



# Erneuerbare Energien

## 14 PHOTOVOLTAIK

.....  
Meyer Burger schafft den  
ersten Schritt zum Turnaround

## 18 GEOTHERMIE

.....  
Solarenergie kann mithelfen,  
Erdsonden zu regenerieren

## 22 CO<sub>2</sub>

.....  
Schweizer Unternehmen scheidet  
Klimagas aus der Luft ab

Nr. 2 April 2017

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar

NEUES ENERGIEGESETZ  
REGELT DEN ZUBAU  
DER SOLARENERGIE NEU

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 25 Jahren schweizweit Innovationen im Bereich der Neuen Erneuerbaren Energien.

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

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



**KOMPROMISSLOSE  
UNABHÄNGIGKEIT IST MÖGLICH.  
WEIL WIR SONNENERGIE TAG  
UND NACHT NUTZBAR MACHEN.**



/ Das Fronius Energy Package rund um den Fronius Symo Hybrid (3, 4 und 5 kW), die Fronius Solar Battery (4,5 – 12,0 kWh) und den Fronius Smart Meter ist die kompromisslose Speicherlösung am Markt. Das Resultat sind maximale Flexibilität und höchste Eigenversorgung. Mehr unter [www.fronius.ch](http://www.fronius.ch)

# WEIBELN FÜR DIE ENERGIESTRATEGIE 2050



Beat Kohler  
Redaktor

Die Allianz, die hinter der Energiestrategie 2050 steht ist breit. Nicht nur sämtliche grossen politischen Parteien der Schweiz – mit Ausnahme der SVP – stehen hinter der Vorlage, auch der Schweizerische Gewerbeverband, der Bauernverband, swisscleantech, selbstverständlich die SSES und viele weitere Organisationen unterstützen die Vorlage klar.

Nun die Hände in den Schoss zu legen, wäre aber verfehlt. Denn es braucht nicht eine Mehrheit der Parteien, Organisationen und Verbände, sondern eine Mehrheit des Stimmvolkes, welche dieser Strategie zustimmt. Von daher gilt es bis zum Abstimmungstermin am 21. Mai noch viel Aufklärungsarbeit zu leisten und zu zeigen, dass die Nutzung der erneuerbaren Energien funktioniert. Viele Private, aber auch Gewerbetreibende und Firmen erleben dies mit ihren eigenen Anlagen schon heute tagtäglich und können ihre Erfahrungen weitergeben.

Mit der Annahme der Energiestrategie werden nicht alle Energieprobleme auf einen Schlag gelöst. Es wird aber der Weg zur Energiewende festgeschrieben. Die Meilensteine sind damit klar definiert, und ein Ziel ist festgelegt. Ich wage es, zu behaupten, dass wir dadurch rascher den notwendigen Zubau an erneuerbaren Energien erreicht haben werden, als dass wir in der Schweiz den definitiven Standort für ein Endlager von hochradioaktiven Abfällen finden. Ein Nein zur Vorlage bedeutet ein Festhalten am unbefriedigenden Status quo. Ein Ja hingegen markiert den Aufbruch in eine nachhaltige erneuerbare Energiezukunft. Helfen Sie mit, das Schweizer Stimmvolk von einem JA zur Energiestrategie 2050 zu überzeugen.

