



# Erneuerbare Energien

## 13 SONNE

.....  
Solarkollektoren an Fassaden  
als Gestaltungselement

## 18 FORSCHUNG

.....  
Das bisher ungenutzte  
Potenzial der Thermoelektrik

## 23 WIRTSCHAFT

.....  
Die erneuerbaren Energien  
schaffen neue Arbeitsplätze

Nr. 5 Oktober 2016

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar

## BUNDESBERN SETZT AUF DIE SONNE

SEITE 8





**ALTERNATIVE  
BANK  
SCHWEIZ**

**Anders als Andere.**

«Beim letzten Ausbau unseres Solaranlagenparks unterstützte uns die ABS mit viel Sachverstand. Mit ihr als Partnerin haben wir eine grossartige Lösung für die Finanzierung gefunden.»

Lukas Herzog, Geschäftsführer der Alteno Solar AG, Basel.

artischock.net

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

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

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

**Fronius**  
SHIFTING THE LIMITS



**24HRS  
SUN**

[www.24hoursofsun.com](http://www.24hoursofsun.com)

**24 STUNDEN SONNE IST MÖGLICH.  
WEIL WIR ERNEUERBARE ENERGIE RUND  
UM DIE UHR VERFÜGBAR MACHEN.**

/ Alles Tun der Sparte Solar Energy steht unter dem Motto „24 Stunden Sonne“, der Fronius Vision zur Energiewende. Dabei verschieben wir immer wieder die Grenzen des technisch Machbaren. Erfahren Sie mehr unter [www.24hoursofsun.com](http://www.24hoursofsun.com)

# JA ZUM GROSSFLÄCHIGEN EINSTIEG IN DIE ERNEUERBAREN ENERGIEN



Walter Sachs  
Vizepräsident SSES

Am 27. November 2016 steht die Abstimmung über den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie an.

Fakt ist, dass die jetzigen Kernkraftwerke (KKW) langsam, aber sicher ihr technisches Lebensende erreichen und durch neue KKW ersetzt werden müssten. Doch ist der Neubau von KKW in ausreichendem Masse weder politisch realistisch noch finanzierbar. Insofern müssen wir uns früher oder später die Frage stellen, wie wir unsere Stromversorgung in Zukunft aufstellen wollen.

Die Redaktion hat darauf den Schwerpunkt dieses Heftes gesetzt. Unser Redaktor Beat Kohler kommt bei seinen Recherchen zum Ergebnis, dass es längst Alternativen gibt, den benötigten Strom

zu erzeugen. Diese sind erst noch volkswirtschaftlich preiswerter und nachhaltiger.

Und mit diesen Berechnungen sind wir nicht alleine: Auch die Schweizer Stromversorger haben die Chance erkannt und inzwischen, vor allem im Ausland, Stromkapazitäten aus erneuerbaren Energien eingekauft, welche jetzt schon die Jahresproduktion der drei kleinen Atomkraftwerke (Beznau I, Beznau II und Mühleberg) ersetzen.

Deswegen kommt die Initiative mit der Forderung nach dem schrittweisen, geordneten Ausstieg (das letzte KKW ginge 2029 vom Netz) zum richtigen Zeitpunkt: Die Energieversorgungsunternehmen und die Gesellschaft bekämen endlich die Planungssicherheit und den erforderlichen Schub, um die restlichen 33% der Stromversorgung (die anderen 7/3 sind hauptsächlich Wasserkraft) auf «nachhaltige Beine» zu stellen.

Zur Überbrückung kann es je nach Ausbaugeschwindigkeit notwendig werden, teilweise Strom aus dem Ausland zu importieren. Aber wäre das so schlimm? Bei den für unsere Mobilität und unsere Heizungen eingesetzten Energieträgern Öl und Gas beträgt der Importanteil 100%, auch bei unseren Waren und Lebensmitteln sind Importe schon lange eine Realität, Tendenz steigend: Inzwischen stammen vom Zahnstocher bis zum Müesli über 50% der Produkte aus dem Ausland.

Beim Strom wäre die Höhe des Importanteils übrigens gar nicht so klar – siehe den entsprechenden Artikel im Heft. So standen im vergangenen Sommer z. B. alle fünf einheimischen KKW während zweier Tage still, und es gab netto trotzdem einen Exportüberschuss beim Strom.

Apropos Stromimporte: Ein guter Teil (siehe oben) würde ja schon uns gehören – einfach nur im Ausland produziert, aber in Ökostromqualität!

Deshalb: Ja zum geordneten Ausstieg aus der Atomversorgung und Ja zum grossflächigen Einstieg in die erneuerbaren Energien! Das gäbe den notwendigen, starken Impuls zu 100% erneuerbar – und dies wäre das grösste Geschenk, das wir unseren Kindern und den darauffolgenden Generationen machen könnten. Und genau deshalb engagieren wir uns als Verein für die erneuerbaren Energien, insbesondere für die Sonnenenergie.

Walter Sachs

## 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 Passwort: Ilios

## Aktuell 4

## Schwerpunkt

**Energiestrategie 2050:** Nach mehrjährigen Verhandlungen sind die Würfel im Parlament gefallen. 8

**Atomausstiegsinitiative:** Im November entscheidet die Schweiz über die Zukunft der Kernkraftwerke. 11

## Sonne

**Solarthermie an Fassaden:** Ein Beispiel aus Zürich zeigt die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Kollektoren. 13

## Forschung

**Wellness der Zukunft:** Die Forschung soll mithelfen, den Energieverbrauch von Wellnessanlagen zu senken. 15

**Thermoelektrik:** Die Empa forscht an bisher ungenutzten Potenzialen bei der Gewinnung von Strom aus Wärme. 18

## Politik und Wirtschaft

**Wirtschaftliches Potenzial:** Megasol eröffnet neue Produktionsstätte für Solarmodule in der Schweiz. 23

**Nachhaltiges Bauen:** Die Messe Bau+Energie in Bern zeigt aktuelle Themen zum energieeffizienten Bauen. 26

## Flash 27

## SSES-News

## Cartoon

## Branchenverzeichnis 29

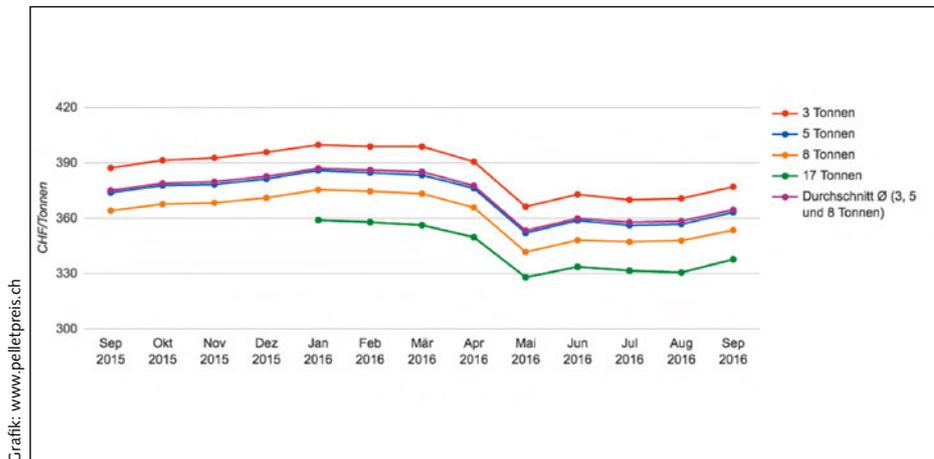
## Impressum 31

## Agenda 32

Titelbild: Beat Kohler

## PELLETPREISE

September 2015 bis September 2016  
Pelletpreise in CHF/t (inkl. MwSt. und Lieferung)



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

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

## NOCH MEHR SPANNUNG IN DER LUZERNER SWISSPORARENA

Auf dem Dach der swissporarena ist die grösste und leistungsstärkste Photovoltaikanlage der Stadt Luzern ans Netz gegangen. Laut der BE Netz AG produziert die Anlage jährlich 900 000 kWh. Damit kann der Energiebedarf von 200 Haushalten abgedeckt werden. «Bereits während der Bauphase der swissporarena 2009 bis 2011 wurden mehrere Anläufe genommen, um das Stadiondach für die Photovoltaik nutzen zu können», so Marius Fischer, Geschäftsleiter BE Netz. Die damaligen Fördersysteme und Rahmenbedingungen führten nicht zum Erfolg. Die 2013 vom Marques AG & Architekturbüro Iwan Bühler GmbH skizzierte Integration der Modulfelder in das Bauprojekt Sportarena Luzern bildete die Grundlage der nun umgesetzten Variante. Die Absenkung der Kosten von 4 auf 1,5 Millionen Franken bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistung von 700 kWp auf 1097 kWp zeigen die Entwicklung der Solarbranche. Die spezifischen Kosten der Anlage haben sich von 5700 CHF/kWp auf 1350 CHF/kWp, also auf knapp einen Viertel gesenkt. Die 4218 installierten Solarmodule wurden mit über 50 km Kabel untereinander verbunden. Hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Einsparung wird der Schweizerische Strommix mit der Anlage jährlich um gegen 480 Tonnen entlastet. (MM/BK)



Bild: swissporarena

## KUNDEN WOLLEN SAUBEREN STROM

Der Verkauf von Ökostrom und Stromprodukten aus erneuerbaren Energien legt nach wie vor klar zu: 11,4 Terawattstunden waren es 2014; das entspricht knapp 20% des Stromkonsums. Dies teilt der Verein für umweltgerechte Energie VUE mit, der Träger des Gütesiegels naturemade für Strom, Wärme und Biogas ist. Mittlerweile beziehen rund ein Viertel der Schweizer Haushalte und 15% aller Schweizer Unternehmen erneuerbaren Strom, obwohl es billigere Angebote gebe. Das zeige, dass Kunden bereit seien, für erneuerbare Energie und mehr Ökologie mehr zu bezahlen. Die Schweizer Wasserkraft spielt in diesem Wachstumsmarkt eine zentrale Rolle. Sie liefert mehr als die Hälfte des in der Schweiz produzierten Stroms. Mittlerweile trägt mehr als ein Drittel dieses Stroms das naturemade-Siegel. Die Verkäufe haben sowohl bei den naturemade-basic- (+1639 GWh/a, plus 50%) wie auch bei den naturemade-star-Stromprodukten (+58 GWh/a, plus 11%) stark zugelegt. Für 2015 gibt es noch keine aussagekräftigen Verkaufszahlen für naturemade-zertifizierte Energie. Um erneuerbare und ökologische Energie stärker zu fördern, sind bei der naturemade-basic-Energie neu 10% Energie aus Photovoltaikanlagen, Wind- und Biomassekraftwerken sowie aus naturemade-star-zertifizierter Wasserkraft inbegriffen. Dieser prozentuale Anteil soll in den nächsten Jahren laufend erhöht werden. (MM/BK)

## SINKENDE STROMPREISE 2017

Für das Jahr 2017 sinken die schweizerischen Strompreise in der Grundversorgung für Haushalte leicht. Das geht aus den Berechnungen der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom) hervor. Rund ein Drittel der Netzbetreiber erhöht die Tarife, während rund zwei Drittel sie senken. Ein typischer Haushalt mit einem Verbrauch von 4500 kWh pro Jahr bezahlt 2017 20,2 Rp./kWh, also 0,4 Rp./kWh (-2%) weniger als in diesem Jahr. Auf ein Jahr gerechnet, entspricht dies einer Stromrechnung von 910 Franken (-20 Fr.). Die Tarife setzen sich aus dem Netznutzungsentgelt (Netzkosten), den Energiepreisen, der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) sowie aus den Abgaben und Leistungen an die Gemeinwesen zusammen. (MM/BK)

## 179 MILLIONEN FRANKEN FÜR GEBÄUDESANIERUNGEN

Das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen hat im Jahr 2015 die Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien in Schweizer Gebäuden mit insgesamt rund 179 Millionen Franken gefördert.

Dank der besseren Dämmung von Fassaden, Dächern, Böden und Fenstern sinken der Energieverbrauch für die Heizung und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss von Gebäuden. 2015 hat das Gebäudeprogramm solche energetischen Sanierungen der Gebäudehülle mit rund 101 Millionen Franken gefördert. Damit wurden rund 3,6 Millionen Quadratmeter Gebäudehüllenfläche gedämmt. Die geförderten Massnahmen reduzieren über ihre Lebensdauer den CO<sub>2</sub>-Ausstoss in der Schweiz um rund 1,6 Millionen Tonnen. Der Energieverbrauch sinkt um rund 7700 GWh.

Zudem hat das Gebäudeprogramm im vergangenen Jahr im Programmteil B rund weitere 78 Millionen Franken an Fördermitteln ausbezahlt. Damit wurden je nach Kanton unterschiedliche Massnahmen im Bereich erneuerbare Energien, Abwärmenutzung und Optimierung der Gebäudetechnik gefördert. Dank diesen Massnahmen lassen sich im Schweizer Gebäudepark in den kommenden Jahrzehnten rund weitere 1,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen. Die Energieersparnis über die Lebensdauer der Massnahmen beträgt in Teil B rund 8100 GWh.

(MM)

## CO<sub>2</sub>-AUSSTOSS SINKT WEITERHIN VIEL ZU LANGSAM



Bild: Beat Kohler

Ohne Sonderfaktoren ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoss bloss um knapp zwei Prozent gesunken, nötig wären vier Prozent, wie der WWF mitteilt. Die neu publizierte CO<sub>2</sub>-Statistik sei nur auf den ersten Blick erfreulich. Wegen des hohen Frankenkurses sei lediglich der Tanktourismus von Ausländern in der Schweiz zusammengebrochen. Ein witterungsbereinigter Rückgang zwischen 2014 und 2015 von knapp zwei Prozent reiche nicht aus, um mit den Zielen des Pariser Klimaabkommens mithalten zu können. Dafür müssten die Emissionen bis 2050 netto auf null sinken. In der Schweiz wäre dafür jährlich ein Rückgang um vier Prozent notwendig.

(MM/BK)

## SOLARMARKTTRENDS: WEITERE EUROPÄISCHE ENERGIEVERSORGER VOR STRATEGIEWECHSEL

In der ersten Jahreshälfte gingen in China Solaranlagen mit rund 20 GW ans Netz. Wie schon im letzten Kommentar erwähnt, wird für das zweite Halbjahr ein starker Rückgang erwartet. Das Marktforschungsunternehmen GTM Research geht für das Gesamtjahr «nur» noch von einem Zuwachs von etwa 26 GW aus. Für den weltweiten Zubau ist GTM jedoch sehr zuversichtlich und sagt eine Zunahme der (neu) installierten Leistung um 43% auf 73 GW voraus. Die USA werden im Verlauf des Jahres Japan (Zubau 2016 von 10 GW) als Solarmarkt mit dem weltweit zweitstärksten Wachstum ablösen und einen Zubau von 14,5 GW erreichen. Indien könnte die PV-Neuinstallationen auf 3,6 GW steigern und damit weltweit auf Rang 4 klettern. Europa wäre damit erstmals nicht mehr unter den Top-4-Regionen vertreten. 13 globale PV-Modulhersteller wurden von IHS Markt aufgrund von neun Kriterien bewertet. Die aktuelle «PV Module Supplier Scorecard» von 2016 zeigt Trina Solar, SunPower, First Solar, Hanwha Q-Cells und Jinko Solar als führende Modulhersteller. Trina erreichte bei fast allen Kriterien die höchste Bewertung, dies u.a. dank globaler

Präsenz, breitem Produktportfolio, hoher Markenwahrnehmung und gesunden Finanzen. Solar Frontier, der japanische Hersteller von CIS-Dünnschichtmodulen, hat in Saudi-Arabien eine Absichtserklärung mit der Ölgesellschaft Saudi Aramco und dem nationalen Industrieentwicklungsprogramm für eine Machbarkeitsstudie zum Bau einer Produktionsanlage unterzeichnet. CIS-Module sind sehr gut für das Wüstenklima geeignet, da sie auch bei hohen Umgebungstemperaturen einen hohen Wirkungsgrad erreichen. Der deutsche Energieversorger RWE expandiert durch seine Geschäftseinheit Innogy verstärkt in die Bereiche Solaranlagen und Speicherung. Innogy erwarb Ende August die Belectric Solar & Battery, welche Freiflächensolarkraftwerke und grosse Batteriespeicheranlagen plant, baut und betreibt und Teil der Belectric Gruppe ist. Mit Innogy will RWE ein zukunftsorientiertes, innovatives und dezentrales Energieunternehmen aufbauen. RWE investiert auch in vielversprechende Silicon-Valley-Start-ups und ist der erste europäische Versorger, der seinen Kunden das innovative App HomeBeat von Bidgely anbietet. Damit kann der Kunde



Dr. Matthias Fawer

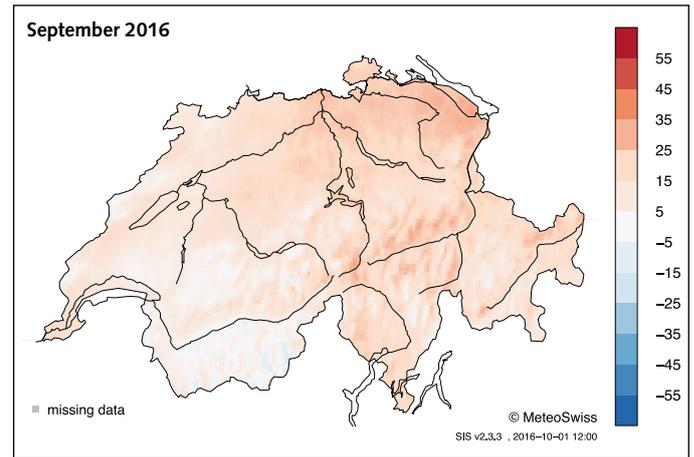
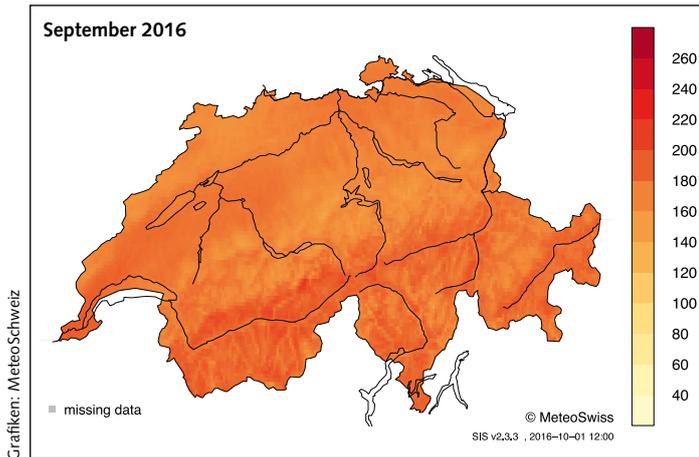
Balazs Magyar

den Energieverbrauch einzelner Haushaltgeräte verfolgen. Diese Beispiele zeigen, wie verschiedene europäische Versorger, u.a. auch E.On und EDF, den Turnaround vom unprofitablen, traditionellen Stromverkäufer zu einem modernen Energiedienstleister schaffen wollen. Mit Apps und Programmen sowie Solaranlagen und Speicherressourcen sollen die Endkunden ihren Eigenverbrauch einfacher überwachen und steuern können. Die grossen Schweizer Energieversorger wie auch viele Stadtwerke entwickeln sich schon seit geraumer Zeit genau in diese Richtung.

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

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

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



## KLEINE SOLARSTROMSPEICHER STABILISIEREN DAS STROMNETZ

Die BKW und das Start-up Ampard haben in einem gemeinsamen Pilotprojekt mehrere kleine Solarstromspeicher in einem Regelpool zusammengefasst. Damit konnten Haushaltskunden mit Solarstromspeichern am Regenergiemarkt teilnehmen. Für das Pilotprojekt wurde bei 17 Kunden, die bereits eine Photovoltaikanlage besaßen, ein leistungsstarker Solarstromspeicher (Batterie) sowie ein von Ampard entwickeltes Energiemanagementsystem installiert. Die Software steuert den Speicher mit dem Ziel, dass möglichst viel des produzierten Solarstroms selbst verbraucht werden kann. Parallel dazu werden nicht benutzte Speicherkapazitäten für Regelleistung bereitgestellt.

Der aus den Pilotteilnehmern gebildete virtuelle Regelpool ist seit Ende letzten Jahres operativ und BKW Handel erzielt damit seit April dieses Jahres Erlöse am Markt für Primärregelleistung. Was bislang nur von grösseren Stromspeichern erbracht werden konnte, ist laut Ampard mit ihrer Lösung nun erstmals in Europa mit Solarstromspeichern von Haushaltskunden mit weniger als 10 kW Leistung möglich.

