS**  
 SOLAR BUILDING TECHNOLOGIES

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


**SolarMarkt**

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


**Swiss Photovoltaik**

**Swiss Photovoltaik GmbH.** Gütliststrasse 28, 9050 Appenzell, Tel. 079 404 35 58, 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.


**BE NETZ**  
 Bau und Energie

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


**SunTechnics**  
 SunTechnics Fabrisolar AG Schweiz

**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.


**HELVETIC ENERGY +**  
 SOLARWÄRME + SOLARSTROM

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


**JANSEN**

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


**Oil of Enmental Jenni Energietechnik AG**

**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.


**SOLVATEC**  
 Die Kompetenz für Solarenergie

**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.


**ch-Solar**


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


**solarCENTER**  
 muntwyler

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


**HOLINGER SOLAR**

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


**megasol**  
 innovation in power

**Megasol Energie AG.** Industrie Rütifeld, 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 Superwind-Windgeneratoren. Exklusiv-Vertrieb REFUSOL Wechselrichter. Produktion von Solar-Gartenbeleuchtung und portablen Solarprodukten. Handel mit Solar-Akkus, Solar-Teichpumpen.


**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 Kollektorfelder Indach, Aufdach, Flachdach, Komplettsysteme, diverses Systemzubehör bis hin zu Fernanzeige und integrierten Dachfenstermodulen. Photovoltaik: PV-Indachmontagesystem Solrif® mit SunPower®-black-Modulen. Kombinierte Indachanlagen mit thermischen und photovoltaischen Elementen für Plusenergie- und Minergie-A-Häuser.


**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



## Sonne



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



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



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



**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. Komplett Systemlösungen für die ökologische Nutzung von Holzfeuerungen und Solaranlagen. Schweizerweit Servicenetz für alle Systemkomponenten.



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



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



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



alsol ag alternative energiesysteme

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



GRENZEN VERSCHIEBEN

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



**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.



**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 Wärmepumpenheizungen, Solarboiler und -speicher. Wand- und Kompaktfussbodenheizung, Heizleisten, Energieberatungen.



**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.

## Pellets



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

## Planung und Installation



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



**ZAGSOLAR 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.

## JENDRA POWER AG

**Jendra Power AG.** Photovoltaik-Expertise, Grubenstrasse 11, 8045 Zürich, Tel. 044 515 12 79, office@jendra-power.com, www.jendra-power.com  
→ Die Experten für Planung, Bau und Betrieb von Solarkraftwerken in der Schweiz und im Ausland: Unabhängiges Projektmanagement, Vertragsmanagement, Planung, Gutachten, Anlagebetrieb, Expertise, Technische Prüfung.

## Wasserkraft

### QLwatt SA

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

## Forschung und Entwicklung

### ökozentrum

forschen - entwickeln - bilden

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

## Holz

### iseli

Energie aus der Natur

**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 Kombif Feuerungen Pellet/Stückholz und Hybridfeuerungen Pellet/Solar.

### ÖkoFEN

PELLETSHEIZUNG

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

### Hoval

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



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



Energie Service Sàrl  
Jurg Anken



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



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



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



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

## Regler



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

## Wärmepumpen

### SATAG THERMOTECHNIK

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



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

### Hoval

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



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

# energissima

Le rendez-vous B2B des professionnels  
des énergies renouvelables et des  
technologies environnementales

Das B2B-Treffen der Fachleute aus  
den Bereichen erneuerbare Energien  
und Umwelttechnik



## 13-15.03.2013



GRANGES-PACCOT | SUISSE | SCHWEIZ  
[WWW.ENERGISSIMA.CH](http://WWW.ENERGISSIMA.CH)

### SWISS ECO LEADERS DAY

JE 14 mars 2013  
DO, 14. März 2013

### CONFÉRENCES THÉMATIQUES THEMATISCHE KONFERENZEN

ME 13 et VE 15 mars 2013  
MI 13. und FR 15. März 2013

### EXPOSITION, FORUM DE CONFÉRENCES AUSSTELLUNG, VORTRAGSFORUM

ME 13 au VE 15 mars 2013  
MI 13. bis FR 15. März 2013

Le programme des conférences thématiques et du Swiss Eco Leaders Day sera dévoilé en janvier 2013 sur le site Internet du salon  
Das Programm des Swiss Eco Leaders Day und der Konferenzen wird im Januar 2013 auf der Internetseite der Messe publiziert.