Beat Kohler

## Liebe Mitglieder

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

## Aktuell 4

## Schwerpunkt

**Energiestrategie 2050:** Die Verordnungen zum neuen Energiegesetz liegen bereits auf dem Tisch. 8

## Sonne

**Photovoltaik:** Meyer Burger hat den ersten Schritt hin zu einem erfolgreichen Turnaround geschafft. 14

## Politik und Wirtschaft

**Energiecluster:** An der diesjährigen Tagung wird die Umsetzung der Klimaziele von Paris thematisiert. 15

**Elektromobilität:** Solarenergie und Elektromobilität bilden ein gut funktionierendes Gespann. 16

**Erdsonden:** Die Regeneration von Erdsonden mit Solarenergie wird immer beliebter. 18

## Forschung

**CO<sub>2</sub>-Abscheidung:** Eine Schweizer Firma entwickelt Spitzentechnologie und nimmt Pilotanlage in Betrieb. 22

## Flash 27

## SSES-News

## VESE-News

## Cartoon

## Branchenverzeichnis 29

## Impressum 31

## Agenda 32

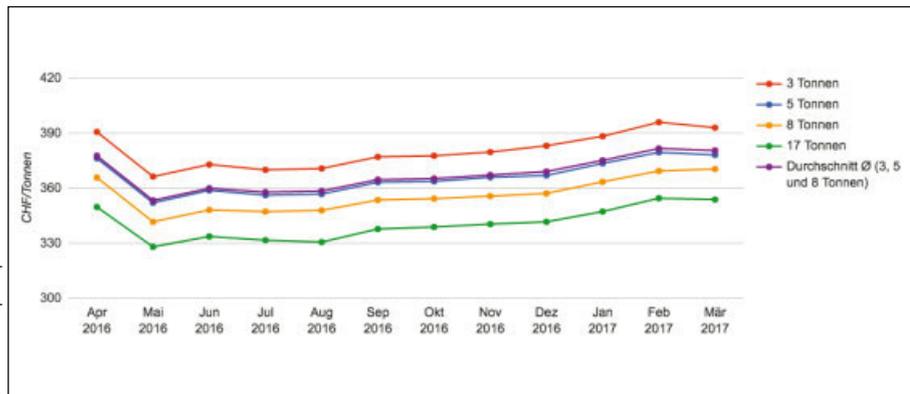
Titelbild: Beat Kohler

## PELLETPREISE

März 2016 bis März 2017

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

Grafik: www.pelletpreis.ch



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

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

## VOM POSTROLLER ZUM ENERGIESPEICHER

Für die Briefzustellung stehen bei der Schweizerischen Post seit längerem gelbe Zwei- und Dreiräder mit Elektroantrieb und Batteriespeicher im Einsatz – inzwischen rund 6300 Stück. Nach etwa sieben Betriebsjahren haben die eingesetzten Batterien noch eine Speicherkapazität von knapp 80 Prozent – zu wenig, um weiter für den Postbetrieb eingesetzt werden können. Deshalb lancierte die Post gemeinsam mit verschiedenen Partnern in der Umwelt Arena Schweiz das Projekt «Ein zweites Leben für Postrollerbatterien», in dem die aussortierten Batterien als stationäre Energiespeicher eingesetzt werden und bestmögliche Ressourcennutzung garantieren. Dabei wird gezeigt, wie ausgediente Batterien in Gebäuden mit Solaranlagen als stationäre Stromspeicher weiterhin Verwendung finden und dafür sorgen, dass auch dann noch Strom zur Verfügung steht, wenn die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht bläst. Die erste Second-Life-Batterie speichert in der Umwelt Arena Schweiz den Strom, welcher von den beiden grossen Solarblumen vor dem Gebäude produziert wird. Die Post ist auch Ausstellungspartnerin der Umwelt Arena Schweiz und zeigt im Bereich Recycling City den Lebenszyklus von Batteriespeichern. Neu können die Besucher ausserdem die dreirädrigen Postelektroroller auf dem Indoor Parcours der Umwelt Arena Probe fahren.

Pressedienst/Redaktion



Bild: post.ch

## POTENZIAL VON HAUSFASSADEN

Die neue interaktive Anwendung sonnenfassade.ch zeigt, wie geeignet die Fassaden der eigenen Immobilie sind, um Solarenergie zu produzieren. Rund die Hälfte des Gebäudebestands ist bereits auf sonnenfassade.ch erfasst. Bis Mitte 2019 werden alle Hausfassaden der Schweiz online abrufbar sein, wie das Bundesamt für Energie mitteilt. In einem Gemeinschaftsprojekt erarbeiten das BfE, das Bundesamt für Landestopografie swisstopo sowie das Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz diese interaktive Anwendung. Auf sonnenfassade.ch kann mit wenigen Klicks abgefragt werden, wie viel Strom und Wärme die eigene Fassade produzieren könnte. Die Anwendung verknüpft dazu Daten zur Grösse und Orientierung der einzelnen Fassadenfläche mit satellitenbasierten Daten zur Sonneneinstrahlung. Das effektiv realisierbare Potenzial kann von den berechneten Werten abweichen. sonnenfassade.ch ersetzt daher keine Fachberatung. Im Februar 2016 hat das BfE bereits die interaktive Anwendung sonnendach.ch lanciert. Diese zeigt, ob das eigene Hausdach für die Nutzung von Solarenergie geeignet ist.

Pressedienst/Redaktion

## KLARES ZEICHEN

Die Ernst Schweizer AG und die DOMA Solartechnik GmbH zeigen ihr Engagement für die Solarbranche durch die Investition in den Standort Satteins. Der Erwerb umfasst ein Bürogebäude und zwei Industriehallen mit anliegenden Grundstücksflächen. Mit dem Bekenntnis zum Standort Satteins werde auch der Grundstein für ein weiterhin erfolgreiches wirtschaftliches Wachstum gelegt. DOMA, Marktführer für Solarthermie- und Photovoltaikanlagen in Westösterreich, produziert im Energiepark West in Satteins seit 1999 solarthermische Kollektoren und nutzt diese Örtlichkeit gemeinsam mit Schweizer als Zentrallager Europa. Darin werden die Photovoltaik-Montagesysteme der Produktreihe MSP kommissioniert und verschickt. Für Schweizer ist es von Vorteil, über einen Standort in der EU zu verfügen, der nahe der Schweizer Grenze liegt, vom Hauptsitz in Hedingen schnell erreichbar und entwicklungs-fähig ist.

Pressedienst/Redaktion

## 1. PV-INDUSTRIETAG

140 interessierte Fachleute aus der Schweizer Photovoltaikbranche verfolgten die Referate am 1. PV-Industrietag des PV-Labors der Berner Fachhochschule in Burgdorf. Ziel des 1. PV-Industrietages war die Vorstellung von Projekten der angewandten Forschung im Bereich der Photovoltaik. Der Königsweg vieler Projekte nutzt die KTI-Förderung, die sich speziell an Schweizer KMU richtet. Wie das richtig gemacht wird, erläuterte KTI-Innovationsmentor Brendan Hughes. Forscher des PV-Labors stellten dann realisierte und aktuelle Projekte vor, von der dezentralen Warmwasseraufbereitung in Mehrfamilienhäusern bis zum neuartigen PV-Modulwechselrichter. Mehrere Referate behandelten die Nutzung von Solarstrom im «Eigenverbrauch». Gemäss den verschiedenen Referenten ist dies immer mehr der Schlüssel für eine wirtschaftlich erfolgreiche PV-Anlage ohne Förderung. Junge Forschende des PV-Labors präsentierten ihre Projekte zur Qualitätskontrolle von PV-Anlagen, zur Leistung von farbigen PV-Modulen und zu Sensoren zum Detektieren von Schnee auf PV-Anlagen. Viel Interesse fand die Besichtigung der Labors, in denen das PV-Labor arbeitet. Sie wurden kontinuierlich seit Bestehen des Gebäudes 1993 aufgebaut. So werden heute PV-Wechselrichter und -Batterien wie PV-Module gemessen. Das dient den Schweizer PV-Anwendern. Mit verschiedenen PV-Anlagen wird die Langzeitstabilität der Photovoltaik gemessen und verbessert. Dazu steht dem PV-Labor ein eigenes Hochspannungslabor zur Verfügung, mit dem Blitzeinschläge und ihre Wirkung getestet werden können. (PD/BK)