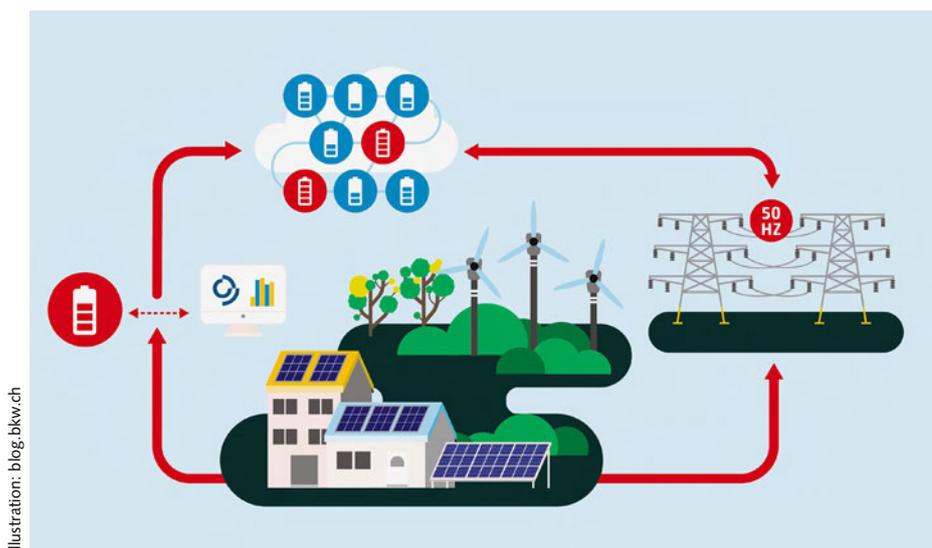
Jeder fünfte angeschriebene Kunde hatte sich für das Pilotprojekt registriert. In den Kundengesprächen zeigte sich anschliessend ein grosses Interesse für die Teilnahme am Projekt. Indem sie mit ihren Solarstromspeichern am virtuellen Regelpool teilnehmen, tragen die Kundinnen und Kunden aktiv zur Integration der dezentral und unregelmässig produzierenden, erneuerbaren Energiequellen bei. Damit leisten sie einen individuellen Beitrag zur Energiewende. «Der Pool hat noch grosses Potenzial und kann viele weitere Speicher aufnehmen. Das bringt attraktive Ertragsmöglichkeiten am Regenergiemarkt für Besitzer von Photovoltaikanlagen mit Batteriespeichern», meint Projektleiterin Stephanie Stettler von der BKW. (MM)

## REKORD IN DER E-LOGISTIK

In seinem Nachhaltigkeitskonzept setzt Lidl Schweiz unter anderem auf die Förderung der E-Mobilität. Neben solarbetriebenen Gratis-E-Tankstellen in diversen Filialen für E-Autos und E-Bikes nutzt Lidl Schweiz auch bei der Logistik die E-Mobilität: Zwei Lidl-eigene E-Lkw der Marke E-Force beliefern täglich die Filialen in Zürich und Umgebung. Betankt werden sie mit Strom aus Wasserkraft und fahren damit fast CO<sub>2</sub>-frei. Als erster in der Schweiz hat nun einer der beiden Lastwagen die 100000-km-Marke erreicht. Beim zweiten Fahrzeug ist es in Kürze ebenfalls so weit. Zusammen haben die beiden E-Lkw in weniger als zwei Jahren bereits mehr als 125 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart. (MM)

## VBZ UNTER STROM

Die Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) testen ab Oktober 2016 einen elektrisch angetriebenen Bus auf Quartierbuslinien. Damit sollen die Praxistauglichkeit, die technischen Eigenschaften und die betrieblichen Auswirkungen elektrisch angetriebener Quartierbusse für Zürich geprüft werden. Der E-Bus wird auf den Linien 35, 38, 39, 40, 64, 73, 79 und 307 eingesetzt. Für seinen Betrieb beziehen die VBZ einen Strommix aus erneuerbaren Energien. Nachgeladen werden sollen die Busse, die nicht in engem Takt verkehren, in der Garage. Die Erkenntnisse aus dem zweijährigen Probebetrieb sollen die Grundlage für die geplante Serienbeschaffung bilden. Verläuft der Test positiv, will die VBZ ab 2019 beim Ersatz der heute eingesetzten Klein- und Midibusse batteriebetriebene Fahrzeuge beschaffen. (MM)



## SONNIGERE AUSSICHTEN FÜR SOLARZULIEFERER

«Es ist mir ein grosses Vergnügen, diese Halbjahreszahlen präsentieren zu dürfen», erklärte Peter Pauli, CEO des in Thun ansässigen Solartechnologieunternehmens Meyer Burger, in der Webcast-Präsentation vor Analysten und Medienvertretern. Die Talsohle scheint durchschritten. Umsatz und Gewinn vor Steuern haben sich massiv verbessert. Meyer Burger ist vom Durchbruch seiner Technologien überzeugt. «Die langfristigen Aussichten sind sehr vielversprechend», erklärte Pauli. Doch trotz den guten Nachrichten ist noch immer nicht alles Gold, was glänzt. Das Volumen an neu erteilten Aufträgen stieg im ersten Halbjahr 2016 im Vergleich zur Vorjahresperiode um 20 Prozent auf 267,8 Millionen Franken. Für Meyer Burger widerspiegelt sich in diesem Anstieg die hohe Nachfrage diverser Solarzellhersteller. Sie bringen ihre Produktionslinien auf den neuesten Stand und erhöhen die Kapazitäten. Vor allem im Asien wächst der Markt rasant. Meyer Burger konnte dort in den ersten sechs Monaten den Umsatz um 151 Prozent steigern. Doch es gibt keinen stetigen Aufwärtstrend. «Der volatile Markt fordert uns weiter heraus», so Pauli. Deshalb will das Unternehmen noch flexibler werden, um sich rasch auf verändernde Rahmenbedingungen einstellen zu können. Pauli geht aber davon aus, dass sein Unternehmen auch bis Ende Jahr gute Zahlen schreiben und zumindest vor Steuern und Abschreibungen keinen Verlust mehr schreiben wird. Die Erfahrungen im Juli und Anfang August deuten darauf hin.

### Deutlich mehr Aufträge

Der Auftragsbestand erreichte per 30. Juni 2016 307,4 Millionen Franken gegenüber 257,5 Millionen Franken Ende 2015. Dies bildet eine gute Basis für die Umsatzerreichung in der zweiten Jahreshälfte 2016. Der Nettoumsatz stieg im ersten Halbjahr 2016 um 75 Prozent auf 217,8 Millionen Franken. Ohne Berücksichtigung von Sondereffekten im Vorjahr ist das Wachstum gar um 84 Prozent gestiegen. Erreicht wurde diese Steigerung ohne zusätzliches Personal. Mit 1547 Vollzeitstellen war der Personalbestand in etwa auf dem Niveau per Jahresende 2015, jedoch 98 Stellen tiefer als per 30. Juni 2015. Im Juni 2016 lag der Personalaufwand bei 74,9 Millionen Franken und damit um 5,7 Millionen Franken unter der Vorjahresperiode.

Für das erste Halbjahr 2016 erzielte Meyer Burger beim Betriebsergebnis EBITDA, also vor Abschreibungen, mit 6,2 Millionen Franken erstmals seit 2012 wieder ein positives Ergebnis. In der Vorjahresperiode resultierte noch ein Verlust von 32,7 Millionen Franken. Die deutliche Verbesserung des operativen Betriebsergebnisses ist auf die höheren Umsätze und die erwähnten Kostenoptimierungen zurückzuführen. Beim EBIT beträgt der Verlust noch 20,8 Millionen Franken gegenüber 68,5 Millionen Franken in der Vorjahresperiode. Der Verlust auf Stufe Konzernergebnis konnte ebenfalls deutlich reduziert werden und belief sich auf 25,6 gegenüber 93,0 Millionen Franken im ersten Halbjahr des Vorjahres.

Dieses Ergebnis wird die Suche nach neuem Geld für Meyer Burger sicher erleichtern. Und solches braucht der Konzern. Im Mai kommenden Jahres wird eine Obligation in der Höhe von 130 Millionen Franken fällig und muss refinanziert werden. Wie ist noch offen. Wie CFO Michel Hirschi erklärte, führe man derzeit intensive Gespräche mit den relevanten Parteien. Konkrete Neuigkeiten dazu gab es aber keine. Weitere Informationen diesbezüglich würden veröffentlicht, wenn die entsprechenden Gespräche und Verhandlungen abgeschlossen seien.

(BK)

## KLIMAKOHL BESSER EINSETZBAR MACHEN



Bild: Klimastiftung Schweiz

Bauern sollen Pflanzenresten verkohlen und als Bodenverbesserer nutzen. Damit wird die Fruchtbarkeit der Erde erhöht und Kohlenstoff dauerhaft im Boden eingelagert. Die Klimastiftung Schweiz glaubt an das Potenzial der Pflanzenkohle und unterstützt drei Projekte finanziell. Nun sind zwei Prototypen von Verkohlungsanlagen fertig, wie die Stiftung mitteilt.

### Es funktioniert

Ein Fass mit Kamin – so sieht der Prototyp aus, mit dem André Van der Veken die Schweizer Landwirtschaft revolutionieren will. «Er ist nicht schön, aber er funktioniert», sagt der Gründer der Firma Carboforce. Das Fass ist in seinem Innenleben einiges komplexer, als es aussieht. Es ist ein moderner Ofen, der gemischte Pflanzenabfälle ohne Sauerstoff verkohlt und kaum Abgase produziert. Das Verfahren nennt sich Pyrolyse und erlebt im Bereich der Pflanzenkohle derzeit einen grossen Aufschwung. Ziel von André Van der Veken und seiner Firma Carboforce ist die Entwicklung einer kostengünstigen Pyrolyse-Anlage für Landwirtschaftsbetriebe. Nun gilt es, die Handhabung des Prototyps zu vereinfachen und ein Gehäuse zu entwerfen, welches das Fass als Hülle des Ofens ersetzt. Finanzielle Unterstützung erhält das KMU im neuenburgischen Cernier von der Klimastiftung Schweiz.

### CO<sub>2</sub> im Boden binden

Pflanzenkohle ist porös wie ein Schwamm. Verbrannt wird sie nicht. Stattdessen findet sie in der Landwirtschaft mehrfache Verwendung: Erstens mischen Bauern Pflanzenkohle dem Tierfutter bei – das erleichtert den Tieren die Verdauung. Zweitens wird der Einstreu in den Ställen und der Gülle Kohle zugefügt, damit weniger Ammoniak und Methangas entweicht. Drittens wird Pflanzenkohle in die Erde gepflügt, wodurch der Boden mehr Wasser und Nährstoffe aufnehmen kann. Kohlehaltige Erde ist sehr fruchtbar und war bereits den Ureinwohnern im Amazonasgebiet vor über 1000 Jahren bekannt. Sie konnten dank der sogenannten «Terra Preta» ihre Erträge wesentlich steigern. In einigen afrikanischen Ländern wird Kohle bis heute erfolgreich als Bodenverbesserer eingesetzt. In der Schweiz vernetzen sich Forschung, Entwicklung und Landwirtschaft: Im November 2015 wurde am Ökozentrum in Langenbruck das «CharNet» gegründet, ein Netzwerk von Akteuren, die im Bereich der Pflanzenkohle tätig sind. Die Bundesämter für Landwirtschaft und Umwelt planen im September 2016 einen runden Tisch mit Wissensträgern zum Thema.

(MM)

## ENERGIESTRATEGIE 2050:



# DAS PARLAMENT SAGT

||||| TEXT: BEAT KOHLER

«Die Stunde der Wahrheit ist gekommen», erklärte SP-Nationalrat Roger Nordmann, Präsident Swissolar, als Sprecher seiner Fraktion vor dem Nationalrat. Die Energiestrategie 2050 gebe einen klaren Weg in Richtung erneuerbare Energien vor und passe zu den Zielen des Klimaschutzabkommens von Paris. «Alle haben Kompromisse gemacht», hielt er zum Abschluss der drei Jahre dauernden Verhandlungen im Parlament fest. Mit der Strategie werde die Versorgung der Schweiz «stärker, sauberer und einheimischer», sagte er. Gegen die Strategie stellte sich einzig noch die SVP. Deren Präsident Albert Rösti erklärte, man wolle nicht «1700 Windkraftanlagen, die den Strom dann produzieren, wenn wir ihn nicht brauchen». Er bezeichnete die Photovoltaik als ineffizienteste aller möglichen Stromerzeugungstechnologien und die Strategie als «Abkehr vom bewährten Schweizer Weg» einer liberalen Wirtschaftsordnung. Vor diesem Hintergrund rief er die Wirtschaftsverbände dazu auf, ein Referendum zu unterstützen. Leider sei die Strombranche aber von der Politik bereits «eingeseift» worden. Mit seiner Haltung stand er in der Debatte alleine da. Die anderen Parteien bezeichneten die Vorlage mehr oder weniger einhellig als ausgewogen und als

einen guten Kompromiss. Ein Nein zu dieser Vorlage sei ein Nein zum Ausbau der einheimischen Produktion, hielt der Sprecher der CVP fest. Dank der zeitlichen Begrenzung der KEV seien die Eingriffe in den Markt akzeptabel, sagten BDP und GLP. An die Adresse der SVP meinte GLP-Präsident Martin Bäumle, man habe einfach die erfolgreichen Teile der Subventionen der Landwirtschaftspolitik adaptiert, weshalb er den Widerstand nicht verstehen könne. Zudem bedeuteten eine Ablehnung und eine Forderung nach Beibehalten des Status quo, dass man sofort über den Bau neuer Kernkraftwerke diskutieren müsse, um die überalterten Werke ersetzen zu können. Das sei aber weder sicher noch ökologisch noch rentabel.

Schliesslich stimmte der Nationalrat der Energiestrategie 2050 in der Schlussabstimmung mit 120 zu 72 Stimmen bei 6 Enthaltungen zu. Der Ständerat hatte bereits mit 35 zu 6 Stimmen bei 3 Enthaltungen zugestimmt. Dagegen stimmten grossmehrheitlich die SVP sowie einige FDP-Vertreter.

## FREUDE ÜBER DEN ENTSCHEID

Mit Erleichterung nahm Swissolar das klare Ja der eidgenössischen Räte zur Kenntnis. Innerhalb der dreijährigen Beratungen seien zwar viele schmerzhaft Abstriche an

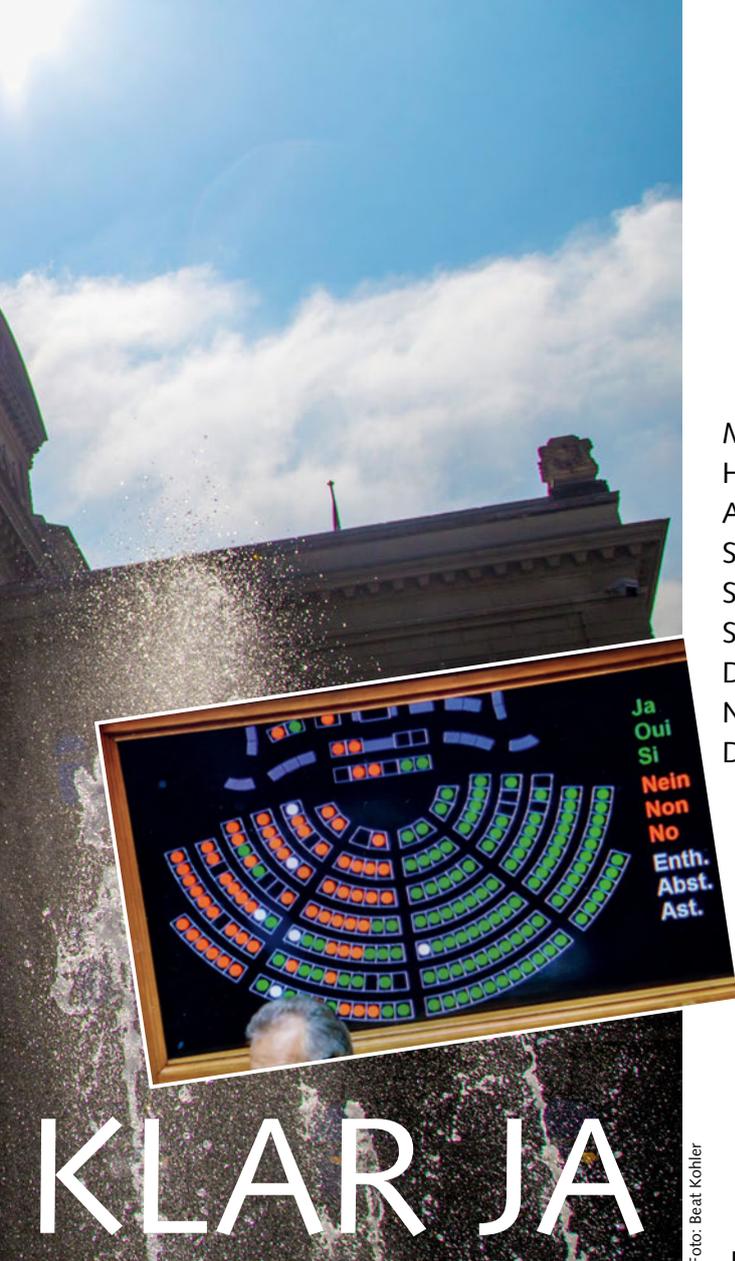


Foto: Beat Kohler

MIT 120 ZU 72 STIMMEN BEI 6 ENTHALTUNGEN HAT SICH DER NATIONALRAT IN DER SCHLUSS-ABSTIMMUNG DEUTLICH FÜR DIE ENERGIE-STRATEGIE 2050 AUSGESPROCHEN. EIN KLARES SIGNAL DAFÜR, DASS MAN BEI DER EINHEIMISCHEN STROMPRODUKTION STÄRKER AUF DIE KRAFT DER SONNE UND DES WASSERS BAUEN WILL. NOCH OFFEN IST, OB EIN REFERENDUM GEGEN DEN ENTSCHEID ZUSTANDE KOMMT.

Im Bundeshaus setzt man auf die Kraft aus Sonne und Wasser.

den ursprünglichen Vorschlägen gemacht worden, insgesamt bewertet Swissolar die Vorlage jedoch positiv. Diese schaffe unter anderem die dringend nötigen Rahmenbedingungen für den weiteren Ausbau der Solarenergie, indem der Netzzuschlag angehoben wird und die Einmalvergütung als wichtigstes Förderinstrument auch für grosse Photovoltaikanlagen beansprucht werden kann. Auch für die Solarwärme sei die Energiestrategie von grosser Bedeutung: Die erhöhten Mittel aus der CO<sub>2</sub>-Abgabe können Kantone für Massnahmen an Gebäuden einsetzen.

Ebenfalls begrüsst wird die Vorlage von Swisspower, dem gemeinsamen Unternehmen der Schweizer Stadt- und Gemeindegewerke. Die Annahme sei eine erste wichtige Etappe im geplanten Umbau des Energiesystems. Swisspower erwartet im Rahmen des zweiten Massnahmenpakets die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die inländische Produktion von erneuerbarer Energie und wirksame Anreizsysteme zur Lenkung des Energiekonsums.

«Die Energiestrategie ist ein politischer Kompromiss. Sie bringt aber insbesondere dank der ausgebauten Förderung für erneuerbare Energien und dem Neubauverbot für AKW klar eine Verbesserung gegenüber dem Status quo», erklärt SES-Geschäftsleiter Jürg Buri.

AEE Suisse, die als Dachorganisation der Wirtschaft für erneuerbare Energien und Energieeffizienz 15 000 Unternehmen und Energieanbieter vertritt, sieht in der Annahme einen ersten Schritt. Die zahlreichen Initiativen aus der Wirtschaft, von Privaten und von Gemeinden, die bereits seit vielen Jahren an der Energiezukunft bauen, seien damit bestätigt. Die Annahme beende eine lange Phase der Unsicherheit und garantiere für die Zukunft verlässliche Rahmenbedingungen und damit die dringend nötige Planungs- und Investitionssicherheit für die Wirtschaft. Die Bevölkerung stehe hinter diesem Vorhaben. «Die letzten Umfragen zeigen, dass gegen 70% der Schweizerinnen und Schweizer an dieser Neuausrichtung der schweizerischen Energieversorgung dranbleiben wollen», schreibt AEE Suisse. Weitere Schritte seien aber notwendig.