## ALLE MINERGIEHÄUSER DER SCHWEIZ

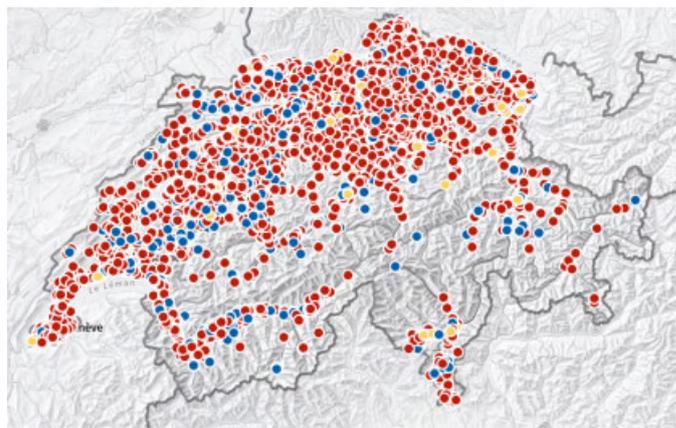


Bild: map.geo.admin.ch

Auf der neuen interaktiven Karte zu Minergiegebäudestandorten in der Schweiz findet man alle bisher realisierten Projekte. Zu jedem Standort gibt es Informationen zum jeweiligen Gebäude und dessen Zertifizierung. Über 43 000 Minergiegebäude gibt es bereits in der Schweiz. Darin leben über eine halbe Million Menschen. Die neue interaktive Karte zeigt, welches Minergiegebäude in Ihrer Nähe steht. Der Dateninhalt wird vom Verein Minergie zur Verfügung gestellt. (PD)

map.geo.admin.ch

## SOLARMARKTTRENDS – STEIGENDES WACHSTUM DANK SINKENDEN PREISEN

In den USA wurden 2016 über 14,7 GW an neuer PV-Leistung installiert und damit der Zubau gegenüber 2015 fast verdoppelt. Solar, gefolgt von Wind und Gas, stellte damit zum ersten Mal die Nr. 1 bei den neu zugebauten Stromkapazitäten. Europäische Stromversorger wie Innogy, E.On und Enel entwickeln sich zu wichtigen Investoren in die Solarenergie. Diese Unternehmen haben nach gewissem Zögern ihre Strategien angepasst und einen eigenen Solarentwicklungsbereich aufgebaut oder akquiriert. Damit wird der Solarmarkt von der Strombranche noch breiter unterstützt und erhält einen dringend notwendigen Schub. Eine in Frankreich verabschiedete Eigenverbrauchsregelung könnte den Verkauf von Stromspeichern für Eigenheime ankurbeln. Durch das neue Gesetz sind die Netzbetreiber angehalten, Solaranlagen mit bis zu EUR 800,-/kW zu unterstützen. Dafür soll jedoch der Einspeisetarif für Solarstrom halbiert werden. Die Abschottungsabsichten der USA von Mexiko verstärken dort den Willen, die erneuerbaren Quellen und das Stromnetz auszubauen, um unabhängiger von Importen zu werden. Davon könnten ironischerweise US-Solarfirmen profitieren, welche ihre Dienstleistungen gerne in neue Märkte exportieren möchten. In den Vereinigten Arabischen

Emirate (UAE) unterzeichneten der lokale Versorger ADWEA sowie Marubeni und Jinko Solar einen Vertrag über ein neues Solarkraftwerk mit einer Kapazität von 1,2 GW. Gemäss Medienberichten soll der vereinbarte Preis des dazugehörigen Stromabnahmevertrages (PPA) bei USD 24,2/MWh liegen und wäre damit sogar niedriger als bei traditionelle Energiequellen. Unter den chinesischen Solarmodullieferanten herrscht ein brutaler Preiskampf. Mittlerweile sind die Modulpreise schon fast auf 30 US-Cents pro Watt gefallen und entsprechend kommen auch die Preise für Polysilizium, Wafer und Zellen wieder stärker unter Druck. Auf der anderen Seite kündigte die chinesische Regierung die Schliessung von Kohlekraftwerken mit einer Gesamtkapazität von mehr als 50 GW an. Wichtigster Grund hierfür ist die hohe Luftverschmutzung in vielen Regionen des Landes. Die beiden US-basierten integrierten Solarunternehmen First Solar und SunPower mussten Restrukturierungen und Entlassungen vornehmen und verloren 2016 trotzdem viel Geld. FirstSolar befindet sich im Moment in einer Übergangsphase und plant in den kommenden Monaten den Wechsel von seinen bisherigen Serie-4-Modulen auf die nächste, deutlich grössere, Serie-6-Modulgeneration. Dieses Jahr feiert



Dr. Matthias Fawer



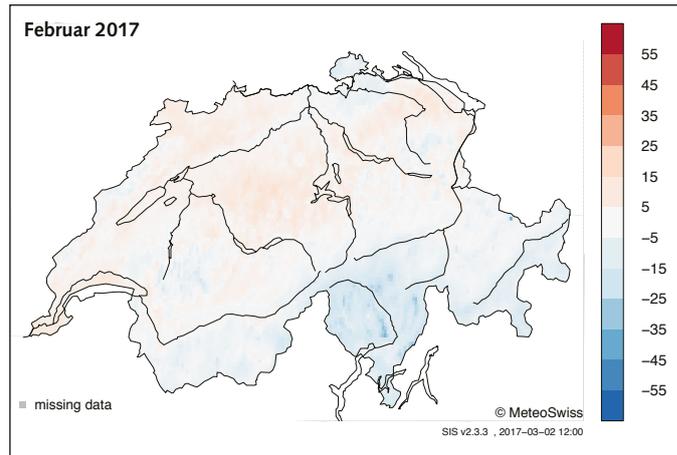
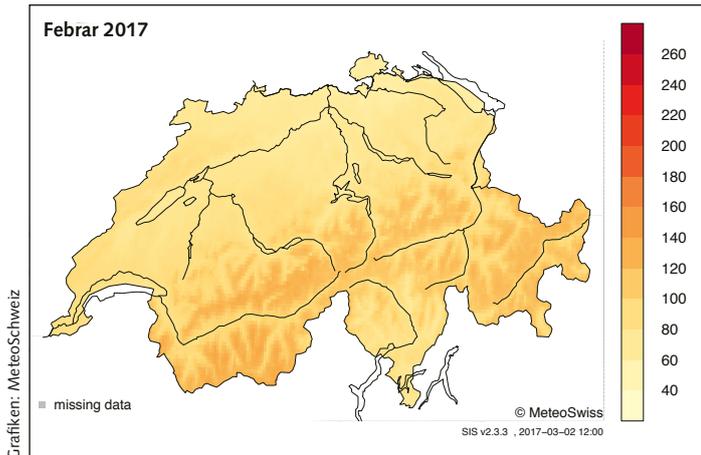
Christian Rath

Panasonic das 20-Jahr-Jubiläum seiner HIT-Solarmodulproduktion. Über 18 Millionen solcher Module wurden schon verkauft. Eine Erhöhung der Produktgarantie von 15 auf 20 Jahre soll das Vertrauen in die Module noch weiter stärken. SMA Solar kündigte eine neue String-Wechselrichter-Technologie an, welche die Energiedichte verdoppelt und die Produktkosten weiter senken soll. In der Schweiz können beim heute geltenden Kostendeckel von 1,5 Rp./kWh keine neuen KEV-Kontingente freigegeben werden. Für Solaranlagen unter 30 kW wird deshalb empfohlen, sich für die Einmalvergütung zu entscheiden. Bei einem Ja zur Energiestrategie 2050 am 21. Mai 2017 würde der Netzzuschlag ab 2018 auf 2,3 Rp./kWh erhöht werden.

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

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

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



## ERSTES ELEKTROSCHIFF FÜR DIE FISCHZUCHT IN NORWEGEN IN BETRIEB

Siemens hat für das weltweit erste batterieelektrische Arbeitsschiff im Auftrag des lokalen Schiffbauunternehmens Ørnli Slipp das komplette elektrische Antriebs- und Steuerungssystem entwickelt und geliefert, wie das Unternehmen mitteilt. Das Doppelhüllenschiff ist rund 14 Meter lang und acht Meter breit und benötigt täglich rund 50 Minuten zur rund zwölf Kilometer entfernt gelegenen Fischzuchtstation. An normalen Arbeitstagen, etwa acht Stunden, ist ein hundertprozentiger Batteriebetrieb möglich. Die «Elfrida» hat als Heimathafen die norwegische Insel Frøya und fährt seit Februar zur See. Ausgerüstet wird das Schiff mit einem elektrischen Antriebssystem, das ein Energiemanagementsystem, Strahlruder- und Propellersteuerungen sowie die Fernüberwachung umfasst. Die Technologie wurde im norwegischen Trondheim entwickelt und basiert auf Lösungen, die für Offshore-Schiffe konzipiert wurden. Das elektrische Antriebssystem spare nicht nur Treibstoff, sondern auch Betriebskosten, denn ein Elektromotor müsse weit seltener gewartet werden als ein Dieselmotor, erklären die Entwickler. Vom Antrieb profitieren auch die Arbeiter auf der «Elfrida», da die Abgase, Vibrationen und der Lärm wegfallen, die der Dieselmotor verursacht. Siemens ist Vorreiter als Anbieter grüner Lösungen im Schiffbau: Nach der «Ampere», der ersten Elektrofähre der Welt in Norwegen, sowie einem Auftrag der finnischen Schifffahrtsgesellschaft FinFerries folgte 2016 ein dritter Auftrag des norwegischen Fährbetreibers Fjord1. In Norwegen ist der Einsatz von Elektro Schiffen besonders sinnvoll, denn das Land erzeugt seinen Strom ausschliesslich aus erneuerbaren Quellen. Daher werden bei der Stromerzeugung keine Treibhausgase ausgestossen. Alleine die Fischereiflotte, die heute etwa 400 Millionen Liter Diesel im Jahr verbraucht, könnte mit der Umstellung auf Elektroantrieb ihren Treibstoffbedarf um 80% senken. Das ist ein wesentlicher Beitrag zu der 40-prozentigen Reduktion des Treibhausgases CO<sub>2</sub>, zu dem sich die norwegische Regierung verpflichtet hat.

Pressedienst/Redaktion



Bild: Siemens

## GROSSER ZUBAU

86% der 2016 neu installierten Kraftwerksleistung zur Stromproduktion in Europa ist erneuerbar: Wind hatte einen Anteil von 51% am gesamten Zubau, Solarstrom von 27%. 2016 stammten in Europa 10,4% des Stroms aus Windenergie, in der Schweiz lediglich knapp 0,2%. Täglich gingen 2016 in der EU durchschnittlich zwölf neue Windenergieanlagen in Betrieb. Dank dem kräftigen Zubau ist die Windenergie in der EU neu die zweitwichtigste Stromproduktionstechnologie hinter den Gaskraftwerken, aber noch vor den Kohlekraftwerken. Insbesondere im Winter spielt die Windenergie eine bedeutende Rolle bei der erneuerbaren Energieversorgung, dann ergänzt diese als Teamplayer die Sonnen- und Wasserkraft, die in den Wintermonaten weniger produzieren. Der Anteil von Windstrom am Strommix in Dänemark, dem EU-Spitzenreiter, betrug 2016 36,8%, gefolgt von Irland mit 27% und Portugal mit 24,7%. Insgesamt elf Länder decken über 10% ihres Strombedarfs mit Windenergie. Neben den oben genannten sind dies Zypern, Spanien, Deutschland, Rumänien, Grossbritannien, Schweden, Litauen und Österreich. Auch die installierte Leistung in der Schweiz legte dank dem Repowering von vier Anlagen auf dem Mont Crosin und dem Neubau von drei Anlagen auf dem Griespass um 25% zu, dies jedoch ausgehend von einem sehr bescheidenen Niveau: Nur gerade knapp 0,2% des Strombedarfs der Schweiz stammen aus der Windenergie. Das Potenzial wäre weit grösser: 10% der Stromversorgung könnten 2050 mit Windstrom gedeckt werden. Dieses Ziel hat Österreich Ende 2016 mit 10,4% bereits übertroffen.

Pressedienst/Redaktion.

## FREILAND-PV-ANLAGEN IM IRAN AUFGEBAUT

Die deutsche Athos Solar GmbH mit Sitz in Heidelberg hat zwei leistungsstarke Freiland-Photovoltaikanlagen als erster internationaler Investor im Iran installiert und in Betrieb genommen, wie das Unternehmen mitteilt. Die beiden Solaranlagen in der Provinz Hamedan nahe der Hauptstadt Teheran sind mit einer Fläche von je zehn Hektar die ersten ihrer Grösse im Iran überhaupt. Zusammen kommen sie auf eine Gesamtleistung von 14 MWp. Der Grossteil der Anlagen einschliesslich der rund 40 000 Photovoltaikmodule von Canadian Solar musste in den Iran importiert werden. Die Kosten von knapp 20 Millionen Euro für den Bau der Solaranlagen finanzierte Athos Solar als Investor komplett aus Eigenkapital. Weitere Projekte im Iran und in anderen Ländern der Region sind nach den guten Erfahrungen mit den beiden Anlagen in Hamedan in Planung, vorausgesetzt, die politischen Rahmenbedingungen bleiben stabil. (PD)