#### AUF DER LINIE DES NATIONALRATES

«Wir biegen nun in die Zielgerade ein; es ist an der Zeit, dieses Geschäft zu einem Abschluss zu bringen und endlich Rechtssicherheit zu schaffen», erklärte BDP-Ständerat Werner Luginbühl, Präsident der Kommissionen für Umwelt, Raumplanung und Energie UREK des Ständerates, bei der letzten Differenzvereinbarung in der kleinen Kammer Mitte September. Dabei ist der Ständerat bei al-

len noch offenen Punkten auf die Linie des Nationalrates eingeschwenkt. Dies bei einzelnen Punkten «mit Zähneknirschen», wie Luginbühl erklärte. Ein ungutes Gefühl blieb beim Ständerat vor allem bei der Frage, ob das nationale Interesse an der Realisierung von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien in einem Gebiet, das im Inventar von Natur- und Heimatschutz aufgenommen ist, «grundsätzlich gleichrangig» oder nur «gleichrangig» mit anderen nationalen Interessen zu betrachten sei. Letztlich ging es nach rund drei Jahren Verhandlungen zu dem umfangreichen Gesetzeswerk also lediglich noch um das Wort «grundsätzlich», mit dem der Ständerat den Umweltverbänden signalisieren wollte, dass es bei jedem Objekt eine Abwägung geben soll, um Widerstand zu vermeiden. Luginbühl ist diesbezüglich als Verwaltungsratspräsident der Kraftwerke Oberhasli AG ein gebranntes Kind, auch wenn es beim Widerstand gegen die Erhöhung der Grimselstaumauer nicht um ein NHG-Objekt, sondern um den Moorschutz gegangen ist.

### DREI STOSSRICHTUNGEN

Nach der Differenzvereinbarung sind mit der Energiestrategie 2050 – oder genauer gesagt mit dem ersten Massnahmenpaket – nun die Eckwerte der Energiepolitik der kommenden Jahre festgelegt. Drei Stossrichtungen werden verfolgt: erstens die Steigerung der Energieeffizienz bei Gebäuden, der Mobilität, der Industrie und bei Geräten, zweitens der Ausbau der erneuerbaren Energien durch Fördermittel und eine Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen und drittens der Atomausstieg. Hier werden mit der Strategie allerdings keine Abschaltkriterien vorgegeben, sondern es wird lediglich festgelegt, dass es keine neuen Rahmenbewilligungen für den Bau von Kernkraftwerken mehr gibt. Beim schrittweisen Ausstieg soll die Sicherheit als einziges Kriterium dienen. So lange die Atomaufsichtsbehörde, das ENSI, ein Werk für sicher erachtet, darf es demnach auch am Netz bleiben. Ursprünglich ist die Energiestrategie als Umsetzung einer Motion entstanden, welche nach Fukushima den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie forderte. Angesichts des Umfangs der gesamten Strategie wollte das Parlament diese aber nicht mehr nur als Gegenvorschlag zur Atomausstiegsinitiative, über die wir am 27. November abstimmen werden, verstanden wissen.

### WENIGER VERBRAUCH

Mit der Energiestrategie werden bezüglich der vorgegebenen Stossrichtungen konkrete Zielvorgaben gemacht und Zwischenschritte festgelegt. So soll der durchschnittliche Energieverbrauch pro Person gegenüber dem Stand im Jahr 2000 bis 2020 um 16% und bis 2035 um 43% sinken. Laut dem Bundesamt für Statistik ist der Energieverbrauch pro Person zwischen 2000 und 2014 von 32 750 auf 28 012 kWh gefallen, also um rund 14%, hat allerdings 2015 wieder um 1,5% zugenommen. Die Senkung um 16% bis 2020 scheint aber realistisch. Zielvorgaben gibt es auch spezifisch zum Stromverbrauch. Dieser soll gegenüber dem Jahr 2000 bis 2020 um 3% und bis 2035 um 13% pro Person sinken. Zwischen 2000 und 2015 ist der Stromverbrauch von 52 373 GWh auf 58 246 GWh gestiegen. Gleichzeitig hat aber auch die

Bevölkerung um rund 1,1 Millionen Personen zugenommen, was zu einem sinkenden Pro-Kopf-Verbrauch geführt hat, der den geforderten 3% bereits nahekommmt.

### MEHR ERNEUERBARER STROM

Die Zielsetzungen beim Ausbau der Stromproduktion sind nach der Bereinigung bei den neuen erneuerbaren Energien etwas tiefer ausgefallen, als eine Minderheit im Nationalrat gefordert hatte. Statt 14 500 GWh sind nun 11 400 GWh als Zielwert für das Jahr 2035 festgelegt. Als Zwischenschritt sollen bis 2020 4400 GWh aus neuen erneuerbaren Energien stammen. Seit 2011 ist die Zunahme vor allem bei der Photovoltaik exponentiell, sodass das Bundesamt für Energie davon ausgeht, dass dieses Zwischenziel spielend erreicht wird. Vor allem auch, wenn mit Inkrafttreten der Energiestrategie die Fördermittel wie vorgesehen erhöht werden können. Der Netzzuschlag steigt von 1,5 auf 2,3 Rp./kWh, was zusätzliche Mittel freimachen sollte. Zudem wird darüber diskutiert, dass in der Verordnung die Grenze der Grösse von Anlagen, welche nicht mittels kostendeckender Einspeisevergütung, sondern mittels Einmalvergütung unterstützt werden können, neu massiv heraufgesetzt werden soll, wie Vertreter des BFE vor den Medien in Bern erklärten. 1,3 der 2,3 Rappen sind für die Einspeisevergütung vorgesehen und 0,2 Rappen für die Einmalvergütung. Die Beiträge sind befristet. Noch während sechs Jahren werden neue Anlagen auf die KEV-Liste aufgenommen, und Einmalvergütungen gibt es bis 2031. Gefördert wird neu auch die Grosswasserkraft, um die aktuell tiefen Strompreise zu kompensieren. Insgesamt soll die Wasserkraft bis zum Jahr 2035 um rund 1000 auf 37 400 GWh ausgebaut werden. Alleine mit dem grössten Projekt, das bereits im Gespräch ist, einem Wasserkraftwerk an der Trift im Grimselgebiet, könnte rund ein Fünftel dieser Produktion erzielt werden.

### REFERENDUM?

Bis jetzt hat nur eine bisher unbekannte Splittergruppe angekündigt, das Referendum zu ergreifen. Wenn nötig, auch ohne Unterstützung von grösseren Organisationen. Die SVP hat angekündigt, das Referendum nur dann zu ergreifen, wenn die Wirtschaftsverbände den Abstimmungskampf massgeblich mitfinanzieren. Diese wissen jedoch, welche Chancen die Energiewende für die Wirtschaft bringt. Dennoch: Ein Zustandekommen des Referendums ist möglich, mit einer allfälligen Volksabstimmung am 21. Mai. Gianni Operto, Präsident der AEE Suisse, weist darauf hin, dass die Wirtschaft der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz bereit und in der Lage ist, dieses erste Massnahmenpaket auch in einer allfälligen Referendumsabstimmung erfolgreich zu verteidigen. Mit der Initiative «Schweizer Wirtschaft für die ES2050» ([www.es2050.ch](http://www.es2050.ch)) wurde ein Gefäss geschaffen, das grosse personelle und finanzielle Ressourcen für diesen Schlussentscheid bereitstellen wird. Die AEE Suisse ist zuversichtlich, dass die Energiestrategie 2050 auch diese letzte Hürde auf dem Weg in eine nachhaltigere Energiezukunft nehmen wird.

|||||

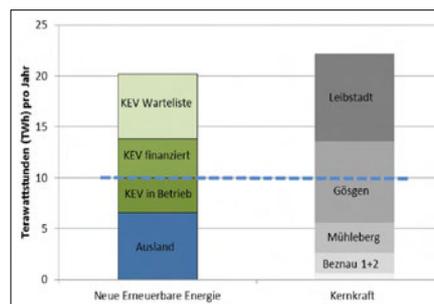
## ATOMAUSSTIEGSINITIATIVE

AM 27. NOVEMBER WIRD DAS SCHWEIZER STIMMVOLK DARÜBER ABSTIMMEN, OB DIE SCHWEIZ GEORDNET UND MIT FIXEN ABSCHALTDATEN AUS DER KERNKRAFT AUSSTIEGEN SOLL. DAMIT WÜRDEN DIE DREI KLEINSTEN UND ÄLTESTEN WERKE BEREITS 2017 VOM NETZ GEHEN. AKTUELLE ZAHLEN ZEIGEN, DASS DEREN STROMPRODUKTION BEREITS HEUTE SPIELENDE DURCH NEUE ERNEUERBARE ENERGIEN ERSETZT WERDEN KANN.

# ALTERNATIVEN SIND BEREITS HEUTE AM NETZ

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Teil der Energiestrategie 2050 ist die Abkehr von der Kernenergie. Dies allerdings ohne die Laufzeiten der Kraftwerke politisch festzulegen. Vielmehr ist es die Strategie des Bundesrates, die Kernkraftwerke so lange am Netz zu belassen, wie das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI diese für sicher erachtet. Daran will der Bundesrat festhalten, weshalb er auch die Atomausstiegsinitiative, über die das Stimmvolk am 27. November abstimmt, bekämpft. Die Initiative will die Laufzeiten der Kraftwerke verbindlich festlegen, und zwar auf 45 Jahre nach ihrer Inbetriebnahme. Damit müssten die Kraftwerke Mühleberg sowie Beznau I und II bereits nächstes Jahr vom Netz genommen werden. «Wir würden dann einfach



**Inklusive Investitionen in erneuerbare Energien im Ausland sind bereit 3,5 KKW ersetzt.**

noch mehr Strom aus Europa importieren», so Leuthard. Dies wäre dann nach Ansicht des Bundesrates zu einem grossen Teil Kohlestrom und europäische Kernenergie. «Das würde mir ziemlich unehlich erscheinen», so Leuthard. Das Argument, dass man für eine Abschaltung der

ältesten Kernkraftwerke nicht bereit sei, lassen Vertreter der Umweltallianz nicht gelten. «Biomasse, Sonne und Wind haben 2015 die durchschnittliche Produktion von Beznau I übertroffen. Per August 2016 haben so viele Anlagen von der KEV grünes Licht erhalten, dass auch Beznau II hinfällig wird», fasst Markus Allemann, Co-Geschäftsführer Greenpeace Schweiz, die neuesten Zahlen zusammen. Mit den Projekten auf der KEV-Warteliste würden auch Mühleberg und die Hälfte der Produktion des AKW Gösgen überflüssig.

### BEREIT FÜR DIE WENDE

Das Beratungsunternehmen Energie Zukunft Schweiz hat die Investitionen von Schweizer Energieversorgern und institutionellen Anlegern in erneuerbare Energien in unseren Nachbarländern untersucht: Hier wurden schon so viele Kraftwerkskapazitäten hinzugekauft, dass damit bereits heute die Produktion der Hälfte der Schweizer Kernkraftwerke ersetzt wird. Konkret: In den letzten rund fünf Jahren wurde im Ausland in Anlagen investiert, die pro Jahr mehr als 6500 GWh Energie aus neuen erneuerbaren Quellen liefern. Ein grosser Teil dieser Investitionen von rund sieben Milliarden Franken floss in Windkraftanlagen in Nachbarländern. Die Investitionen fanden wohl auch deswegen im Ausland statt, da bei uns nur eine beschränkte Anzahl von Projekten von einer KEV-Förderung profitieren können. Energie Zukunft Schweiz geht davon aus, dass auch in Zukunft im Ausland mehr Investitionen getätigt werden. «Bei diesem Investitionstempo werden in ungefähr sechs Jahren alle Schweizer Kernkraftwerke durch erneuerbare Energie ersetzt sein», sagt Aeneas Wanner, Geschäftsleiter von Energie Zukunft Schweiz.

### PREISENTWICKLUNG

Nicht nur, dass die Technologie für den Ersatz von Kernkraftwerken bereits vorhanden ist, sie wird auch noch immer kostengünstiger. Die Gestehungskosten von Solar- und Windstrom sind in den letzten Jahren massiv gesunken und liegen zurzeit teilweise schon bei rund 10 Rp./kWh. Auf die Entwicklung der Strompreise, welche in den letzten Jahren massiv gesunken sind, haben die erneuerbaren Energien aber nur bedingt Einfluss. Zwar stimmt es, dass durch die Grenzkosten nahe null bei der Photovoltaik der Strompreis unter Druck kam. Einen viel grösseren Einfluss hat aber die Überkapazität des Stromangebotes in Deutschland. Den Strompreis unter Druck gesetzt haben vor allem die Kohlekraftwerke: Besonders dank den praktisch nichts mehr kostenden CO<sub>2</sub>-Zertifikaten und den abgeschriebenen Kraft-

werken rentiert es sich, diese auch dann laufen zu lassen, wenn eigentlich genug Strom auf dem Markt vorhanden wäre. Laut der SES hat dies dazu geführt, dass der Exportsaldo in Deutschland von 6000 GWh im Jahr 2012 auf 52 000 GWh im Jahr 2015 angestiegen ist. Das ist mit ein Grund für die tiefen Strompreise, die in der Schweiz nicht nur den neuen erneuerbaren Energien, sondern vor allem auch der Grosswasserkraft das Leben schwer machen. In der Energiestrategie 2050 sieht das Parlament vor, die Grosswasserkraft mit einer Marktprämie zu stützen. Gehen die KKW vom Netz und wird damit das Angebot etwas verknappt, müsste nach den Gesetzen des Marktes der Strompreis wieder steigen, was eine direkte Unterstützung der Wasserkraftwerke wäre. Diese könnten so ihre Investitionen auch besser planen.

(BK)

## ÜBERANGEBOT OHNE BEZNAU

Ein Lichterlöschen in der Schweiz wird es auch dann nicht geben, wenn die drei kleinsten Kernkraftwerke wie von der Initiative gefordert 2017 vom Netz gehen müssten. Dies hat sich im Verlaufe dieses Jahres gezeigt. Nachdem Beznau I aus Sicherheitsgründen seit Längerem stillsteht, muss auch das jüngste AKW der Schweiz in Leibstadt seit der Revision länger pausieren als ursprünglich angenommen. Dies weil man Oxidationen an Brennstäben festgestellt hat. Zu Schwierigkeiten in der Stromversorgung haben diese Ausfälle nicht geführt, die Schweiz kann ohne Atomkraft mit ausreichend Strom versorgt werden. Zu diesem Schluss kommt auch eine Studie der ETH Zürich im Auftrag der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften von 2014. Andreas Ulbig, Co-Autor der Studie und Mitarbeiter am Power Systems Laboratory der ETH Zürich, sieht die Machbarkeit des geordneten Atomausstiegs bestätigt: «Unsere Arbeit hat gezeigt, dass der Ersatz der Atomkraftwerke mit erneuerbaren Energien möglich ist. Ob der Ausstieg bis 2035 – wie in der Studie modelliert – oder bis 2029 stattfindet, spielt eine untergeordnete Rolle.»

## BESTE VORAUSSETZUNGEN

Kaum ein anderes Land habe bessere Voraussetzungen für eine erneuerbare Stromversorgung als die Schweiz. «Rund 60% unserer Stromversorgung liefert heute schon die einheimische Wasserkraft, die Hälfte davon ist Speicherkraft. Das ist die perfekte Ergänzung zu Solar- und Windkraft: Die in den Stauseen gespeicherte Energie steht dann zur Verfügung, wenn Solar- und Windkraftwerke wenig oder gar nicht produzieren», hält Felix Nipkow, Projektleiter Strom und Erneuerbare Energien SES, fest. Gleichzeitig kann mit Effizienzmassnahmen der Verbrauch gesenkt werden. Dank der Steigerung der Energieeffizienz ist die Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch Realität geworden. «Experten gehen davon aus, dass diese Entwicklung auch in Zukunft Bestand haben wird», so Nipkow. Nebst der Wasserkraft stehen der Schweiz noch weitere Quellen zur Verfügung. Ende 2015 machte die Nutzung von Sonne und Windkraft erst rund 2% der Stromproduktion aus. Das Potenzial ist aber weitaus grösser. Wenn nur die Hälfte aller gut geeigneten Dach- und Fassadenflächen für Photovoltaik genutzt werden, lässt sich darauf ein Viertel des Schweizer Strom-

verbrauchs produzieren. Die von Gegnern der Energiewende geschürte Angst, dass sämtliche historischen Gebäude mit PV-Anlagen bedeckt werden müssten, ist angesichts dieser Tatsache unbegründet.

## ZUBAU SCHREITET VORAN

Der Zubau an PV-Anlagen war zudem in den letzten Jahren deutlich grösser, als er vom Bundesamt für Energie im Rahmen der Energiestrategie 2050 vorgesehen war. Wie Daniel Büchel, Vizedirektor des Bundesamtes für Energie, vor den Medien in Bern erklärte, wird das Ziel von mindestens 4400 GWh bis 2020 beim heutigen Tempo des Zubaus spielend erreicht werden. Zwar ist der Zubau bei der Windenergie nicht so gross wie erwartet, dafür ist er bei der Sonnenenergie umso grösser. Jeden Monat werden gut 800 Anlagen bei der KEV angemeldet. Setzt sich dieser Trend fort, stehen bis 2029 mehr als genügend Anlagen bereit, um den Atomstrom aller fünf AKW zu ersetzen.

## SPEICHERUNG

Nachdem Studien von ETH, EZS und BFE gezeigt haben, dass eine 100%-Versorgung mit erneuerbaren Energien auch zeitnah möglich wäre, bleibt die Frage, wie die Speicherung erfolgen soll. Über den Tagesverlauf gesehen können kleine, dezentrale Speicher für den notwendigen Puffer sorgen. Da Solaranlagen im Mittel-land im Sommer rund doppelt so viel Strom wie im Winter produzieren und gleichzeitig der Verbrauch in der Schweiz, auch wegen Wärmepumpen und Elektroheizungen, im Winter höher ist, braucht es auch eine saisonale Speicherung, beispielsweise in den bereits vorhandenen Speicherseen. Praktisch erprobt wird auch die Speicherung in Form von Wasserstoff, Druckluft oder Salz Batterien. Um den Winterbedarf abzudecken, wird es Windkraft, Biomassekraftwerke und Geothermie brauchen, sowie eine Steigerung der Stromeffizienz. Oder auch einen Ausbau der Photovoltaik im Alpenraum, denn hier kann in der kalten Saison praktisch gleich viel Strom produziert werden wie im Sommer.

## SCHÄDLICHE IMPORTE?

Bei einer Annahme der Initiative muss je nach Ausbaugeschwindigkeit der erneuerbaren Energien möglicherweise kurzfristig vor allem in einem kalten Winter Strom importiert werden. Doch ist das so «unehrlich», wie Frau Leuthard meinte? Zum Vergleich: Gemäss den Zahlen des Bun-

desamtes für Statistik deckte die Schweizer Landwirtschaft im Jahre 2013 energiemässig 58% des inländischen Nahrungsbedarfs ab. Die für die Heizungen und Mobilität verwendeten Energieträger Öl und Gas werden zu 100% importiert. Warum dann nicht für einen gewissen Zeitraum Strom importieren, zumal dieser mit aus der Schweiz finanzierter Windkraft oder Wasserkraft erzeugt wurde? Genauso könnte man es als unehrlich bezeichnen, wenn man Kernkraft zur inländischen Produktion zählt. Der Strom wird zwar hier produziert, aber mit importiertem Uran, dessen Gewinnung und Aufbereitung nicht nach Schweizer Standards geschieht und in den Ursprungsländern zu erheblichen Umweltschäden führt.