## VARTA STARTET MIT SPEICHERN IN ITALIEN

Bereits wenige Monate nach dem Markteintritt in Italien im Oktober 2016 vermeldet VARTA Storage mit seinen Heimspeichern erste Erfolge. Durch Aufträge aus Italien verzeichne die Residential-Sparte der bayerischen VARTA Storage GmbH ein Umsatzplus von 30%, teilt das Unternehmen mit. Bereits 400 Speicher seien an den italienischen Grosshandel verkauft worden. Wie gross das Potenzial für Heimspeicher in Italien ist, belegen die 700 000 installierten PV-Anlagen, bei denen ein grosser Trend hin zu Eigenverbrauch und Energieeinsparung zu erkennen ist. «Da wir nicht nur in Italien, sondern auch im gesamten D-A-CH-Raum auf eine stetig wachsende Umsatzkurve blicken und die Nachfrage nach unseren Energiespeichersystemen für Eigenheimbesitzer konstant grösser wird, werden wir unser Produktportfolio an Heimspeichern in Kürze erweitern», erklärt Gordon Clements, General Manager Residential bei VARTA Storage. (PD)

## LADEINFRASTRUKTUR-OFFENSIVE VON ENERGIE 360°

Energie 360° investiert in den Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur für Elektroautos. Mittelfristig lautet das Ziel, gemeinsam mit Partnerinnen und Partnern in der ganzen Schweiz Ladestationen an bester Lage zu erstellen. Lademöglichkeiten sollen einerseits entlang der Hauptverkehrsachsen entstehen und andererseits dort, wo Autos längere Zeit parkieren – etwa in Städten, bei Ausflugszielen und in Einkaufszentren. 2016 realisierte Energie 360° bereits rund 20 Ladestationen an solchen interessanten Orten, zum Beispiel auf dem Parkplatz des Wildnisparks Zürich. Die Ladestation dort wird rege genutzt und passt optimal zur Ausrichtung der Stiftung Wildnispark. Um ihr Ladenetzwerk auszubauen, sucht Energie 360° weitere Partnerschaften dieser Art, die für beide Seiten interessant sind. Energie 360° denkt etwa an Betreiberinnen und Betreiber von Tankstellen und Mobilitätsanbieterinnen und -anbieter, aber auch an Firmen, die geeignete Standorte für Ladestationen zur Verfügung stellen möchten. Energie 360° betreibt alle Ladestationen ausschliesslich mit Ökostrom. Energie 360° bindet die Ladestationen ins offene Partnernetzwerk swisscharge.ch ein. (PD)

## 75 GROSSSPEICHER GELIEFERT



Bild: Jenni Energietechnik AG

Wie die Jenni Energietechnik AG mitteilt, konnte sie bereits den 75. Grossspeicher Swiss Solartank nach Chemnitz liefern. Weitere Grossspeicher für FASA AG seien zurzeit in Arbeit. Darunter der grösste Speicher, den Jenni für einen Kunden bis jetzt geliefert hat. Mit einer Höhe von 17,5 m und einem Durchmesser von 3,85 m weist er einen Inhalt von fast 200 m<sup>3</sup> auf. Mit einem Gewicht von 19 t ist es der schwerste bis anhin hergestellte Speicher. Die FASA AG hat die Idee des Sonnenhauses erfolgreich zu ihrem Geschäftsmodell gemacht. Immer häufiger werden bestehende Stadthäuser zu Sonnenhäuser umgebaut. Die zum Teil historischen Gebäude werden aufgewertet und energetisch saniert, sodass sie nachher zehn Mal weniger nicht erneuerbare Energie benötigen als vorher. FASA AG zeige eindrücklich, wie die Energiewende auch bei bestehenden Stadtgebäuden konkret realisiert werden könne, schreibt die Jenni Energietechnik AG: «Sie leistet damit echte Pionierarbeit.» (PD)

## SO GEHT «POWER-TO-GAS»

Solar- und Windkraftanlagen produzieren Strom je nach Wetterlage. Bei einer Überproduktion kann Strom verloren gehen, wenn das Stromnetz ihn nicht aufnehmen kann. «Eine vielversprechende Lösung dieses Problems ist, den überschüssigen Strom in energiereiche Gase wie Wasserstoff oder Methan umzuwandeln», schreibt das Paul Scherrer Institut PSI. Die «Power-to-Gas»-Technologie steht im Mittelpunkt der Ende 2016 am PSI in Betrieb genommenen ESI-Plattform (ESI steht für «Energy System Integration»). Die ESI-Plattform ist modular als Containerdorf aufgebaut. Auf ihr können Partner aus Forschung und Industrie verschiedene Varianten der Power-to-Gas-Technologie im Pilotmassstab auf ihre technische Machbarkeit hin untersuchen. Eine neue Besucherstation will die ESI-Plattform und ihren möglichen Beitrag zur Energieversorgung der Zukunft nun einem breiten Publikum verständlich machen. Im Zentrum der ESI-Besucherstation steht ein Diorama mit der interaktiven Modellstadt Esiville. Bevölkert von Playmobil-Spielfiguren erzählt es die Geschichte einer Schweizer Stadt, die von einer herkömmlichen Energieversorgung auf eine Energieversorgung mit neuen erneuerbaren Energien umsteigt. Dabei müssen Wege gefunden werden, um den unregelmässig erzeugten Strom der Solar- und Windanlagen langfristig speichern zu können. Die neue ESI-Besucherstation kann im Rahmen einer geführten Besichtigung am PSI erkundet werden. (PD)



ENERGIESTRATEGIE 2050:

# WICHTIGE NEUERUNGEN FÜR SOLARSTROM- PRODUZENTEN

||||| TEXT: HEINI LÜTHI, VESE/REDAKTION

Die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES), die sich seit über 40 Jahren aktiv für die Energiewende einsetzt, stellt sich vollumfänglich hinter die Energiestrategie 2050 und befürwortet das revidierte Energiegesetz. Sie hat die entsprechende Ja-Parole gefasst. Mit einem Ja zu dieser Vorlage kann das Stimmvolk die Energiewende und den Ausstieg aus der Atomenergie verbindlich festlegen, wovon der Werkplatz Schweiz stark profitieren wird. Die Sonne liefert in der Schweiz genügend Energie, man müsse sie nur entsprechend nutzen, ist man bei der SSES überzeugt. Die Energiestrategie 2050 schaffe dafür eine gute Grundlage.

Mit dieser Haltung steht die SSES nicht alleine da. Was sich bereits letzten Herbst abgezeichnet hat, wird nun immer deutlicher: die breite Unterstützung der Vorlage

durch Politik und Verbände. So haben nicht nur die Schweizerische Energie-Stiftung (SES), Greenpeace und der WWF die Ja-Parole gefasst, sondern auch der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und der Gewerbeverband. Ausser der SVP hat sich keine grosse Partei gegen das neue Energiegesetz gestellt, und bei den grösseren Verbänden haben der Baumeisterverband und Gastrosuisse die Nein-Parole herausgegeben.

## ABSTIMMUNGSKAMPF LÄUFT

Dass mit der breiten Zustimmung in Politik und in Teilen der Wirtschaft die Abstimmung noch nicht gewonnen ist, das weiss auch die zuständige Bundesrätin Doris Leuthard. Am 21. März hat sie den Abstimmungskampf zum neuen Energiegesetz eröffnet. «Wir schaffen damit die Basis, dass in der Schweiz weiterhin eine sichere und moderne Energieversorgung garantiert ist», erklärte sie



Für die SSES enthält die Energiestrategie 2050 die richtigen Werkzeuge, um der Solarenergie die notwendige Sicherheit für den weiteren Zubau zu geben.

Foto: Beat Kohler

DIE PERSPEKTIVE WIRD FÜR PV-BETREIBER BEI ANNAHME DER ENERGIESTRATEGIE 2050 NICHT UNBEDINGT ATTRAKTIVER, ABER KLARER. DAS THEMA EIGENVERBRAUCH GEWINNT WEITER AN BEDEUTUNG – MIETER KÖNNEN SICH VERMEHRT ZUM EIGENVERBRAUCH ZUSAMMENSCHLIESSEN. OB EIN ZUBAU VON ERNEUERBAREN ENERGIEN STATTFINDET ODER NICHT, WIRD JEDOCH MASSGEBLICH VON DER LOKALEN ELEKTRIZITÄTSWERKPOLITIK ABHÄNGEN.

vor den Medien. Die Gegner aufseiten der SVP bringen in erster Linie das Kostenargument vor. Die Energiestrategie 2050 bürde einer vierköpfigen Familie Mehrkosten von jährlich 3200 Franken auf. Das ist eine Zahl, die nicht nur von Doris Leuthard vehement bestritten wird. Laut dem Bundesamt für Energie (BFE) betragen die Mehrkosten lediglich 40 Franken. «Die SVP rechnet hier Kosten einer möglichen zweiten Etappe hinein und anderes, das gar nicht zur Disposition steht», erklärte Leuthard gegenüber SRF. Dazu gehörten die Kosten für ein Klima- und Energielenkungssystem, das vom Parlament aber bereits versenkt wurde. Bemerkenswerterweise spielen wichtige Eckpunkte der Strategie, die bei der Atomausstiegsinitiative noch heiss diskutiert wurden, nun nur noch eine untergeordnete Rolle, so der Ausstieg aus der Atomenergie – wenn auch ohne fixe Ausstiegsdaten – oder das Verbot für den Bau neuer Atomkraft-

werke. Die Gegner versuchen vielmehr die Angst vor einem Blackout zu schüren, indem sie die neuen erneuerbaren Energien als wenig verlässlich und unausgereift darstellen und die Entwicklungen der letzten Jahre komplett ausblenden. Ob sich die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger davon beeinflussen lassen, wird sich am 21. Mai zeigen. Auf der Seite des Ja-Komitees setzt man alles daran, mit Überzeugungsarbeit die Vorteile für die heimische Wirtschaft und für die Versorgungssicherheit aufzuzeigen.

#### VERNEHMLASSUNG IM GANG

Wird das neue Gesetz angenommen, tritt es auf 1. Januar 2018 in Kraft. Damit die Umsetzungsbestimmungen auch auf diesen Termin hin bereit sind, wurden sie parallel zum Abstimmungskampf bereits erarbeitet. Seit dem 3. Februar und noch bis zum 8. Mai 2017 läuft die Ver-

nehmlassung der entsprechenden Verordnungen, welche ab dem 1. Januar 2018 in Kraft treten sollen, unter der Voraussetzung, dass die Energiestrategie 2050 angenommen wird. Die neuen Regelungen sind im Vergleich zu der lange vergeblich erhofften kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) eher weniger attraktiv. Die Produktion von erneuerbarer Energie wird mit der Energiestrategie 2050 nicht vergoldet – aber sie bringt Klarheit nach einigen unsicheren Jahren. Konkret sind zwei Neuerungen von Bedeutung:

- Die Einmalvergütung (EIV), die bislang auf Kleinanlagen beschränkt war, kann nun von allen PV-Anlagen in Anspruch genommen werden – dafür ist der PV-Produzent beim Stromverkauf dem Markt ausgesetzt.
- PV-Anlagen, die grösser sind als 100 kWp, können alternativ auf ein Einspeisevergütungssystem (EVS) mit Direktvermarktung hoffen, das anstelle der KEV tritt, aber mit um circa 20% reduzierten Tarifen nicht unbedingt kostendeckend ist. Eine 2018 erstellte Anlage erhält die Vergütung über 15 Jahre, aber wohl nur, wenn vor Ende 2013 eine KEV-Anmeldung eingereicht wurde. Für Anlagen, die nach Ende 2013 angemeldet und nach Ende 2014 in Betrieb genommen wurden, ist die Teilnahme am EVS wohl nicht möglich – es wird wieder eine Warteliste geben, und nach fünf Jahren werden keine neuen Zusagen mehr erteilt.

Vor Einführung der KEV 2008 war der sogenannte 15-Räppler für Strom aus erneuerbaren Energien gängig – Solarstrom mit gut 50 Rp./kWh jedoch das teure Sorgenkind. Das neue EVS verspricht für Neuanlagen ab 2018 noch 11 Rp./kWh. Immerhin: Bei grösseren Anlagen und idealen Verhältnissen ist heute Solarstrom ab 11 Rp./kWh produzierbar. Es bleibt jedoch ein Betriebsrisiko, das wohl mit maximal 2% Kapitalverzinsung nur schwach abgedeckt ist.