Bei einer Zustimmung zur Ausstiegsinitiative gingen in der Schweiz weder die Lichter aus, noch würde der Strom «dreckiger» produziert – im Gegenteil: Dank den in den letzten Jahren getätigten Investitionen der Energieversorger und der institutionellen Anleger hätten wir genug sauberen Strom aus dem Ausland, auch gäbe uns eine Annahme endlich die notwendige Sicherheit und den Schub, den Umbau der Energieversorgung an die Hand zu nehmen. ■■■■■

## ANTEIL IMPORTE

Tatsächlich importiert die Schweiz schon heute den grössten Teil der hier verbrauchten Energieträger. 2015 lag der gesamte Energieverbrauch in der Schweiz laut dem Bundesamt für Energie bei 232 878 GWh. Mehr als die Hälfte davon, nämlich 117 894 GWh, wurden in Form von Erdölprodukten importiert. Weitere 31 369 GWh wurden in Form von Gas importiert. Auf den Bereich der Elektrizität entfielen im Jahr 2015 58 247 GWh, die komplett im Inland produziert wurden. Die theoretische Jahresproduktion der drei kleinen KKW in Beznau und Mühleberg liegt laut swissnuclear bei 9100 GWh, gemäss der Umweltallianz betrug diese 2015 aber lediglich 5500 GWh. Selbst wenn diese Elektrizität komplett importiert werden müsste, würde der Importanteil gemessen an allen Primärenergieträgern nur um 6 bis 4% ansteigen – wenn man nicht den aus importiertem Uran hergestellten Strom so oder so schon zu den Importen zählt.

## SOLARTHERMIE

MIT FASSADENKOLLEKTOREN KÖNNEN HAUSEIGENTÜMER IHR WASSER AUCH DANN MIT SONNENENERGIE ERWÄRMEN, WENN DIE DACHFLÄCHE VON EINER PHOTOVOLTAIKANLAGE GENUTZT WIRD. DANK FARBIGEN GLÄSERN WERDEN DIE KOLLEKTOREN SOGAR ALS GESTALTUNGSELEMENTE IMMER BELIEBTER. GLEICHZEITIG SORGEN NEUE QUALITÄTSSICHERUNGSMASSNAHMEN DAFÜR, DASS SOLARKOLLEKTOREN FACHGERECHT INSTALLIERT WERDEN UND ÜBER IHRE GANZE LEBENSDAUER EINWANDFREI FUNKTIONIEREN. SO SPAREN DIE EIGENTÜMER KOSTEN UND LEISTEN EINEN WICHTIGEN BEITRAG ZUM KLIMASCHUTZ.

# FÜR EINE OPTIMALE NUTZUNG DER SONNENENERGIE

||||| TEXT: CHRISTINE ARNOLD,  
IM AUFTRAG VON SWISSOLAR

Mit einer umfassenden Sanierung soll das Mehrfamilienhaus an der Stettbachstrasse im Zürcher Kreis 12 den Minergie-A-Standard erreichen und so auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft als Leuchtturmobjekt dienen. Die Verantwortlichen planen deshalb, das Brauchwasser mit Sonnenenergie zu erwärmen. Doch auf dem Dach wird eine Photovoltaikanlage installiert. Wohin also mit den Sonnenkollektoren? Maik Brünig von der Ernst Schweizer AG hat die Lösung für solche Fälle: «Die Sonnenkollektoren können senkrecht an der Fassade montiert werden.» So kann auf einem grösseren Teil der Gebäudehülle Sonnenenergie genutzt

werden: An der Fassade wird Wasser erwärmt, auf dem Dach Strom erzeugt.

«Die Idee der Fassadenkollektoren ist nicht neu, es gibt sie seit über 20 Jahren», erzählt Brünig. Da Kollektoren auf dem Dach meist in einem etwas günstigeren Winkel montiert werden können, wurden sie bisher eher selten an der Fassade angebracht. «Doch die Situation hat sich verändert. Seit auf den Dächern von Schweizer Häusern immer mehr Photovoltaikanlagen installiert sind, muss der Kollektor auf die Fassade ausweichen.» So auch kürzlich an zwei Mehrfamilienhäusern an der Hofwiesenstrasse und der Eichhalde in Zürich. «Die Montage ist nicht schwieriger oder teurer als auf dem Dach, und Fassadenkollektoren können sowohl bei einem Neubau als auch nachträglich im Rahmen

einer Sanierung angebracht werden», so Brünig.

### OPTIMALE AUSRICHTUNG

Voraussetzung für Fassadenkollektoren ist eine gute Ausrichtung der Fassade. «Doch auch wenn diese optimal ist, muss bei einer vertikalen Montage im Vergleich zur Montage auf dem Dach mit einem rund einen Drittel kleineren Ertrag gerechnet werden», erklärt Brünig. Am besten eignen sich Wände, die gegen Südosten oder Südwesten orientiert sind. Denn bei vertikal montierten Anlagen wird der Einfallswinkel der Strahlung immer besser, je tiefer die Sonne steht – also morgens und abends. Im Gegensatz dazu werden Anlagen auf dem Dach am besten gegen Süden ausgerichtet. Auch im Jahresverlauf ändert sich der Ertrag. Im Herbst, wenn der Bedarf steigt, bringen die vertikal montierten Kollektoren dank dem sinkenden Sonnenstand und dem damit günstigeren Einfallswinkel mehr Leistung als horizontal montierte. Im Winter kann der Fassadenkollektor gar von liegendem Schnee profitieren: Die Reflexion der Strahlung von der weissen Fläche kann den Ertrag um bis zu 20% steigern. Zudem bleibt am vertikal montierten Kollektor viel weniger Material wie Schmutz oder Schnee liegen, was bei Kollektoren auf dem Dach oftmals den Ertrag vermindert.

### MEHR ALS NUR EINE ALTERNATIVE

Um ein Haus mit genügend warmem Wasser zu versorgen, ist eine relativ grosse Fläche an Fassadenkollektoren nötig. Deshalb ist es wichtig, dass die Kollektoren den Eigentümern und Bewohnern gefallen. «Es gibt mittlerweile viele Optionen,



Bilder: Ernst Schweizer AG, Metallbau

Die Fassade dieses Mehrfamilienhauses an der Hofwiesenstrasse kann dank vertikalen Kollektoren genutzt werden, um das Brauchwasser zu wärmen.

## 5. TAGUNG SOLARWÄRME

Am 24. November 2016 findet in der Minergie-Halle der Messe Luzern die 5. Tagung Solarwärme Schweiz statt. Swissolar und Suissetec laden ein, sich am wichtigen Branchentreff über aktuelle Entwicklungen zu informieren und über politische Rahmenbedingungen zu diskutieren. Dieses Jahr erwarten die Besucher verschiedene Schwerpunkte: Der erste Teil dreht sich um die Energiestrategie 2050 und um die Umsetzung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE). Später werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt, die Möglichkeit der Nutzung vertikaler Flächen aufgezeigt und die Ergebnisse der Stichprobenkontrolle des BFE diskutiert. Vorträge zu den Marktperspektiven sowie über für Vertriebs- und Finanzierungsmodelle für die Solarwärme runden den Tag ab. Datum: Donnerstag, 24. November 2016, 8.45 Uhr bis 15:45 Uhr

nicht mehr nur schwarze und dunkelblaue Solargläser», sagt Brünig. «Goldene, bronzene, blaue, grüne, auch gelbe habe ich schon gesehen.» So bieten sich den Architekten immer mehr Möglichkeiten, die Kollektoren auch als Gestaltungselement zu nutzen. An der Fassade des Hauses an der Hofwiesenstrasse wurden zum Beispiel graue Solargläser verwendet, an der Stettbachstrasse werden farbige Kollektoren zum Einsatz kommen.

Für ein schönes und individuelles Erscheinungsbild muss in Kauf genommen werden, dass mit einer helleren Farbe einige Prozente des Ertrags verloren gehen. Doch: Sind die Kollektoren in die Fassade integriert, können sie einen Teil dieses Verlustes gleich selbst wieder wettmachen. Im Winter senken sie die Transmissionswärmeverluste der Wand und tragen so zur Wärmedämmung des Gebäudes bei. Ganz nebenbei schützen die Kollektoren die Hausfassade auch vor der Witterung.

## WICHTIGE QUALITÄTS-SICHERUNG

Egal ob auf dem Dach oder an der Fassade – nur, wenn Kollektoren einwandfrei funktionieren, können sie die Sonnenenergie optimal nutzen. Das Bundesamt für Energie hat dazu in einer Stichprobenkontrolle 1151 solarthermische Anlagen untersucht. Erste Ergebnisse zeigen, dass bei relativ vielen Anlagen Verbesserungspotenzial besteht und einige leider nicht



Die Anlage an der Eichhalde fügt sich dank farblich passenden, grauen Solargläsern optimal ins Erscheinungsbild des Gebäudes ein.

wunschgemäss arbeiten. Da die bivalenten Systeme auch dann Wärme liefern, wenn der Kollektor nicht oder nur teilweise arbeitet, bemerken viele Betreiber allfällige Mängel gar nicht. So zahlen sich die Investitionen nicht aus, die Betreiber verlieren viel Geld, und der Effekt für das Klima geht verloren.

Neue Massnahmen sollen dafür sorgen, dass Kollektoren künftig optimal dimensioniert und richtig montiert werden und dass ihre Funktion überwacht wird. Dafür wurden im Rahmen des Harmonisierten Fördermodells der Kantone (HFM) die Förderbedingungen angepasst. Mit der Anwendung des HFM in den Kantonen (ab 2017) wird eine Validierte Leistungsgarantie (VLG) nötig sein, um Förderbeiträge für eine neue Anlage oder die Erweiterung

einer bestehenden zu erhalten. Das online erstellbare Dokument fasst den Bedarf des Gebäudes und darauf aufbauend die Dimensionen und Eckdaten der Anlage zusammen. Für Anlagen mit mehr als 20 kW thermischer Leistung schreibt das HFM eine Fernüberwachung des Ertrages vor, die eine Fehlfunktion frühzeitig erkennt. Doch nicht nur die Technik soll öfter geprüft werden, sondern auch das Wissen der Beraterinnen und Berater. Künftig müssen sich die Solarprofis, welche die Hausbesitzer beraten und Solaranlagen montieren, stetig weiterbilden. So bleiben auch sie auf dem neuesten Stand und tragen dazu bei, dass Solarkollektoren und Photovoltaikanlagen die Sonnenenergie optimal nutzen.

## NACHHALTIG FIT

WO UND WIE KÖNNEN IM FITNESS- UND WELLNESSBEREICH ENERGIE UND WASSER GESPART WERDEN? WAS SIND ZUKUNFTSWEISENDE TECHNOLOGIEN? «ERNEUERBARE ENERGIEN» HAT BEI EINIGEN DER GRÖßEREN ANBIETER NACHGEFRAGT UND BERICHTET AUSSERDEM ÜBER DEN STAND DER DINGE IM NEST, WO DAS INNOVATIVSTE WELLNESS- UND-FITNESSLABOR ENTSTEHEN SOLL. ES WIRD AUF DEM CAMPUS DER EIDGENÖSSISCHEN MATERIALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT EMPA IN DÜBENDORF GEBAUT WERDEN.

# UMBRUCH IN DER WELLNESS-INDUSTRIE

||||||| TEXT: ANDREA HOLENSTEIN

Wie sieht es bei der Firma Exersuisse, die 20 Trainingscenter in der Deutschschweiz, in der Romandie und im Tessin betreibt, in Sachen Ökologie aus? Julia Dieziger, die Pressesprecherin, erklärt: «Rund 90% der Trainingsgeräte werden ohne Strom betrieben, und wenn immer möglich wird auf Klimaanlage verzichtet. Auch beim Wasser und bei der Wärme achtet Exersuisse auf einen sparsamen Umgang.» Das sind bescheidene Aussagen. Kieser Training, ein weiteres, international tätiges Fitnessunternehmen mit sieben Filialen in der Schweiz und 130 weltweit, verweist auf einen Artikel in seiner Kundenzeitschrift. Darin heisst es, dass Kieser – neben dem Verzicht auf Wasser in PET-Flaschen, Holzfussböden und der Verwendung von Stahl bei den Duschen – immerhin wassersparende Duschköpfe einsetzt und den Einsatz von Computertechnik oder Musikberieselung bewusst auf ein Minimum reduziert. Alles in allem sind dies noch keine Pioniertaten, Zahlen werden ebenfalls nicht genannt. Eine echte Innovation bei Kieser ist hingegen das Pilotprojekt in Berlin-Reinickendorf. Hier wird eine Lehmwand getestet, die in Zukunft statt der Klimaanlage als Wärme- und Feuchtigkeitsspeicher dienen soll, um den Raum im Winter zu wärmen und im Sommer zu kühlen. Im kreativen Berlin gibt es ausserdem eine ganz andere Ökofitnessidee. Der Besitzer des Studios Greengym in Berlin, René Eick, ist gelernter Maschinenbau-Ingenieur. Er hatte bereits vor einiger Zeit die Idee, die beim Lauftraining erzeugte Energie zu nutzen. Pro Person werden auf dem Crosstrainer im Schnitt zwar nur bescheidene 80 Wattstunden pro Stunde erarbeitet, doch zum



So soll das Testlabor für die Wellnessanlagen der Zukunft bei der Empa in Dübendorf aussehen.

Aufladen des Handys reicht das bereits. Der Kundschaft gefällt es, und immerhin entsteht so ein ökologischer Lerneffekt, der hoffentlich zum weiteren Nachdenken anregt, wie und wo mehr Energie gespart werden könnte.

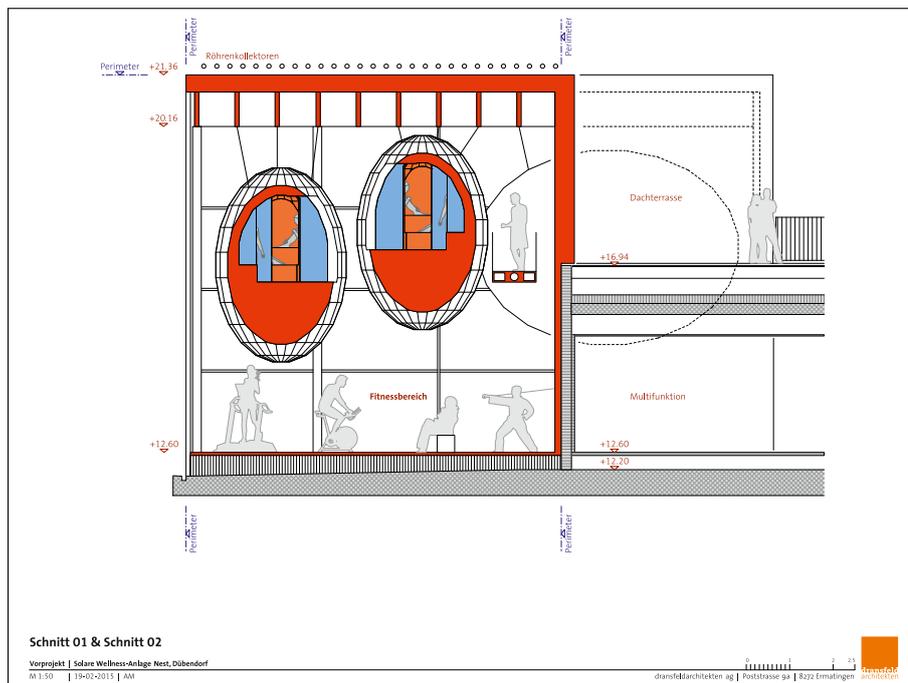
### MIGROS AUF KURS

Deutlich mehr Ressourcen als Fitnesscenter verbrauchen jedoch (geheizte) Bäder und Saunen. Dass hier deshalb ein grosses Sparpotenzial besteht, liegt auf der Hand. Migros, einer der grössten Anbieter, betreibt neben weiteren Einrichtungen 19 Fitness- bzw. Aquaparks in der Schweiz. Dazu gehört auch das 2008 eröffnete Bernaqua in Bern, das als erstes Schweizer Freizeitzentrum im Minergiestandard gebaut wurde. Wie Christine Gaillet, Mediensprecherin beim Migros-Genossenschafts-Bund erläutert, haben sich die Fitnessparks im Rahmen der Klima- und Energiestrategie der Migros Ziele betreffend Wasser-, Energie- und CO<sub>2</sub>-Ersparnisse gesetzt. Zu den konkreten Massnahmen, die von den Verantwortlichen der Fitnessparks umgesetzt werden, zählen unter anderem: Frequenzumrichter bei Pumpen (d. h. reduzierter, dem Bedarf

angepasster Stromverbrauch), Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser, Reduktion des Wasser- und Wärmeverbrauchs durch effiziente Duschen (Durchfluss, Laufzeit), Nutzung erneuerbarer Wärme (z. B. Holz bei Bernaqua und beim Sântispark, Abwärme aus dem Supermarkt beim Fitnesspark Glattpark, Wärmepumpe im Fitnesspark Oberhofen), Abdeckung der Aussenbecken in der Nacht, Umrüstung auf LED-Beleuchtung und Optimierung der Lüftungsbetriebszeiten. Damit und mit weiteren Massnahmen will die Migros auch im Fitness-/Wellnessbereich – im Rahmen des Nachhaltigkeitsengagements «Generation M» – bis zum Jahr 2020 den Stromverbrauch um 10% und den CO<sub>2</sub>-Ausstoss um 20% senken. «Mit beiden Versprechen sind wir auf Kurs», sagt Migros-Sprecherin Christine Gaillet.

### NEUE VERSUCHSANLAGE

An der Spitze innovativer ökologischer Wellness- und Fitnessanlagen will sich jedoch die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa positionieren. Im lebensetzten Labor NEST (siehe Kasten) auf dem Campus in Dübendorf ist in Zusammenarbeit mit dem



Ein Querschnitt durch die Anlage verdeutlicht den Aufbau.

Schweizerisch-Liechtensteinischen Gebäudetechnikverband suisetec eine sogenannte Fitness/Wellness-Unit in Planung. Deren ehrgeizige Ziele sind, ganz ohne fossile Energien auszukommen und den Stromverbrauch inklusive Saunas auf 17% (d.h. um 83%) zu reduzieren. Im Schnitt rechnet die Empa bei zwei Saunas und einem Dampfbad mit einem Bedarf an 120000 kWh Strom pro Jahr. Diesen will sie nun auf bescheidene 20400 kWh pro Jahr reduzieren, produziert mithilfe von Photovoltaik und Solaranlagen sowie mit der Energie, die auf Geräten wie Crosstrainern oder Velos produziert wird.

Welche Technologien machen es möglich, dass der Stromverbrauch derart stark reduziert werden kann? Da ist einmal ein cleveres Buchungssystem für Dampfbad, Biosauna und Sauna, die zeitgenau aufgeheizt werden, sodass sie exakt für die gebuchte Zeit zur Verfügung stehen. Weiter werden Wärme- und Feuchteverluste durch ein ausgeklügeltes System verhindert. Das gesamte Abwasser wird gesammelt und dessen Restwärme von der Wärmepumpe genutzt. Der Wasserverbrauch beim Händewaschen wird mittels Sprühtechnik um 90% verringert und in den Saunas und im Dampfbad werden Wärme und Luftfeuchtigkeit aus der Abluft zurückgewonnen.

Am meisten Energie kann jedoch mit der zentralen Hochtemperatur-CO<sub>2</sub>-Wärmepumpe gespart werden. Sie erzeugt die Wärme der ganzen Unit, indem sie Kohlendioxid mithilfe von Solarstrom auf bis zu 130 Grad aufheizt. Gleichzeitig wird

nutzungsgerecht über einen zentralen Speicher gesteuert, wo welche Temperaturen erreicht werden sollen: bei der Raumtemperatur 30 Grad, beim Duschwasser 50 Grad, bei der Biosauna und beim Dampfbad 90 Grad, bei der finnischen Sauna 120 Grad. Dies ist dreimal effizienter als herkömmliche Systeme, sagt die Empa, und deshalb werden keinerlei fossile Energien benötigt. Im Sommer kann mit der Wärmezeugung ausserdem der Fitnessraum gratis gekühlt werden. Wie sieht es mit der Dämmung gegen aussen aus? Immerhin ist eine acht Meter hohe, vierfach isolierte Glasfassade geplant. Die Empa rechnet damit, dass diese dank ihrem sehr hohen Isolationswert im Winterhalbjahr eine günstigere Wärmebilanz als eine fünfmal dickere hochisolierte Wand – die zudem kein Tageslicht einlässt – erreichen wird.