Abgesehen von den tieferen Fördertarifen sind die klaren Rahmenbedingungen für Eigenverbrauchsgemeinschaften von grosser Bedeutung: Ein Zusammenschluss von Mietern, die gemeinsam Strom vom eigenen Dach konsumieren, ist neu vom Netzbetreiber wie ein Endkunde abzurechnen (neuer Art. 18 EnG, siehe auch [www.vese.ch/evg](http://www.vese.ch/evg)). Auf Verordnungsebene sind jedoch diverse Formalitäten in Diskussion, welche den Eigenverbrauch wiederum verkomplizieren. Der Verband unabhängiger Energieerzeuger wehrt sich gegen unnötigen administrativen Aufwand, begrüsst jedoch grundsätzlich die Klärung, welche mit der Energiestrategie 2050 erzielt wird.

### EINMALVERGÜTUNG, EIGENVERBRAUCH

Statt einer kostendeckenden Vergütung für die produzierte Energie erhalten PV-Produzenten bei Inbetriebnahme einmalig einen Beitrag von rund 20% an die Investitionskosten. Die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage zu berechnen, wird deutlich komplexer, da erstens entscheidend ist, wie viel Prozent der Solarstromproduktion zeitgleich vor Ort konsumiert wird. Bei einem Einfamilienhaus liegt dieser Eigenverbrauchsanteil oft unter 30%. Über 95% sind es hingegen bei der Bäckerei Schwyter, auf der die Genossenschaft Solar St.Gallen eine PV-Anlage betreibt. Auf diesem Anteil werden Netzbezugskosten eingespart – beim Einfamilienhaus über 20 Rp./kWh,

in der Industrie oft unter 15 Rp./kWh. Für den Überschuss, der zurück ins Netz fliesst, vergüten die Elektrizitätswerke zweitens sehr unterschiedliche Tarife – die jährlich ändern können. Die Technischen Betriebe Weinfelden vergüten beispielsweise zusätzlich zu 4,95 Rp./kWh Strompreis 9 Rp./kWh für den Herkunftsnachweis (HKN). Das ist der ökologische Mehrwert, mit dem Elektrizitätswerke die Nachhaltigkeit ihrer Ökostromprodukte belegen. Entsprechend meldet die Solar Regio Weinfelden TG, dass sich die PV-Fläche in den letzten zwei Jahren von 1 auf 2 m<sup>2</sup> pro Einwohner verdoppelt hat. Im nahen Erlen TG bleiben die Dächer hingegen weitgehend frei von Photovoltaik – dort zahlen die kommunalen Betriebe nur 5 Rp./kWh.

Dieser lokalpolitische Einfluss wird die Entwicklung nach dem Ende der nationalen KEV weiter prägen. Über die Einmalvergütung lassen sich mit den gegebenen begrenzten Mitteln mehr Anlagen fördern. Die Eigenverbrauchspraxis ist für den nationalen Fonds billiger als die KEV, reduziert dafür die Einnahmen der Elektrizitätswerke. Einige Elektrizitätswerke sind dem Eigenverbrauch gegenüber deshalb kritisch; und sie haben es in der Hand, mit Gebühren, Leistungstarifen und tiefen Rücklieferatarifen den PV-Zubau in Grenzen zu halten. Die Einmalvergütung kommt mit der Auflage, dass die Anlage über mindestens 15 Jahre zu betreiben ist, was auf einen weiteren Nachteil der Investitionsvergütung hinweist. Bei einem attraktiv hohen Einspeisetarif würde ein Produzent möglichst viel Strom aus seiner Anlage herausholen. Wenn er hingegen nur 4 Rp./kWh erhält, wie bei BKW, amortisiert sich der Aufwand für eine Reinigung kaum. Ein Produzent mit einem KEV-Überbrückungstarif betreibt beispielsweise PV-Anlagen auf einem Wasserkraftwerk – hier gibt es keinen Eigenverbrauch. Das Einspeisevergütungssystem ist keine Alternative, da die Anlage kleiner ist als 100 kWp. Glücklicherweise waren die Erträge in diesem Fall in den letzten Jahren aufgrund der Verhältnisse so positiv, dass die Anlage mit einer EIV schon bald abgeschrieben wäre. Sollte eine grössere Störung auftreten, wäre es ohne attraktiven Rücklieferatarif wirtschaftlicher, die Anlage stillzulegen – was selbstverständlich im Sinne der Energiewende nicht zielführend ist.

### EINSPEISEVERGÜTUNGSSYSTEM MIT DIREKTVERMARKTUNG

Die Genossenschaft Solar St.Gallen (Solar-SG) hat seit 2012 sieben PV-Anlagen auf gemieteten Dächern finanziert und produziert nun jährlich rund 1 Mio. kWh Solarstrom. Wie schweizweit rund zwei Drittel der Solarstromproduzenten erhält auch Solar-SG so weit keine Gelder aus dem nationalen KEV-Fonds. In den letzten Jahren wurde die Perspektive auf eine kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) immer unsicherer. In der Stadt St.Gallen war dank einer Übergangsvergütung der Stadtwerke eine gewisse Investitionssicherheit gegeben. Andere PV-Betreiber müssen ihren Solarstrom über Jahre weit unter den Gestehungskosten an den Verteilnetzbetreiber verkaufen, beispielsweise die Solargenossenschaft Bichwil: Seit 2012 erhält sie von der St.Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG (SAK) rund 6 Rp./kWh. Das

Elektrizitätswerk kann den Tarif jährlich anpassen: 2015 zahlte SAK 6,8 Rp./kWh, 2016 waren es 5,9, 2017 sind es noch 5,45 Rp./kWh. Eigentümer von PV-Anlagen, die grösser sind als 100 kWp, welche auf der KEV-Warteliste sind, werden neu die Wahl zwischen Einmalvergütung und Einspeisevergütungssystem haben. Diese Wahl will gut überlegt sein. Solar-SG hat 2013 drei PV-Anlagen in Betrieb genommen, die grösser sind als 100 kWp und ins EVS aufgenommen werden könnten. Die Vergütung ist 20% tiefer. Für Betreiber von PV-Anlagen, die nicht wie Solar-SG eine kostendeckende Übergangsvergütung erhalten haben, ist die Vergütungsreduktion um 20% sehr unschön – sie haben nun schon zwei bis fünf Jahre weit unter Produktionskosten eingespiessen und werden die Anlagen womöglich nicht amortisieren können. Der von der SSES gegründete Verband unabhängiger Energieversorger (VESE) spricht sich deshalb klar gegen diese in der Verordnung vorgesehene nachträgliche Kürzung aus.