### PRAXISTEST STEHT AUS

Und wie viel wird das Projekt kosten? Stephan Kälin, Kommunikationsverantwortlicher des NEST: «Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass eine neue Unit im NEST jeweils zwischen ein bis zwei Millionen Franken kostet. Diese Kosten tragen die beteiligten Wirtschafts- und Forschungspartner, indem sie Eigenleistungen erbringen, aber auch die Empa.» Geplant wurde die innovative Unit vom Solararchitekten Peter Dransfeld. Der Bau des neuen NEST-Units, der übrigens auch von Migros unterstützt wird, war eigentlich für Herbst 2016 vorgesehen. Doch es gab Verzögerungen, und so wurde die Eröffnung auf

### WAS IST NEST?

NEST ist ein Gebäude, das nie fertig gebaut sein wird, denn es ist ein Testgebäude, ein lebensnahes Labor. Es besteht aus einer Trägerstruktur, Medienschichten und drei offenen Plattformen. Eine Fassade gibt es nicht. Auf die Plattformen können bis zu 15 verschiedene Module mit Wohnungen oder Büros oder auch ein Fitness/Wellness-Modul eingebaut werden. In diesen Modulen können Entwicklerfirmen zusammen mit der Forschung lebensnah testen, ob neue Technologien und Ideen praxistauglich sind. Wenn ja, werden sie auf den Markt gebracht, wenn nicht, abgehakt. NEST ist die Abkürzung von Next Evolution in Sustainable Building Technologies, was mit innovativer Entwicklung nachhaltiger Bautechnologien übersetzt werden kann. Gesucht werden Projekte mit Innovationen in den Bereichen Materialien, Wohn-/Arbeitsformen und Energiemanagementsysteme. Der Hochbau (Erstellung, Betrieb, Unterhalt und Sanierung) ist in der Schweiz für mehr als die Hälfte des CO<sub>2</sub>-Ausstosses verantwortlich, sagt das Bundesamt für Energie (BFE). Technologien für CO<sub>2</sub>-optimierte Neubauten seien zwar vorhanden. Sie würden in der Praxis jedoch noch zu wenig genutzt. NEST soll nun am «lebendigen Objekt» vorführen, dass die neuen, nachhaltigen Technologien funktionieren und – wie BFE-Direktor Walter Steinmann bereits am Spatenstich 2014 betonte – der Öffentlichkeit zeigen, dass die Energiewende umsetzbar ist.

den Mai 2017 verschoben. Ab dann dürfen die Mitarbeitenden von Empa und EAWAG im futuristisch anmutenden Fitness/Wellness-Unit strampeln, laufen und schwitzen, um gleich selbst die nötigen Daten zu liefern und herauszufinden, ob sich die neusten Technologien im Praxistest bewähren. Ist dies der Fall, täte die Fitness- und Wellnessindustrie gut daran, in mehr Ökologie zu investieren. Nicht nur weil die Verschwendung beschränkter Ressourcen weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll ist, sondern auch wegen der Kundenbindung: Die Kundschaft bevorzugt – wie Umfragen zeigen – je länger, je mehr umweltbewusste Marken und Unternehmen.

|||||

[www.empa.ch/web/nest](http://www.empa.ch/web/nest)

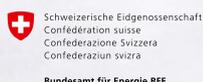
# Bau + Energie Messe

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

## Messe mit Kongress für Fachleute und Private 8. – 11. Dezember 2016 BERNEXPO, Bern



### Träger



### Partner



## Thema Architektur

### Fachveranstaltungen im Kongress:

22. Herbstseminar: Digitalisierung revolutioniert den Energiebereich	Do	9.15 – 14.45
Forum Architektur: Spannungsfeld Architektur - verdichtetes Bauen - Energiewende	Fr	15.30 – 17.30
Forum Digitales Planen und Bauen	Fr	12.30 – 14.30
Solararchitektur – Berner Fachhochschule – Architektur, Holz und Bau	Fr	10.30 – 12.00

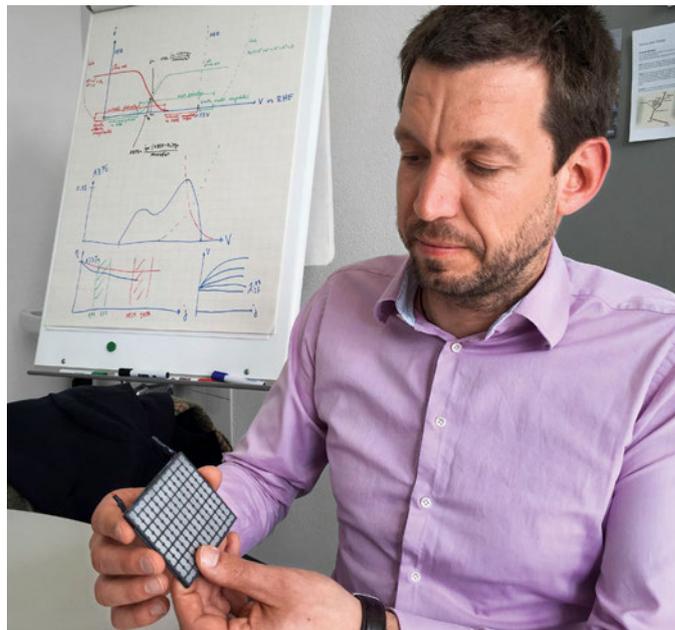
## STROM AUS WÄRME

DIE THERMOELEKTRIK – DIE DIREKTE GEWINNUNG VON STROM AUS WÄRME – WIRD BISLANG ERST FÜR NISCHENANWENDUNGEN EINGESETZT. EINE STUDIE IM AUFTRAG DES BUNDESAMTS FÜR ENERGIE HAT NUN DAS POTENZIAL DIESER FORM DER ENERGIEUMWANDLUNG NEU ABGESCHÄTZT. DAS POTENZIAL IM BEREICH DER INDUSTRIELLEN ABWÄRME WÄRE ZWAR GROSS, DIE NUTZUNG FÜR DIE PRODUZIERENDE INDUSTRIE AKTUELL ABER UNWIRTSCHAFTLICH. ERFOLG VERSPRECHEND SIND DIE AUSSICHTEN BEI KEHRICHTVERBRENNUNGSANLAGEN, IM GEBÄUDEBEREICH UND BEI OFF-GRID-ANWENDUNGEN BEISPIELSWEISE IN FAHRZEUGEN.

# DAS SCHLUMMERENDE POTENZIAL DER THERMOELEKTRIK

||||| TEXT: DR. BENEDIKT VOGEL, IM AUFTRAG DES BUNDESAMTS FÜR ENERGIE (BFE)

Bei Vorhandensein von zwei Temperaturniveaus lässt sich eine elektrische Spannung erzeugen. Der deutsche Physiker Thomas Johann Seebeck hat den «thermoelektrischen» Effekt vor bald 200 Jahren erstmals beschrieben. Die Nutzung einer Temperaturdifferenz zur Gewinnung von Elektrizität erscheint auf Anhieb attraktiv. Ingenieure und Tüftler haben denn auch immer wieder versucht, den «Seebeck-Effekt» zur Stromproduktion zu nutzen. Trotz langjährigen Bemühungen werden bei dieser Energieumwandlung heute aber erst Wirkungsgrade von 2 bis 7% erreicht, abhängig von der Temperaturdifferenz, dem genutzten Temperaturbereich, dem verwendeten Material und der Systemintegration. So sind es denn bisher eher Nischenanwendungen, in denen die Thermoelektrik zur Anwendung kommt. Dazu gehört zum Beispiel die Raumfahrt: Ope-



Dr. Corsin Battaglia untersucht am Materialforschungsinstitut Empa thermoelektrische Anwendungen beispielsweise zur Stromgewinnung aus Autoabgasen. Im Bild zeigt Battaglia einen kommerziell angebotenen thermoelektrischen Generator auf der Basis von Bismutellurid.

Foto: B. Vogel

rierten Raumsonden zu weit von der Sonne entfernt, ist photovoltaische Stromerzeugung nicht mehr möglich. Der Strom für

den Betrieb der Sonde wird dann aus der Temperaturdifferenz zwischen der Zerfallswärme von Plutonium 238 und der Umgebungstemperatur (4 Kelvin) thermoelektrisch erzeugt. Auf Thermoelektrik baut auch ein amerikanischer Hersteller von Containern für mobile Abwärmenutzung. Mit diesen Containern kann beispielsweise die Abwärme bei entlegenen Bohrungen für dezentrale Stromproduktion genutzt werden. In der Schweiz entwickelt das ETH-Spin-off GreenTEG (Zürich) thermoelektrische Minigeneratoren, mit deren Strom sich Heizungsventile im Rahmen von Building-Management-Systemen energieautark regeln lassen (siehe Fachartikel «Der Thermostat wird energieautark» unter [www.bfe.admin.ch/CT/strom](http://www.bfe.admin.ch/CT/strom)). Anwendungen sind auch für den umgekehrten Effekt bekannt, also für die

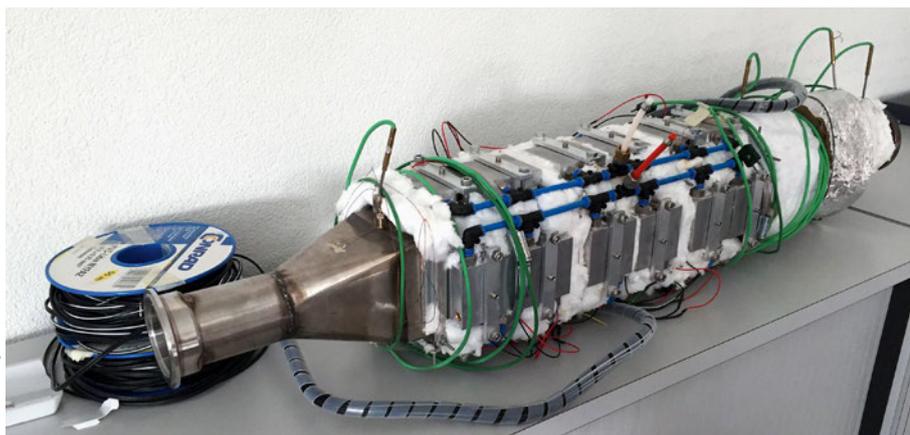


Foto: B. Vogel

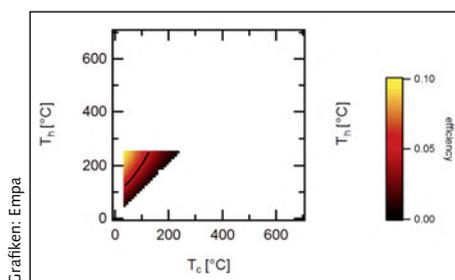
Dieser bereits früher an der Empa entwickelte Prototyp ermöglicht die Gewinnung von Strom aus Abgasen eines Autos.

direkte Umwandlung von Strom in Kälte über den Peltier-Effekt: So wird Strom zur Kühlung von Infrarotkameras genutzt oder in Spezialkühlstränken verwendet.

### EFFIZIENTERE ALTERNATIV-TECHNOLOGIEN

Naheliegender ist die Idee, die thermoelektrische Stromerzeugung zur Abwärmenutzung aus industriellen Kühlmedien einzusetzen. Denn in zahlreichen industriellen Prozessen fällt Abwärme an, die heute ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Eine Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE) hatte 2014 in den Industriesektoren Chemie, Metall, Papier und Nahrungsmittel ein erhebliches Potenzial für thermoelektrische Abwärmenutzung geortet. Dieses bisher ungenutzte Potenzial ist mit ein Grund, warum an der Thermoelektrik geforscht wird – in der Schweiz, aber auch weltweit. Eine neue BFE-Studie aus dem Jahr 2016 hat nun abgeschätzt, welcher Teil dieses Potenzials für die thermoelektrische Verstromung tatsächlich sinnvoll genutzt werden könnte. Beteiligt an der Studie waren die Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa, die Fachhochschule Nordwestschweiz und das Engineering-Unternehmen W. Neumann Consult AG (Windisch).

Die Autoren der Untersuchung gelangen zum nüchternen Schluss, dass der grösste Teil des Potenzials aus industrieller Abwärme für die Thermoelektrik nicht infrage kommt. Abwärme lässt sich nämlich mittels Wärmeverschiebung innerhalb eines Industriebetriebes oder als Fernwärme viel effizienter nutzen. Effizienter als Thermoelektrik ist auch die Verstromung

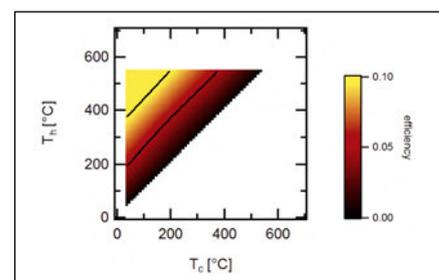


Maximal erreichbare Effizienz im Einsatzbereich eines thermoelektrischen Generators auf der Basis von Bismutellurid gemäss Berechnungen der Empa basierend auf den gemessenen Eigenschaften aus der Literatur der zurzeit besten entwickelten Materialien: Bismutellurid ermöglicht Anwendungen bei Temperaturen von bis zu 250 °C und erreicht bei Ausnutzung der Temperaturdifferenz zwischen 250 °C und 50 °C zurzeit eine Effizienz von maximal 9%. Die schwarze Linie zeigt die Temperaturbereiche, bei denen das Material eine Effizienz von 5% erreicht. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn auf der heissen Seite 200 °C und auf der kalten Seite 100 °C herrschen.

mit klassischen Wasser-/Dampfkreisläufen (Temperaturbereich 250 bis 650 °C) oder mit Niedertemperatur-Kreisläufen (Temperaturbereich 80 bis 350 °C). Zu Letzteren gehören Organic Rankine Cycles (ORC), bei denen organische Flüssigkeiten eingesetzt werden, die bei vergleichsweise tiefen Temperaturen verdampfen. ORC-Prozesse haben einen hohen Wirkungsgrad nahe am theoretisch erreichbaren Maximum (Carnot-Limit).

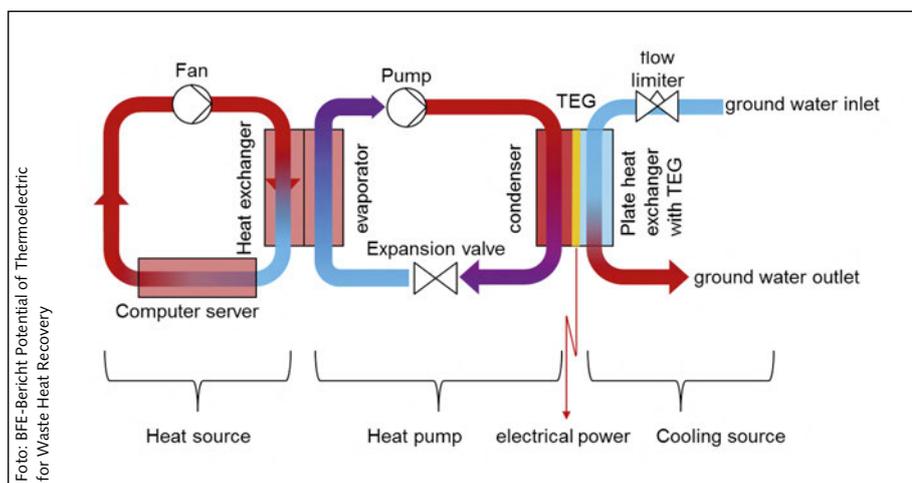
### EINSATZGEBIET KVA

Eine prinzipielle Chance hat die Thermoelektrik erst bei Temperaturen des Kühlwassers von weniger als 65 °C, weil hier Kreisprozesse nicht mehr effizient arbeiten. Doch auch bei dieser Nutzung ist die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben, da die

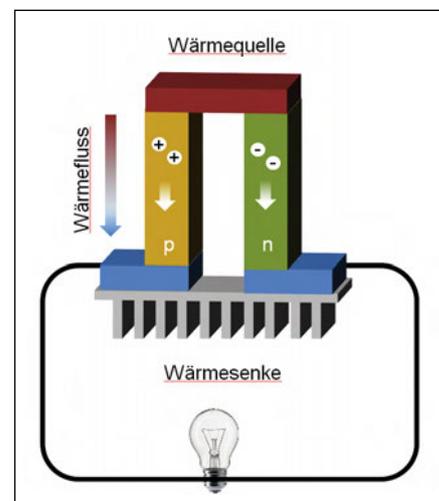


Maximal erreichbare Effizienz im Einsatzbereich eines thermoelektrischen Generators auf der Basis eines Skutteruditen gemäss Berechnungen der Empa basierend auf den gemessenen Eigenschaften aus der Literatur der zurzeit besten entwickelten Materialien: Skutterudite ermöglichen Anwendungen bei Temperaturen von bis zu 550 °C. Die schwarzen Linien zeigen die Temperaturbereiche, bei denen das Material eine Effizienz von 5% bzw. 10% erreicht. Eine maximale Effizienz von 10% ist zum Beispiel gegeben, wenn auf der heissen Seite 500 °C und auf der kalten Seite 150 °C herrschen.

akzeptierten Amortisationszeiten in der Industrie lediglich drei bis fünf Jahre betragen und diese Werte momentan mit thermoelektrischen Anwendungen nicht erzielt werden können. Rentabel bei industriellen Kühlwässern wäre die Thermoelektrik zur industriellen Abwärmenutzung erst bei einem Strompreis von 50 Eurocent/kWh (entspricht rund 55 Rp./kWh); das wäre ein Vielfaches der aktuellen Marktpreise. Die Thermoelektrik hätte somit einen schweren Stand, selbst wenn sich der Strompreis aus seinem aktuellen



Vereinfachtes Schema für die thermoelektrische Stromerzeugung mit Kühlwasser eines Serverraums: Die Abwärme der Server wird von einer Wärmepumpe aufgenommen und auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Dieses Temperaturniveau wird an der heissen Seite des thermoelektrischen Generators genutzt. Für die kalte Seite des thermoelektrischen Generators wird Grundwasser verwendet.



Schematische Darstellung eines thermoelektrischen Generators: Auf der heissen Seite bewegen sich die positiven und negativen Ladungsträger (Löcher, Elektronen) unter dem Einfluss der höheren Temperatur schneller. Im p-dotierten Halbleiter bewegen sich die positiven Ladungsträger von der warmen zur kalten Seite, im n-dotierten Halbleiter die negativen Ladungen. Beide akkumulieren sich auf der kalten Seite, was die Spannung und damit einen Stromfluss erzeugt.

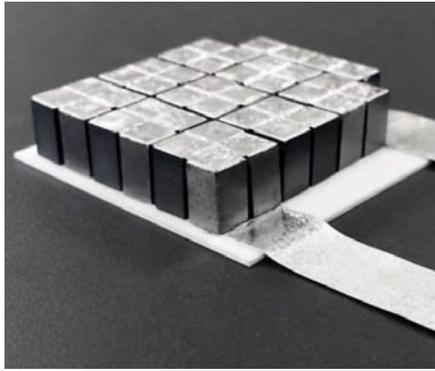


Foto: Empa

Bild eines an der Empa entwickelten thermoelektrischen Moduls, das bei einer Temperaturdifferenz von 800 °C eine Leistungsdichte von bis zu 640 mW/cm<sup>2</sup> erzielt.

Tief erholen sollte. Co-Autor Thomas Helbling, Professor für Marketing an der Hochschule für Wirtschaft der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), sagt es in aller Klarheit: «Für On-Grid-Anwendungen ist die Thermoelektrik bei der Abwärme aus industriellen Kühlwässern bis auf Weiteres keine wirtschaftliche Lösung.»

Anders ist die Situation bei Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA). Für diese Anla-

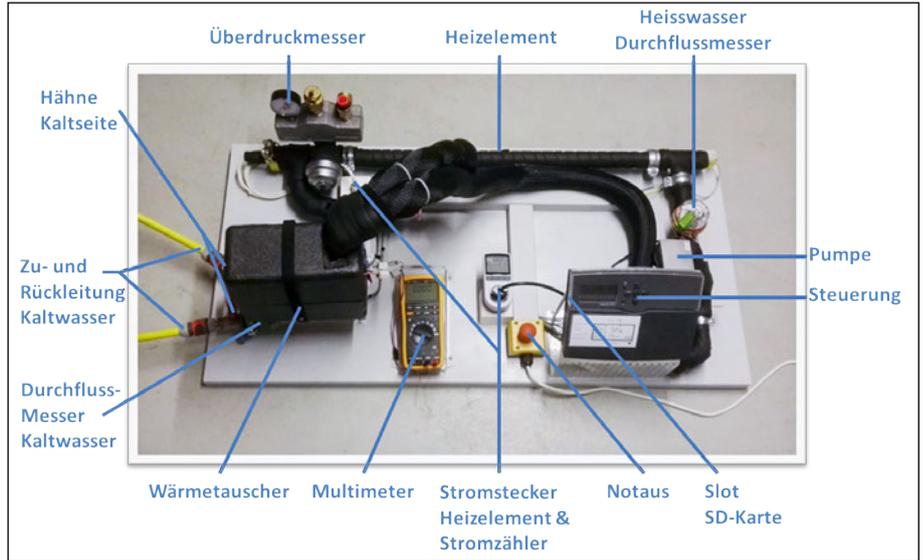


Foto: W. Neumann Consult AG

Demonstrator mit 1 kW thermischer Übertragungsleistung, wie er im Zusammenhang mit der Studie gebaut wurde. Er dient als Werkzeug, mit dem die Empa thermoelektrische Generatoren optimieren und deren Leistung darstellen kann.

gen gelten lange Abschreibungszeiten von bis zu 20 Jahren, ausserdem wird die Verstromung aus KVA öffentlich gefördert (mittels kostendeckender Einspeisevergütung). Die thermoelektrische Umwandlung

eines Teils der Abwärme aus den Kondensationsprozessen von KVA erscheint daher interessant, halten die Studienautoren fest. Nach ihrer Berechnung liesse sich auf diesem Weg in den 28 Schweizer KVA zusammen eine elektrische Leistung von 10 MW gewinnen (das entspricht der Leistung von zwei bis drei grossen Windkraftanlagen).

### WIE WÄRME DIREKT ZU STROM WIRD

Die Photovoltaik hat sich in den letzten fünf Jahrzehnten von einer Technologie für den Weltraum zu einem Stromerzeugungsverfahren mit breiter Anwendung gewandelt. Dieser Siegeszug ist die Vorlage, die die Promotoren der thermoelektrischen Umwandlung von Wärme in Strom gern kopieren möchten. Die Thermoelektrik basiert wie die Photovoltaik auf Halbleitern. Bei einer thermoelektrischen Anwendung herrscht auf der einen Seite des Halbleiters eine höhere, auf der anderen Seite eine niedrigere Temperatur. Auf der heissen Seite bewegen sich die Ladungsträger unter dem Einfluss der höheren Temperatur schneller. Das führt zu einem Ladungsdefizit auf der heissen Seite und einem Ladungsträgerüberschuss auf der kalten Seite, was wiederum eine elektrische Spannung generiert, die man nutzen kann.

Für die thermoelektrische Energieumwandlung haben – wie auch bei der Photovoltaik – die Wahl und das Design des Materials einen entscheidenden Einfluss. Entsprechend wichtig sind die Erkenntnisse aus der Materialforschung, wie sie beispielsweise an der Empa in Dübendorf betrieben wird.

Ein für thermoelektrische Anwendungen geeignetes Material verfügt über eine hohe elektrische Leitfähigkeit und eine geringe Wärmeleitfähigkeit: «Das ist eine paradoxe Anforderung an ein Material, weil Wärme wie Elektrizität durch Elektronen weitergegeben werden», sagt Empa-Forscher Dr. Corsin Battaglia. «Klassische elektrische Leiter wie Kupfer sind gleichzeitig auch gute Wärmeleiter, und klassische Isolatoren wie Glas schirmen auch Wärme ab. Dieses Paradox müssen wir in der thermoelektrischen Materialforschung brechen.»

Abhängig vom verwendeten thermoelektrischen Material lassen sich unterschiedliche maximale Wirkungsgrade bei der direkten Umwandlung von Wärme in Strom erzeugen. Die Wirkungsgrade sind abhängig von den Materialeigenschaften und der gegebenen Temperaturdifferenz (vgl. Grafik 10). Bei Anwendungen in der Raumfahrt haben thermoelektrische Generatoren bewiesen, dass sie über Jahrzehnte einwandfrei funktionieren können.

Ohne bewegliche Teile lässt sich Strom nicht nur auf thermoelektrischem Weg gewinnen, sondern beispielsweise auch auf magnetokalorischem Weg (vgl. Artikel «Strom aus handwarmem Wasser» unter [www.bfe.admin.ch/CT/strom](http://www.bfe.admin.ch/CT/strom)). BV

### POTENZIAL IM GEBÄUDEBEREICH

Aus den geschilderten Überlegungen folgt: Die Chancen der Thermoelektrik liegen bei Niedertemperaturabwärme von unter 65 °C in Anwendungsgebieten, die nicht den restriktiven wirtschaftlichen Bedingungen kurzer Amortisationszeiten unterstehen. Chancen für die Thermoelektrik sehen die Autoren denn auch im Gebäudebereich, wo Abschreibungszeiten von 25 Jahren akzeptiert werden bzw. gängig sind. «Im Gebäudebereich wird immer mehr gekühlt. Alle Kühlprozesse, die Wärme von 50 °C bis 60 °C an die Umgebung abgeben, sind für die Nutzung der Thermoelektrik interessant», sagt Co-Autor Wolfgang Neumann, Geschäftsführer des gleichnamigen Engineering-Unternehmens. Neumann und die Co-Autoren der BFE-Studie denken in erster Linie an Kühlhäuser, grosse Bürogebäude mit Klimaanlage und an Serverräume, die ebenfalls Abwärme in erheblichem Umfang produzieren. Am Beispiel eines Migros-Kühlhauses in Neuendorf (SO) zeigen sie, dass sich durch thermoelektrische Nutzung der 65 °C warmen Abluft aus der Kühlmaschine jährlich 875 MWh Strom

gewinnen liessen, was dem Strombedarf von 290 Vierpersonenhaushalten entspricht.

Neumann hat im Rahmen seiner Tätigkeit als Energieberater ein Projekt mit Serverkühlung in Klotten durchgerechnet. Es handelt sich dabei um eine Immobilie mit Wohnungen, Geschäftsräumen und einem Serverraum von 20 m<sup>2</sup> Fläche mit rund 50 Servern. «Wenn wir von den 10 kW Abwärme 2,5% thermoelektrisch nutzen können, ergibt das rund um die Uhr eine Leistung von 250 Watt bzw. einen Jahresertrag von 2190 kWh. Das entspricht fast dem Strombedarf eines kleinen Haushalts», sagt Neumann, «wir möchten mit diesem Projekt Erfahrungen sammeln und dann weitere Projekte angehen.»

### INTERESSANTE OFF-GRID-ANWENDUNGEN

Den zweiten Einsatzbereich für die Thermoelektrik neben dem Gebäudebereich orteten die Autoren bei Off-Grid-Anwendungen. Hier muss die Technologie – auch wenn der Preisdruck hoch bleibt – nicht mit dem Preis des Netzstroms konkurrieren. Neben den Anwendungen auf Schiffen und in Flugzeugen ist vor allem die Anwendung in der Automobilindustrie interessant. «Automobilhersteller stehen unter hohem Druck, die Energieeffizienz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu verbessern, um die immer strengeren CO<sub>2</sub>-Grenzwerte einzuhalten», sagt Dr. Corsin Battaglia, der sich früher mit photovoltaischer Stromerzeugung befasst hat und heute die Empa-Abteilung «Materialien für Energieumwandlung» leitet. «Rund zwei Drittel der im Treibstoff enthaltenen Energie entweicht als Wärme, die Hälfte davon durch den Auspuff», sagt Battaglia, «einen Teil dieser Energie kann die Thermoelektrik zurückgewinnen.» Das scheint auch sinnvoll, da Autos on board einen wachsenden Stromverbrauch haben. Verschiedene Autokonzerne arbeiten an Lösungen. Der schwedische Lkw-Hersteller Scania hat kürzlich einen Testlastwagen mit einem thermoelektrischen Energierückgewinnungssystem auf die Strasse geschickt.

Battaglia sitzt in seinem Büro an der Empa in Dübendorf und zeigt dem Besucher ein kommerziell erhältliches thermoelektrisches Modul. Es arbeitet auf der Basis von Bismuttellurid (Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>), heute das Standardmaterial für thermoelektrische Anwendungen. Bismuttellurid ist für die Anwendung in Autos nicht geeignet, weil das Material nur für Temperaturen von

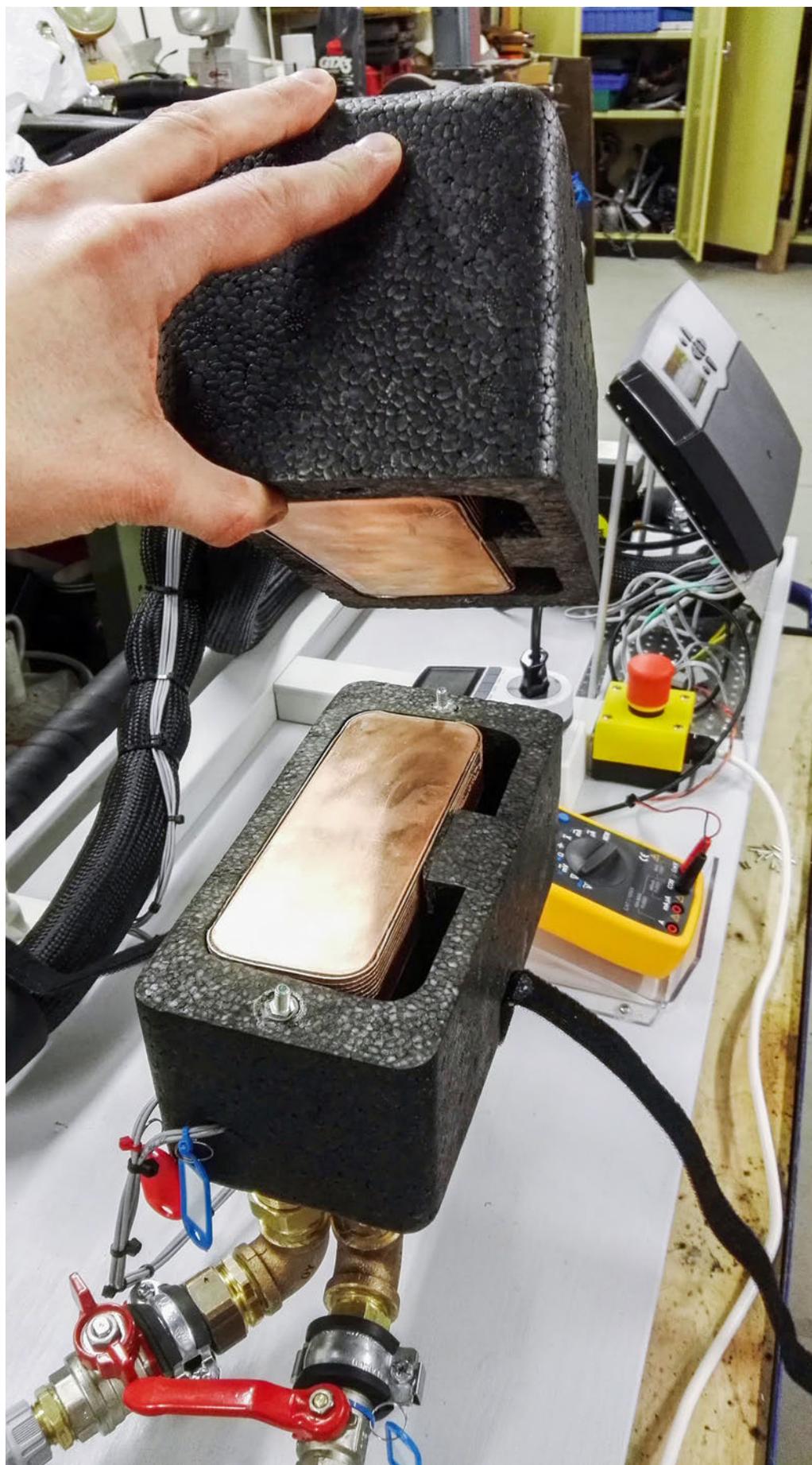
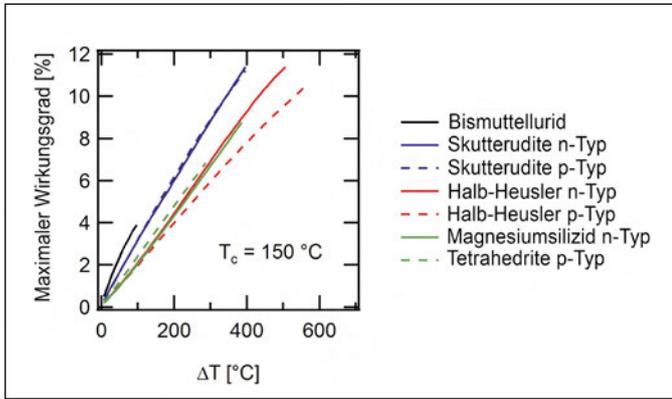


Foto: W. Neumann Consult AG

Demonstrator mit 1 kW thermischer Übertragungsleistung, wie er im Zusammenhang mit der BFE-Studie zur Thermoelektrik gebaut wurde. Im Bild: geteilter Wärmetauscher zur Aufnahme eines thermoelektrischen Elements.

Grafik: Empa



Die Grafik zeigt die Wirkungsgrade (in Abhängigkeit der genutzten Temperaturdifferenz) für verschiedene Materialien, die sich zur Herstellung thermoelektrischer Generatoren nutzen lassen.

maximal 200 °C ausgelegt ist und bei höheren Temperaturen, wie sie im Auspuff anzutreffen sind, schmilzt. Bleitellurid (PbTe) wäre ein technisch geeignetes Material, allerdings darf Blei wegen seiner Giftigkeit in elektrischen Komponenten nicht mehr eingesetzt werden. Um Anwendungen bei Temperaturen von 250 bis 700 °C zu ermöglichen, favorisiert die Materialforschung heute Alternativmaterialien wie Skutterudite (R<sub>x</sub>Co<sub>4</sub>Sb<sub>12</sub>), Halb-Heusler-Legierungen (wie TiNiSn), Silicide (konkret: Mg<sub>2</sub>Si) und Tetrahedrite (wie Cu<sub>12</sub>Sb<sub>4</sub>S<sub>13</sub>). Diese Halbleiter versprechen für die Umwandlung von thermischer in elektrische Energie Raten von bis zu 10%. Für Autohersteller könnte dies neue Wege eröffnen, die Effizienz zu erhöhen. In Deutschland läuft bis 2018 ein Verbundprojekt mit verschiedenen Beteiligten, das mittelfristig den Serieneinsatz der Thermoelektrik in Autos ermöglichen soll. Offen ist die Frage, ob thermoelektrische Module dereinst einmal genügend Strom erzeugen, dass in Pkw ganz auf den Alternator verzichtet werden kann. Im Frühjahr 2016 hat die Empa ein vom BFE finanziertes Projekt gestartet, das dieser Frage nachgeht. |||||

Den Schlussbericht zum Projekt finden Sie unter: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=36371>

Weitere Auskünfte zum Projekt erteilt Roland Brüniger (roland.brueiniger@r-brueiniger-ag.ch), Leiter des BFE-Forschungsprogramms Elektrizitätstechnologien.

Weitere Fachbeiträge über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Elektrizitätstechnologien finden Sie unter [www.bfe.admin.ch/CT/strom](http://www.bfe.admin.ch/CT/strom).



## ProduktmanagerIn Photovoltaik-Fassaden

Arbeitsort: Hedingen

Wir sind ein führendes Unternehmen der Baubranche in der Schweiz und ein wichtiger Lieferant von energieeffizienten Fassaden, Holz/Metall-Systemen, Fenstern, Türen und Briefkästen sowie Sonnenenergie-Systemen. Seit über dreissig Jahren engagieren wir uns für ökologisches Bauen und nachhaltige Unternehmensführung.

Als ProduktmanagerIn planen und erarbeiten Sie tragfähige Lösungen für das Design und die Vermarktung von Photovoltaik-Fassaden. Durch eine systematische Beobachtung und Analyse von Markt und technischer Entwicklung sind Sie in der Lage, innovative und wirtschaftliche Lösungen zu finden und weiter zu entwickeln. Sie unterstützen den Verkauf in der Angebotsphase bei der Ausarbeitung von kundenorientierten und energieeffizienten Lösungen. Zusammen mit den Projektleitern realisieren Sie die optimale technische Ausführung von Photovoltaik-Fassaden.

Als ausgewiesene Fachperson im Bereich Elektrotechnik und Photovoltaik bringen Sie sehr gute theoretische und praktische Kenntnisse in Energiefragen mit. Sie haben sich im Bereich Marketing und/oder Produktmanagement weitergebildet. Sie sind stark in Planung und Umsetzung, aber auch in der Zusammenarbeit und Koordination mit den verschiedenen Disziplinen und Anspruchsgruppen. Sie bringen neben den fachlichen Anforderungen auch eine hohe Eigenmotivation und ein ausgeprägtes Verantwortungsbewusstsein mit und kommunizieren auf allen Stufen und nach allen Seiten gewandt und sicher, von Vorteil auch in Französisch.

Nutzen Sie die Gelegenheit, in einem anspruchsvollen Arbeits-, Unternehmens- und Marktumfeld eine herausfordernde Aufgabe zu übernehmen. Wir bieten Ihnen eine interessante Stelle in einem verantwortungsvoll geführten Familienunternehmen sowie einen Arbeitsplatz direkt beim Bahnhof (S5, S14).

### Interessiert?

Wir bevorzugen Online-Bewerbungen über [www.schweizer-metallbau.ch](http://www.schweizer-metallbau.ch) – das geht ganz einfach und ist für Sie und uns der schnellste Weg zum Erfolg. Daniela Zwahlen, Personalbereichsleiterin, freut sich über Ihre Bewerbungsunterlagen.

Ernst Schweizer AG, Metallbau, Bahnhofplatz 11, 8908 Hedingen  
Tel +41 44 763 63 24

## ENERGIEWENDE

MITTE SEPTEMBER HAT MEGASOL IM SOLOTHURNISCHEN DEITINGEN DIE GRÖSSTE PRODUKTIONSANLAGE FÜR SOLARMODULE IN DER SCHWEIZ EWINGEWIEHT. DAS BEISPIEL ZEIGT EXEMPLARISCH, WIE DIE SCHWEIZER WIRTSCHAFT UND DER STANDORT SCHWEIZ INSGESAMT VON DER ENERGIEWENDE PROFITIEREN KÖNNEN.

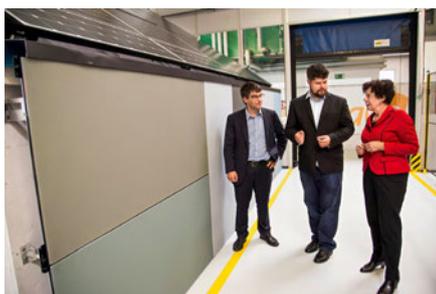
# WERTSCHÖPFUNGSKETTE SOLL IN DER SCHWEIZ BLEIBEN

Fotos: Beat Kohler

||||| TEXT: BEAT KOHLER

«Ich kann meiner Freude fast nicht genug Ausdruck geben.» Grund für die Freude der Solothurner Regierungsrätin und Vorseherin des Volkswirtschaftsdepartements Esther Gassler ist die Eröffnung der grössten Solarmodulproduktion der Schweiz in Deitingen. Diese Eröffnung biete gute Aussichten für den Wirtschaftsraum Solothurn. «Wir sehen dies als Bestätigung unserer Standortpolitik», so Esther Gassler. Konkret sind bei Megasol in Deitingen 80 Arbeitsplätze entstanden. Bis 2020 sollen weitere 120 dazukommen.

Das freut nicht nur die Regierungsrätin, sondern auch den Deitingener Gemeindepräsidenten Bruno Eberhard. Denn 2014 gin-



Markus Gisler, CEO Megasol (Mitte), erklärt der Solothurner Regierungsrätin Esther Gassler und dem Präsidenten von Swissolar, Nationalrat Roger Nordmann, die Funktionsweise der in Deitingen hergestellten farbigen Doppelglasmodule.

In der Produktionsstrasse werden die Solarzellen präzise im Modul angeordnet.

gen an diesem Standort 105 Stellen verloren. Die ABB-Schweiz-Tochter ABB Turbo Systems baute in der Schweiz 145 Stellen ab. Die Firma stellt Abgasturbolader für die Aufladung von Diesel- und Gasmotoren im Leistungsbereich oberhalb von 500 Kilowatt her. In Deitingen fürchtete man, dass nach dem Rückzug der ABB nicht nur grosse Steuerausfälle zu verschmerzen seien – die Gemeinde musste seither die Steuern erhöhen –, sondern dass zusätzlich eine Industriebranche entstehen würde. Dass nun mit der Produktionsstätte von Solarmodulen eine zukunftsgerichtete Industrie im Ort Fuss fasst, stimmt den Gemeindepräsidenten zuversichtlich. So sind auch wieder steigende Steuereinnahmen zu erwarten.

### GEWINNER DER ENERGIEWENDE

Dies ist ein Beispiel dafür, wie sich die neuen erneuerbaren Energien positiv auf den Arbeitsmarkt auswirken können. Eine letztes Jahr veröffentlichte Studie der DIW Econ, eines Beratungsunternehmens des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, hat ergeben, dass sich in Deutschland die Zahl der Beschäftigten in diesem Bereich zwischen 2004 und 2013 mehr als verdoppelt hat, von 160 500 auf 371 000 Personen. Natürlich gingen in anderen Bereichen, wie beispielsweise bei

der fossilen Energie, auch Arbeitsplätze verloren. Unter dem Strich wurden aber Arbeitsplätze geschaffen. Schätzungen in der Studie gehen davon aus, dass in Deutschland bis 2020 pro Jahr im Durchschnitt netto 18 000 neue Arbeitsplätze entstehen. Die Energiewende kann also Arbeitsplätze schaffen. Und in der Schweiz, die keine Kohleindustrie hat, würden wenige Arbeitsplätze im Bereich der fossilen Energie verdrängt.



Gemeinsam schneiden sie zur Einweihung der neuen Solarmodulfabrik in Deitingen das Band durch (v.l.n.r.): Markus Gisler, CEO Megasol, Bruno Eberhard, Gemeindepräsident Deitingen, Roger Nordmann, Präsident Swissolar, Esther Gassler, Volkswirtschaftsdirektorin Kanton Solothurn, Megasol-Verkaufsleiter Daniel Sägesser und Terence Hänni, CFO Megasol.

## POTENZIAL IN DER SCHWEIZ

Eine vergleichbare Studie für die Schweiz liegt nicht vor. Aber immerhin: Das Bundesamt für Energie (BFE) hat bei Ernst Basler + Partner 2013 eine Analyse in Auftrag gegeben, die zeigte, dass die gesamte Cleantechbranche in der Schweiz gegen 530 000 Personen beschäftigt. Zwischen 2009 und 2013 wuchs die Beschäftigung in dieser Branche fast doppelt so stark, wie es in der Gesamtwirtschaft der Fall war, nämlich im Durchschnitt um 6,7 Prozent. Daraus hat die Schweizerische Energie-Stiftung (SES) geschlossen, dass alleine im Sektor der erneuerbaren Energien bis 2035 85 000 Personen arbeiten werden – gut 60 000 mehr als heute. Der Branchenverband swisscleantech geht davon aus, dass mindestens die Hälfte der Investitionen in die Energieerzeugung in der Schweiz auf den Arbeitsmarkt wirksam wird – gemäss der Botschaft zur Energiestrategie immerhin 67 Milliarden Franken bis 2050.

Auf der anderen Seite rechnen Wirtschaftsverbände wie zum Beispiel Economiesuisse vor, dass steigende Energiekosten Arbeitsplätze vernichten werden. Der Bundesrat sieht keine eindeutige Entwicklung. Wie er in der Botschaft zur Energiestrategie 2050 erläutert, sei die Wirkung der Energiewende auf den Arbeitsmarkt unklar. Die neuen konkurrenzieren bestehenden Arbeitsplätze. Ob netto Arbeitsplätze entstehen würden, könne nur durch eine umfangreiche Analyse abgeschätzt werden.

Wie real das Wirtschaftswachstum durch neue erneuerbare Energien jetzt schon



Fotos: Beat Kohler

In Deitingen werden vollautomatisch Solarmodule zusammengebaut.

sein kann, zeigt das Beispiel Megasol. «Die wirtschaftliche Komponente ist Teil der Energiestrategie 2050», erklärt SP-Nationalrat Roger Nordmann, Präsident Swissolar. Im Bereich der Photovoltaik müssten die Solarmodule ja gebaut und montiert werden. Mit Betrieben wie Megasol könne praktisch die ganze Wertschöpfungskette in der Schweiz gehalten werden. «In der Schweiz wird nicht jeden Tag ein Industriebetrieb mit 80 Stellen eingeweiht», so Nordmann. Die Energiewende insgesamt habe fast nur positive wirtschaftliche Auswirkungen, wenn die Kosten für den Zubau nicht zu hoch seien. «Pro Kilowattstunde kostet eine Solaranlage heute nicht mehr als eine Wasserkraftanlage. Die Photovoltaik ist im Begriff, zur günstigsten Energieform für den Zubau zu werden», ist Nordmann überzeugt.

## SOLOTHURN PROFITIERT

In Zeiten, in denen viele Unternehmen ihre Produktion ins Ausland verlagern, sei für den Kanton Solothurn und die Standortgemeinde Deitingen die Ansiedlung der Megasol-Gruppe besonders erfreulich, hält die Solothurner Regierung fest. Solarmodule kommen heutzutage in den meisten Fällen aus China und anderen Ländern in Südostasien. Die billige Massenproduktion hat sich dorthin verlagert. Landläufig herrscht die Meinung vor, dass in der Schweiz nur noch Installation und Dienstleistung angeboten werden und die Produktion eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Megasol will den Gegenbeweis antreten.

## KAPAZITÄT VERDOPPELN

1993 von Markus Gisler als Garagenfirma gegründet, beschäftigt Megasol heute 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 80 davon in der Schweiz. Mitte September hat das Unternehmen in Deitingen feierlich eine neue Fabrik für Solarmodule eingeweiht – die grösste ihrer Art in der Schweiz und eine der grössten Europas. Jährlich können hier 280 000 Solarmodule hergestellt werden. Auf der vollautomatischen Produktionslinie werden sogenannte Doppelglasmodule gefertigt. «In China werden vor allem Standardmodule produziert», erklärt CEO Markus Gisler. In Deitingen werden die Module aber genau nach den Kundenwünschen gebaut. Deshalb sei die Nähe zum Kunden ein entscheidender Faktor. Bereits konnte Megasol erste grössere Projekte beliefern. «Die neue Anlage ist schon im ersten Jahr rentabel», so Gisler. Dies bei Investitionen von rund vier Millionen Franken alleine in die Produktionslinie. Nur logisch, dass Megasol da bereits über den weiteren



Noch ist die Automation in der neuen Anlage von Megasol nicht abgeschlossen. Doch die Handarbeit wird bald ganz verschwinden, sodass in erster Linie noch Ingenieure und Verkäufer in Deitingen arbeiten werden.

Ausbau nachdenkt. In den bestehenden Hallen könnte noch eine zweite Produktionslinie entstehen, mit welcher die Kapazität der Fabrik verdoppelt würde.

Die Doppelglasmodule aus Deitingen können gemäss den Wünschen der Kunden angepasst werden. Dies in Bezug auf Form, Farbe und Grösse. Die Module können preislich mit vorgehängten Glas- oder Marmorfassaden mithalten – nur dass sie zusätzlich noch Strom produzieren. Roger Nordmann von Swissolar ist überzeugt, dass dies in der Schweiz ein stark wachsender Markt ist, da bei vielen Industriebauwerken und Wohnkomplexen aus den 60er- und 70er-Jahren die Fassaden saniert werden müssen. Hier können die farbigen Doppelglasmodule gut eingesetzt werden. Diese haben eine deutlich höhere Lebensdauer als herkömmliche Module. Die Hersteller sprechen von 35 bis 50 Jahren. Damit sind sie ebenfalls vergleichbar mit konventionellen Fassaden. Zudem haben Fassadenelemente eine bessere Stromausbeute in den Zeiten, wo es für die Eigenverbrauchsoptimierung am wichtigsten ist: im Winter sowie an den Randstunden am Morgen und am Abend.

Da die Produkte auf Wunsch hergestellt werden, sind die Stückzahlen kleiner und die Module teurer als herkömmliche. So kann Megasol bei ihrer Fabrik in Deitingen anders rechnen. Die Produktionslinie muss nicht rund um die Uhr in Betrieb sein, um rentabel zu sein. Dass die Produktion vollautomatisch funktioniert, macht die Fabrik zusätzlich konkurrenzfähig. Dementsprechend handelt es sich bei den 80 Angestellten in Deitingen in erster Linie um Ingenieure in der Entwicklung, Planer, Verkäufer und Mitarbeiter in der Administration. Im Moment arbeitet



Die langlebigen Doppelglasmodule von Megasol können preislich mit herkömmlichen Glasfassaden mithalten und weisen eine Lebensdauer von bis zu 50 Jahren auf. Da sie nach Kundenwunsch gestaltet werden können, sind sie für Architekten umso interessanter.

man bei Megasol daran, die letzten Schritte der Produktion möglichst zu automatisieren.

#### PLUSENERGIE-BUSINESSPARK

Doch bei der Optimierung der Produktion soll es in Deitingen nicht bleiben. Die Vision von Markus Gisler und seinen Mitstreitern Terence Hänni und Daniel Sägeser ist ein ganzer Cleantech-Businesspark in Deitingen. «Wir wollen hier Jungunternehmen aus verwandten Bereichen wie Smart Grid, Gebäudetechnik und Mobilität ansiedeln», erklärt Gisler. Neue Ideen sollen in diesem Businesspark der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Künftig sollen 200 Personen am Standort arbeiten. Dafür wollen die Initianten das Gebäude mit einem modernen Holzbau erweitern. Der ganze Bau selber soll zu einem Vorzeigemodell für die Wirtschaft der Zukunft werden, indem daraus ein Plusenergie-

#### MEGASOL

Die Megasol Energie AG ist einer der führenden europäischen Solarmodulhersteller und Spezialist für gebäudeintegrierte Photovoltaiklösungen. Die Firma feierte 2013 das 20-jährige Bestehen und wird heute noch vom Gründerteam Markus Gisler, Terence Hänni und Daniel Sägeser persönlich geführt. Nebst der Fertigung in den eigenen Werken in der Schweiz und in China handelt Megasol mit zugehörigen Komponenten wie Montagekonstruktionen und Wechselrichtern. Das Unternehmen ist in 18 Ländern vertreten und beschäftigt über 200 Mitarbeiter weltweit. (MM)

Industriepark entsteht. Mit einer gebäudeintegrierten 1,7-MWp-Photovoltaikanlage und einem Biomasse-Blockheizkraftwerk sollen jährlich 3 GWh Strom, Wärme und Prozesskälte produziert werden. Im Cleantech-Businesspark sollen neue Mobilitätskonzepte, vernetzte Gebäudetechnik, Smart Grids und Speichersysteme direkt in der Anwendung getestet werden können. Erste Erfolge zeigen sich bereits: Zusätzlich zu den 80 Arbeitsplätzen von Megasol sind 20 weitere Arbeitsplätze entstanden. Auch wenn die nationale Politik noch nicht restlos von den positiven wirtschaftlichen Aspekten der Energiewende überzeugt ist, im Kanton Solothurn ist man es. Hier hat die Energiezukunft schon begonnen. |||||

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

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



Wie stabil die in der neuen Fabrik gefertigten Module sind, stellt dieser Belastungstest unter Beweis.

## 15. MESSE BAU+ENERGIE

DIE 15. «BAU+ENERGIE» IN BERN GREIFT ALS EINZIGE JÄHRLICHE SCHWEIZER MESSE AKTUELLE THEMEN ZUM ENERGIEEFFIZIENTEN BAUEN UND ERNEuern AUF. RUND 350 AUSSTELLER UND EIN GROSSES KONGRESSPROGRAMM INFORMIEREN ÜBER NEUES WISSEN SOWIE ÜBER NEUE PRODUKTE UND DIENSTLEISTUNGEN. DIESES JAHR STEHEN DAS DIGITALE PLANEN UND BAUEN UND GESUNDE BAUSTOFFE IM FOKUS. DIE MESSE FINDET ZUSAMMEN MIT DER «BAUEN+WOHNNEN» ZUM ZWEITEN MAL UNTER DER LEITUNG DER ZT FACHMESSEN AG STATT.

# INTELLIGENT BAUEN FÜR MEHR LEBENSQUALITÄT

||||| TEXT: PRESSEDIENST

Erneut präsentieren sich die Messen Bau+Energie und Bauen+Wohnen Bern unter einem Dach. So finden die Besucher zeitgleich in drei Hallen Rat zur Tat, sowohl zum energieeffizienten Bauen als auch zu den Trends beim Renovieren und im Hausbau. Das Publikum hat Zugang zu 30 Kongressveranstaltungen mit Themen wie Wärmedämmung, Komfortlüftungen, Wärmepumpen, Solar, Photovoltaik, Energiespeicher, Lastmanagement und Gebäudesanierung. Wiederum werden Kurzvorträge im Open Forum angeboten. Nach der erfolgreichen Durchführung und dem grossen Besucherinteresse vom letzten Jahr findet das «Forum Architektur» unter dem Patronat von EnergieSchweiz zum zweiten Mal statt. Ausgewählte Referenten vermitteln aktuelles Fachwissen zum Spannungsfeld Architektur, verdichtetes Bauen und Energie. Vorgestellt werden innovative, nachhaltige Lösungen und Technologien anhand realisierter Beispiele aus dem Grossraum Bern.

### DIGITALES BAUEN

Das 22. Herbstseminar vom Donnerstag, 8. Dezember, bildet den Messeauftakt. Die Digitalisierung hält Einzug ins Energieumfeld. Die Stromnetze werden intelligent. Messen, Regeln, Steuern und Optimieren sind im Gebäude-, aber auch im Industrie- und Dienstleistungsbereich ein Megatrend. Anhand von innovativen Beispielen zeigen hochkarätige Referenten neue Chancen und Möglichkeiten auf. Gleichzeitig werden die neuen Rahmenbedingungen der international aufgestellten Klimapolitik und die Preisentwicklungen auf den Energiemärkten ausgeleuchtet und die Konsequenzen dargestellt.



Bild: ZT Fachmessen

An vier Messetagen präsentieren 350 Aussteller über 23 000 Besuchern aktuelle Erkenntnisse und Trends zu energieeffizientem Bauen und Modernisieren.

### SONDERSCHAU

In Zusammenarbeit mit der Interessengemeinschaft «Bauen digital Schweiz» und dem energie-cluster.ch wird zudem neu die Sonderschau «Digitalisierung im Bau- und Energiebereich» lanciert.

### BERATERSTRASSE DER KANTONE

Die Technik ist verfügbar, häufig fehlt es aber am Wissen darüber, was ein Bauherr bezüglich Energie tun kann. EnergieSchweiz stellt gemeinsam mit den Kantonen und verschiedenen Verbänden und Organisationen einen ganzen Strauss von Instrumenten zur Verfügung. Interessierte Besucher können sich an der Beraterstrasse der Kantone bequem und neutral zu erneuerbaren Energien, Förderprogrammen und Gebäudesanierungen beraten lassen.

|||||

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

### BAU+ENERGIE MESSE

- Datum: 8.–11. Dezember 2016
- Donnerstag bis Samstag 10–18 Uhr  
Sonntag 10–17 Uhr
- Ort: BERNEXPO, Bern

## JEDER KANN PRODUZENT VON SOLARENERGIE WERDEN

In Neuenburg können nicht mehr länger nur die Hausbesitzer ihren eigenen Solarstrom produzieren. Diese Möglichkeit steht nun auch Mietern und Wohnungsbesitzern aus der Region offen, dank der ersten Solargenossenschaft im Kanton Neuenburg. Diesen Herbst will die Solargenossenschaft Neuenburg (Coopsol) 650 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren auf dem Dach der Schule Crêt-du-Chêne installieren.

Coopsol wurde auf Initiative der Habitat-Durable Neuchâtel, einer Vereinigung von umweltbewussten Hauseigentümern, und der SSES Regionalgruppe Neuchâtel-Jura gegründet. Ziel der Genossenschaft ist es, die Nutzung der Solarenergie zu fördern. Zu einem konkreten Projekt ist es nun dank der Unterstützung der Stadt Neuenburg und des Stromversorgungsunternehmens Viteos gekommen. Die Stadt Neuenburg stellt dafür die Dachfläche des Schulhauses Crêt-du-Chêne kostenlos zur Verfügung. Darauf werden diesen Herbst Photovoltaikpanels mit einer Jahresleistung von 100 000 kWh installiert. Mit einem Minimum von 500 Franken kann sich jede Bewohnerin und jeder Bewohner der Stadt und Region Neuenburg an dieser Anlage beteiligen. Mit jedem solchen Anteilschein kann eine Leistung von ca. 330 Wp installiert werden, also etwas mehr als ein Standardsolarmodul. Bis Mitte

September sind 95 Personen Mitglied der Genossenschaft geworden und haben ein Genossenschaftskapital von 136 000 Franken zusammengetragen.

Die Stadt Neuenburg hat der Coopsol die kostenfreie Nutzung des Daches für die kommenden 25 Jahre angeboten. Im Gegenzug sorgt die Genossenschaft für die Finanzierung und den Betrieb der gesamten Photovoltaikinfrastruktur. Technisch wird sie dabei vom Stromversorger Viteos unterstützt, der für den Bau und das Management der Solaranlage verantwortlich ist. Ein grosser Teil der auf dem Dach produzierten Energie wird direkt im Schulgebäude verbraucht (70%). Die Stromüberschüsse (30%) werden in das Netz von Viteos eingespeist. Viteos übernimmt diesen Strom der Genossenschaft zu einem für die nächsten 25 Jahre fix festgelegten Preis.

Mit dem Erlös aus dem Verkauf der Energie will die Genossenschaft je nach Jahresergebnis einen Teil ihrer ursprünglichen Investitionen rückvergüten und verzinsen. Um den Verwaltungsaufwand so gering wie möglich zu halten, erfolgt die Rückzahlung, in Zusammenarbeit mit Viteos, jährlich mittels einer entsprechenden Reduktion der Stromrechnung. Nach Ablauf der 25 Jahre sollte jedes Genossenschaftsmitglied seine Investition zurückbezahlt erhalten. So können die

Genossenschafter während dieser Zeit einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stadt Neuenburg leisten. Damit werden in erster Linie Mieter und Wohnungsbesitzer angesprochen, die auf dem eigenen Dach keine Solaranlage installieren können. Auf [www.coopsol.ch](http://www.coopsol.ch) beschreibt die Solargenossenschaft den Weg zu einer Mitgliedschaft.

Angesichts der schnellen Zeichnung von Genossenschaftskapital kann die Detailplanung der Anlage jetzt bereits beginnen, und der Bau sollte bis spätestens im Frühjahr 2017 erfolgt sein. Wegen des grossen Interesses werden schon erste Kontakte für eine mögliche zweite Anlage geknüpft.

Die Stadt Neuenburg unterstützt das Projekt nicht nur mit der zur Verfügung gestellten Dachfläche und als Aktionärin von Viteos, sondern auch mit einem Beitrag in Form von Subventionen für die Entwicklung der Anlage von bis zu 50 000 Franken aus dem städtischen Photovoltaikfonds. Dieser Fonds stand bisher nur für kleine Privatanlagen bis zu 20 kWp zur Verfügung. Jetzt wurde diese Grenze für gemeinschaftliche Anlagen auf 100 kWp angehoben. Das Engagement sehen die städtischen Behörden als Teil ihrer Bemühungen im Rahmen ihrer Energiestrategie 2035, sich in Richtung einer 2000-Watt-Gesellschaft zu bewegen. (PD/BK)

## GLOBI UND DIE ENERGIE

In «Globi und die Energie» setzt sich Globi für erneuerbare Energien ein. «Deswegen ist er aber kein Grüner oder Ökofreak», erklärt Autor Atlant Bieri gegenüber dem Landboten. Die Grundlage des Buches sei die Wissenschaft. Und wissenschaftlich gesehen gebe es keinen Zweifel daran, dass der Klimawandel stattfindet, weil das CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre ansteigt. «Und das wiederum passiert, weil wir fossile Energieträger nutzen», so Bieri.

Die Geschichte spielt vor allem an Schauplätzen des Toggenburgs. Globi beginnt, sich für den Klimawandel zu interessieren, und stösst bei seiner Recherche auf einen Energiebotschafter im Energietal Toggenburg. Mit ihm besucht er Orte alter und neuer Energiegewinnung und lässt sich erklären, wie beispielsweise ein Atomkraftwerk oder Solarzellen funktionieren. Angestossen hat das Buchprojekt der Förderverein energietal toggenburg. Dabei konnte er unter anderem

auf die Unterstützung der SSES Regionalgruppe Nordostschweiz zählen. Sie hat das Globi-Projekt finanziell und ideell unterstützt.



Im Buch spricht Globi mit vielen Fachleuten. Er hört von den Vor- und Nachteilen verschiedener Energietechniken und erfährt, dass es am besten ist, wenn jeder selber da-

mit beginnt, den Energieverbrauch zu reduzieren. Je weniger wir verbrauchen, desto weniger Energie müssen wir produzieren. Ganz einfach, eigentlich. Aber der Weg dorthin ist weit, das weiss nun auch Globi. Und mit ihm natürlich die Kinder, welche dieses Buch lesen werden. Weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten finden sich auf [globi-im-toggenburg.ch](http://globi-im-toggenburg.ch) oder im Buchhandel. Ein besonderes Angebot macht die SSES-Regionalgruppe Nordostschweiz interessierten Lehrkräften, Schulklassen und Jugendleitern: Auf Anfrage prüft sie die kostenlose Lieferung von Klassensätzen für spezielle Projekte, wie zum Beispiel für eine Projektwoche während der Tage der Sonne. Entsprechende Anfragen sind an Heini Lüthi, [heini.luethi@vese.ch](mailto:heini.luethi@vese.ch), zu richten. Auf Wunsch werden auch Referenten oder Solardachbesichtigungen in der Nordostschweiz organisiert. (PD/BK)

## TAGE DER SONNE 2017

Im nächsten Jahr finden die Tage der Sonne vom Freitag, 5. Mai, bis zum Sonntag, 14. Mai, statt. Erstmals stehen alle Veranstaltungen unter dem gemeinsamen Motto «Jede kWh zählt!» So vielfältig die Energiezukunft sein wird, so vielfältig sollen auch die Veranstaltungen sein. Jede kWh zählt, egal ob aus Sonnenenergie oder andern erneuerbaren Energien erzeugt, durch Effizienz eingespart, smart geregelt und gesteuert oder intelligent gespeichert. Neu werden die Tage der Sonne auch durch einen grösseren Startevent lanciert.

Während dieser zehn Tage geniessen die Sonnenenergie und die Energieeffizienz in der Öffentlichkeit besondere Aufmerksamkeit. Deshalb freut sich die SSES darauf, dass möglichst viele Unternehmen, Forschungsstätten, Gemeinden, Energieversorger oder Schulen diese Gelegenheit nutzen und ihre vielfältigen Angebote präsentieren. Dafür bieten die Tage der Sonne auch Hilfe bei der Planung, die im besten Fall schon jetzt beginnt. Mit innovativen Ideen können die Veranstalter ihr Engagement für eine neue Energiepolitik unter die Leute bringen. Sie informieren so die interessierte Öffentlichkeit über das vielfältige Potenzial der Sonnenenergie und der Energieeffizienz und tragen damit zur Energiewende bei.

Unternehmen oder Forschungsstätten können beispielsweise eine Ausstellung mit Kollektoren, Speichern oder Photovoltaikmodulen organisieren, Beratungen zur Integration der Solarenergie anbieten oder einen Tag der offenen Tür veranstalten mit Referaten zu Produktion, Forschung und Entwicklung im Rahmen der Solarenergie. Gemeinden und Energieversorger können die Bevölkerung über die Förderung der Solarenergie vor Ort informieren. Fachhochschulen, Schulen oder Kindergärten können ihre Studierenden oder Schulkinder mit verschiedenen Aktivitäten zur Solarenergie begeistern. Der Kreativität sind bei der Planung einer Veranstaltung keine Grenzen gesetzt.

Die Organisatoren der Tage der Sonne bieten auf ihrer Website Hilfestellungen für die Organisation und Gestaltung von Veranstaltungen an. So können Veranstalter bei der SSES Material zur Durchführung bestellen, ihre Veranstaltung auf der Website in einen Kalender eintragen und damit sichtbar werden und sich bei weiteren Fragen an die Tage der Sonne wenden. (PD/BK)

<http://www.tagedersonne.ch/de/events-organisieren/>

## WECHSEL IN DER GESCHÄFTSSTELLE DER SSES

Nach fast 32 Jahren Einsatz für die SSES hat Beat Gerber die Geschäftsführung an seine Nachfolgerin Andrea Steiner übergeben und tritt nun seinen wohlverdienten Ruhestand an. Im Sekretariat in Bern fand im Beisein des Präsidenten der SSES, Antonio Bauen, Ende August die Stabübergabe statt.



## MEHRFACHMITGLIEDSCHAFT

Dieses Frühjahr hat die Delegiertenversammlung der SSES die neuen Statuten gutgeheissen. Mit den neuen Statuten sind auch Mehrfachmitgliedschaften möglich. In der Regel ist man Mitglied in der am Wohnsitz am nächsten gelegenen Regionalgruppe oder in einer Fachgruppe wie dem VESE. Besonders bezogen auf die Fachgruppe VESE sind Mehrfachmitgliedschaften kein Ausnahmefall. Ist jemand in zwei Gruppen aktiv, dann muss er oder sie eine dieser Gruppen als seine Stammgruppe bezeichnen. Wichtig ist dies insbesondere für die Verteilung der Stimmrechte unter den Regional- und Fachgruppen bei der Delegiertenversammlung. Diese werden nach dem Mitgliederbestand in den Stammgruppen verteilt. Bezüglich der Beitragshöhe gilt, dass der Basisbeitrag an die SSES nur einmal fällig wird. Ist nun jemand in zwei Regional- und/oder Fachgruppen Mitglied, so wird der jeweilige Regionalbeitrag der einzelnen Gruppen addiert, der Gesamtmitgliedschaftsbeitrag erhöht sich dann entsprechend.

## Alltag

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



## SONNE

## SOLARMARKT

**Solarmarkt GmbH.** Neumattstrasse 2, 5000 Aarau.  
Tel. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99,  
info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch  
→ PV-Grosshändler mit über 25 Jahren Erfahrung  
und professioneller Beratung. Führend in Systemlösungen – eigenentwickeltes Montagesystem – praxisnahe Seminare.


**Swiss Photovoltaik**

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


**hassler energia alternativa ag**  
Strom und Wärme von der Sonne seit 1985

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


**SOLVATEC**  
Die Kompetenz für Solarenergie

**SOLVATEC.** 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 Solar Frontier und Yingli; Wechselrichter von Kostal, Fronius und SMA; SolvaHeater und SolvaControl zur Warmwasseraufbereitung.


**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


**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.  
→ Beratung, Planung und Installation:  
Photovoltaikanlagen, Thermische Solaranlagen und  
Haustechnik: wärmetechnische Sanierungen und  
Heizsysteme, Pelletsheizungen.  
→ Engineering:  
Solarkonzepte, Solarkataster, Projektplanung, Expertisen,  
Schulung und Beratungsmandate.


**Jenni Energietechnik**

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


**WINDGATE**  
The Energy of Nature

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


**elco**

**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.


**megasol**  
innovation in power

**Megasol Energie AG.** Industriestrasse 3, 4543 Deitingen,  
Tel. 062 919 90 90, Fax 062 919 90 99,  
info@megasol.ch, www.megasol.ch  
→ Schweizer Marktführer mit über 20 Jahren Erfahrung  
in Entwicklung und Fertigung von PV-Lösungen.  
Standardmodule und Spezialanfertigungen für  
Gebäudeintegration (BIPV), netzgekoppelte Anlagen,  
netzunabhängige Systeme und OEM. Swiss Premium  
Glas-Glas-Laminat, CleanFrame Aufdach-Solarmodule,  
NICER Indach-Montagesystem. Handel mit zugehörigen  
Systemkomponenten, Komplettlösungen aus einer Hand  
schlüsselfertig auf die Baustelle geliefert.


**ch-Solar**

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


**IWS SOLAR**

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


**sumatrix**

**Sumatrix AG.** Solar- und Energietechnik,  
Industriestrasse, 5728 Gontenschwil,  
Tel. 062 767 00 52, Fax 062 767 00 67,  
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.


**LENZ**  
Solar- und Wärmetechnik

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


**Helion**  
Solar

**Helion Solar AG.** Jurastrasse 13, CH-4542 Luterbach,  
Telefon 032 677 04 06  
Filialen: 9006 St. Gallen, 8181 Hôri, 6210 Sursee,  
4002 Basel, 1580 Avenches, 3506 Grosshöchstetten,  
6572 Quartino, 1008 Prilly  
→ Mit schweizweit neun Niederlassungen in drei Sprach-  
regionen ist die Helion Solar AG das grösste Schweizer  
Installationsunternehmen für Photovoltaikanlagen.  
Wir kümmern uns um dein Einfamilienhaus, deine Gross-  
anlage oder dein Grosskraftwerk. Die Helion Solar ist mit  
zusätzlichen Dienstleistungen in den Bereichen Smart  
Energy, Gebäudehülle und Dachersatz, Photovoltaik-to-  
Heat sowie Batteriespeicher in zukünftigen Wachstumsmärkten  
der Solarindustrie bereits heute stark positioniert.  
Helion Solar – Weil eigener Strom günstiger ist!


**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  
→ Sonnenenergiesysteme. Thermische Sonnenkollektoren  
für alle Dachvarianten als In-, Flach- und Aufdach-  
Lösung. Kombi-Indach-Systeme. DOMA FLEX Holz-  
Grossflächenkollektoren für Dach und Fassade. Solar-  
Compactline Warmwasseranlagen. PV-Montagesysteme  
für Fassade, alle Dachvarianten (Flach-, Schräg- und  
Trapezblechdach) und Ausrichtungen (Süd, Ost-West),  
als Ganzdach- oder Indach-Lösung Solrif. PV-Module.  
Integrierte Dachfenster-Module. Systemzubehör.  
Service und Unterhalt.


**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 Brauch-  
wasser, Heizungsunterstützung und Schwimmbad,  
Regenwasserernutzung, Pellet- und Holzöfen oder Wärme-  
pumpen als Ergänzung zu Solaranlagen.

## SONNE



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

### Winterhalter Fenner AG

**Winterhalter + Fenner AG.** Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen, Tel. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58, photovoltaik@w-f.ch, www.w-f.ch  
→ Der richtige Partner für jede PV-Installation: Unser Rundum-Service beginnt bei der Erstellung eines Planungsdossiers, geht über die Offerte und Materiallieferung bis hin zu Statiknachweisen und Support während der Installation.



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



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



**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  
→ SOLTOP Energiesysteme für Warmwasser, Heizung und Strom aus erneuerbaren Energiequellen bieten Lösungen für die Anforderungen des heutigen Alltags und darüber hinaus. SOLTOP produziert in seinem Werk in Elgg ZH und betreibt ein schweizweites Servicenetz.



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

## SUNTECHNICS FABRISOLAR

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

## ZAGSOLAR

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

## MONTAGESYSTEME PHOTOVOLTAIK



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

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG



**Ökozentrum.** Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tel. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40, info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch  
→ Das Kompetenzzentrum für erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung: Wir forschen und entwickeln für Industrie, Wissenschaft und öffentliche Hand.

## HOLZ



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

## Hoval

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

## Heizmann

Ihre Nr. 1 für Holzheizungen

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



**ÖkoFEN Schweiz GmbH.** Gewerbe Rüdél, 6122 Menznau, Tel. 041 493 04 55, Fax 041 493 04 57, info@oekofen.ch, www.oekofen.ch  
→ ÖkoFEN, die Heizung für Pellets. Wir bieten Pelletskessel von 4 bis 112 kW an. Die neue CONDENS-Technologie mit den Brennwertgeräten Condens, Smart und SmartXS bieten höchste Effizienz. Mit dem Gewebetank fleXIO Compact haben wir auch eine clevere Lagerlösung.



**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-Schwedenofen POWALL Kobra W. Speichersysteme Swiss Solartank®, Pufferspeicher nach Mass mit oder ohne Solarwärmetauscher. Steuerungen opticontrol.



**Energie Service Särl Jurg Anken.** 1464 Chêne-Pâquier, Route de Chavannes 26, 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 Hackschnitzelheizungen von 3–300 kW. Solarinstallationen Enerflex. Beratung, Installation und Service/Unterhalt.



**Liebi LNC AG.** Heizsysteme, Burgholz 18, CH-3753 Oey-Diemtigen, Tel. +41 (0)33 681 27 81, Fax +41 (0)33 681 27 85 www.liebi-heizungen.ch, info@liebi-heizungen.ch  
→ Der Spezialist für das Heizen mit erneuerbaren Energien. Unsere Spezialgebiete sind Solaranlagen, Stückholz-, Schnitzel- und Pelletheizkessel, Wärmepumpen, Chemineefen 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](http://www.heizen-mit-holz.ch),  
[info@heizen-mit-holz.ch](mailto:info@heizen-mit-holz.ch)  
→ Das starke Team für Holzschnitzel-, Pellets-, Stückholz-  
und Solaranlagen (2–500 kW).  
Alle sprechen von Ökologie – wir handeln.  
Überzeugen Sie sich selbst.

## WÄRMEPUMPEN



climate of innovation

**Viessmann (Schweiz) AG.** Industriestrasse 124,  
8957 Spreitenbach, Tel. 056 418 67 11, Fax 056 401 13 91,  
[info@viessmann.ch](mailto:info@viessmann.ch), [www.viessmann.ch](http://www.viessmann.ch)  
→ Wärmepumpen Luft–Wasser–Erde; Solarsysteme in  
Kombination mit Wärmepumpen, natürliches Kühlen,  
Warmwasserwärmepumpen für Neubau und Sanierungen.



**Elcotherm AG.** Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters,  
Tel. 081 725 25 25, [info@ch.elco.net](mailto:info@ch.elco.net), [www.elco.ch](http://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@hovel.ch](mailto:info@hovel.ch), [www.hovel.ch](http://www.hovel.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, Fern-  
wärme, Stückholz und Pellets basieren.



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

## STIEBEL ELTRON

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

## IMPRESSUM

Die «Erneuerbare Energien» erscheinen sechsmal  
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](mailto:office@sses.ch), [www.sses.ch](http://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:

Beat Kohler (Leitung), Anne Briol (Mitarbeit),  
Benedikt Vogel (Forschung), Sascha Rentzing  
(Deutschland), Andrea Holenstein  
Übersetzung: Anne Briol, Beat Kohler  
Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern,  
Tel. 031 371 80 00, [redaktion@sses.ch](mailto:redaktion@sses.ch)

**Anzeigenverkauf:** Axel Springer Schweiz AG,  
Fachmedien, Förrlibuckstrasse 70, Postfach,  
8021 Zürich, Jiri Touzinsky,  
Tel. 043 444 51 08, Fax 043 444 51 01,  
[ErEn@fachmedien.ch](mailto:ErEn@fachmedien.ch), [fachmedien.ch](http://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:** 6800 Ex. Deutsch (4745 Ex. beglaubigt),  
1400 Ex. Französisch (1032 Ex. beglaubigt)

**Herstellung:** Stämpfli AG,  
Wölflistrasse 1, Postfach, 3001 Bern  
© «Erneuerbare Energien» und Autoren  
Alle Rechte vorbehalten.  
ISSN 1660-9778

Für die Mitglieder der SSES und von SWISSOLAR  
ist die Zeitschrift «Erneuerbare Energien» im  
Mitgliederbeitrag enthalten.

### Erscheinungsweise:

Nr.	Redaktionsschluss	erscheint am
6/2016	04.11.2016	02.12.2016
1/2017	13.01.2017	16.02.2017
2/2017	10.03.2017	21.04.2017
3/2017	00.00.2017	00.00.2017
4/2017	00.00.2017	00.00.2017
5/2017	00.00.2017	00.00.2017
6/2017	00.00.2017	00.00.2017



No. 01-16-494151 – [www.myclimate.org](http://www.myclimate.org)  
© myclimate – The Climate Protection Partnership

<b>18.10.2016</b>	<b>SCHWEIZER SOLARPREISVERLEIHUNG 2016</b>	<a href="http://www.solaragentur.ch">www.solaragentur.ch</a>
OLMA St. Gallen	Acht Schweizer Solarpreise für Persönlichkeiten, Institutionen, Neubauten, Sanierungen und Solaranlagen sowie der HEV-Schweiz-Sondersolarpreis werden dieses Jahr an unsere Solarpioniere verliehen. Hinzu kommen drei Norman Foster Solar Awards (NFSA), drei Solarpreise für PlusEnergieBauten (PEB) und drei PEB-Diplome.	
<b>22.10.2016</b>	<b>DIE POSTFOSSILE SCHWEIZ</b>	<a href="http://www.aspo.ch">www.aspo.ch</a>
Bern, Hotel Kreuz	An der Jubiläumstagung «10 Jahre ASPO Schweiz» referieren Dr. Daniele Ganser, Peak-Oil-Debatte: gestern – heute – morgen, Dr. Matthias Fawer, Erdölindustrie und erneuerbare Energien aus der Sicht der Finanzwelt, Jens Lundsgaard-Hansen, Energiestrategie 2050 – das Eis ist dünn, Prof. Anton Gunzinger, Kraftwerk Schweiz – 100% erneuerbare Energieversorgung der Schweiz. Die Tagung ist kostenlos und öffentlich. Eine Anmeldung per Mail ( <a href="mailto:aspo@aspo.ch">aspo@aspo.ch</a> ) ist erwünscht.	
<b>26.10.2016</b>	<b>FUNKTIONIERT MEINE SOLARANLAGE EINWANDFREI?</b>	<a href="http://www.sses.ch">www.sses.ch</a>
Hedingen, Ernst Schweizer AG	Der Anlass «Informationsveranstaltung für Solaranlagenbesitzer und diejenigen, die eine Anlage realisieren möchten» beginnt um 17.00 Uhr mit einem Rundgang durch die Produktion der Sonnenkollektoren. Jürg Marti, Solaranlagenchecker der SSES, referiert anschliessend zu den Solaranlagenchecks.	
<b>27.10.2016</b>	<b>HOCHLEISTUNGS-WÄRMEDÄMMUNG IN DER BAUPRAXIS</b>	<a href="http://www.energie-cluster.ch">www.energie-cluster.ch</a>
Aarau, Hotel Aarauerhof	Energiecluster bietet einen Tageskurs zum Thema Hochleistungs-Wärmedämmung (HLWD): Grundlagen/Bauphysik; Neueste Erkenntnisse aus Forschung und Industrie.	
<b>07.11.2016</b>	<b>BRENNPUNKT KLIMA SCHWEIZ</b>	<a href="http://www.proclim.ch">www.proclim.ch</a>
Bern	Mehr als 70 Schweizer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben in den letzten drei Jahren zusammen mit ProClim – dem Forum für Klima und globalen Wandel der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) – und unterstützt durch das Beratende Organ für Fragen der Klimaänderung OcCC sowie durch das Bundesamt für Umwelt BAFU die für die Schweiz relevanten Ergebnisse des fünften IPCC-Sachstandsberichtes (IPCC AR5) zusammengetragen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse wurden mit Resultaten aus direkt auf die Schweiz bezogenen wissenschaftlichen Studien ergänzt. Der so entstandene Bericht «Brennpunkt Klima Schweiz» wird mit einer öffentlichen Veranstaltung in Bern vorgestellt.	
<b>14.11.2016</b>	<b>KONGRESS DER ERNEUERBAREN ENERGIEN</b>	<a href="http://www.aee-kongress.ch/de/index.xx">www.aee-kongress.ch/de/index.xx</a>
Bern, Stade de Suisse	Der 5. nationale Kongress der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz findet unter dem Motto «Auf der Überholspur in die Energiezukunft» statt.	
<b>16.11.2016</b>	<b>SOLARENERGIE UND WÄRMEPUMPEN</b>	<a href="http://www.hsr.ch">www.hsr.ch</a>
Rapperswil, HSR	Spannende Vorträge rund um die Kombination von Photovoltaik und Wärmepumpen.	
<b>23.11.2016</b>	<b>FUNKTIONIERT MEINE SOLARANLAGE EINWANDFREI?</b>	<a href="http://www.sses.ch">www.sses.ch</a>
Tagelswangen, Phönix Contact AG	Der Anlass beginnt mit einer Besichtigung der Phönix Contact AG um 17.30 Uhr, anschliessend folgt ein Vortrag zu den Solaranlagenchecks.	
<b>24.11.2016</b>	<b>5. TAGUNG SOLARWÄRME</b>	<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>
Luzern, Messe	Swissolar und Suissetec laden ein, sich am wichtigen Branchentreff über aktuelle Entwicklungen zu informieren und über politische Rahmenbedingungen zu diskutieren. Dieses Jahr erwarten die Besucher verschiedene Schwerpunkte: Der erste Teil dreht sich um die Energiestrategie 2050 und um die Umsetzung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE). Später werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt, die Möglichkeit der Nutzung vertikaler Flächen aufgezeigt und die Ergebnisse der Stichprobenkontrolle des BFE diskutiert. Vorträge zu den Marktperspektiven sowie über für Vertriebs- und Finanzierungsmodelle für die Solarwärme runden den Tag ab.	