Die Altanlagen, die vom EVS profitieren sollen, erhalten höchstens über zwei Jahre nach Inkrafttreten der Energiestrategie einen fixen Vergütungssatz ausbezahlt; anschliessend müssen sie den Strom wie Neuanlagen «direkt vermarkten» und erhalten von der EVS-Vollzugsstelle den Vergütungssatz minus einen quartalsweise festgelegten «Referenz-Marktpreis». (Bislang muss der KEV-Fonds auch nur die Differenz zwischen Vergütungssatz und Marktpreis finanzieren, verrechnet den Marktpreis jedoch den Elektrizitätswerken.) Die Differenz – die Einspeiseprämie – gilt den Herkunftsnachweis ab, der alternativ auch anderweitig vermarktet werden kann (ein Austritt aus dem EVS ist jederzeit möglich, aber keine Rückkehr).

Elektrizitätswerke werden zukünftig wohl die Direktvermarktung anbieten; wichtig sind jedoch auch unabhängige Ausweichmöglichkeiten wie Fleco-Power. Die Direktvermarkter erhalten von der EVS-Vollzugsstelle für ihre Dienstleistung 0,55 Rp./kWh (für PV-Anlagen, weniger für Biomasse und Wasser, Art. 29 EnFV); das sind bei 102 kWp rund 550 CHF/Jahr. Da das EVS begrenzt ist, ist auch das dazugehörige Direktvermarktungspotenzial begrenzt. Die Direktvermarkter können theoretisch auch den Strom von EIV-Anlagen vermarkten – wobei die Rücklieferatarife der Elektrizitätswerke oft doch attraktiver sind als jene auf dem freien Markt. Die Direktvermarktung soll einen Anreiz geben, die Produktion vermehrt auf die Nachfrage auszurichten. Der Direktvermarkter mag einen Preis über dem Referenzmarktpreis erzielen – bei Solarstrom ist dies jedoch fraglicher als bei steuerbaren Biogasanlagen.

Inwiefern lässt sich der Strom einer Anlage mit erhöhter Winterproduktion (in den Alpen) oder einer Ost-West-Anlage über dem Referenzpreis verkaufen? Da die Einspeiseprämie quartalsweise festgelegt wird, bringt eine erhöhte Winterproduktion keinen Mehrertrag: Eine Alpenanlage mag zwar in grösserem Umfang einen hohen Winterstrompreis erwirtschaften, erhält zu diesem aber auch nur die kleine Einspeiseprämie. Was gleichwertig ist wie eine hohe Sommerproduktion bei tiefem Strompreis plus hohe Einspeiseprämie. In einer Simulation erzielte eine Ost-West-Anlage auch kein besseres tieferes Ergebnis, da der Strompreis am Morgen früh doch nicht immer höher ist als am Mittag. Um eine erhöhte Winter-

produktion zu fördern, müsste die Einspeiseprämie jährlich statt quartalsweise festgelegt werden. Dann ist jedoch die Ost-West-Anlage im Nachteil, die prozentual mehr im Sommer produziert.

## SCHLUSSFOLGERUNG UND AUSBLICK

VESE ist sowohl gegenüber der EIV als auch gegenüber dem EVS mit Direktvermarktung in der geplanten Art kritisch. Der Verband argumentiert für einen schweizweit klaren PV-Rücklieferatarif für PV-Anlagen bis 100 kWp in Anlehnung an den durchschnittlichen Haushaltsenergetarif (abzüglich 8% Marge, wie ursprünglich auch vom BFE empfohlen wurde). Nichtsdestotrotz steht VESE klar hinter der Energiestrategie 2050. Die Details der Verordnungen sind zu verhandeln, doch die Richtung der Strategie stimmt. Die heutige Vorlage ist das Resultat langer Verhandlungen – oft zugunsten konservativer Energiepolitiker. Ein Nein wäre ein Rückschlag, der noch weniger Planungssicherheit für erneuerbare Energien bedeuten würde.

Zukünftig können Lenkungsmechanismen einfacher und besser wirken als komplexe Verordnungen. Ein erster Schritt wäre eine Herkunftsnachweis-Volldeklaration, das heisst, es gäbe keinen Strom unbestimmter Herkunft. In einem zweiten Schritt ist über den HKN eine CO<sub>2</sub>-Kompensation von Kohle- und Gasstrom einzufordern und bei Atomstrom die volle Kostendeckung für Rückbau und Entsorgung. Wasserkraft und neue erneuerbare Energien wären konkurrenzfähig, wenn die nicht erneuerbaren Energien ihre externen Kosten tragen würden. Die unabhängigen Energieerzeuger bleiben innovativ und richten sich nach dem Markt. Am 13. Mai 2017 lädt die Genossenschaft Solar St.Gallen mit VESE/SSES zum Übersichtsreferat mit anschliessender Diskussion zur Frage «Was bringt die ES 2050 den Solarstromproduzenten?» ein und stellt ihre erste Eigenverbrauchs-PV-Anlage vor: Das Altersheim Rotmonten bezieht künftig gut einen Drittel des Stroms direkt vom eigenen Dach. ■■■■■

[www.sses.ch/de/wissen/energiestrategie-2050-eidgenoessische-volksabstimmung-vom-21-mai-2017/](http://www.sses.ch/de/wissen/energiestrategie-2050-eidgenoessische-volksabstimmung-vom-21-mai-2017/)

<http://www.vese.ch/es2050/>

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

## NETZNUTZUNGSTARIFE

Ein Teil der Stromversorgungsverordnung betrifft die Stromtarifgestaltung. Die Änderung, dass in Zukunft mindestens 70% über einen nicht degressiven Arbeitstarif abgerechnet werden sollen, wird von VESE begrüsst. Als Kriterium für die Bildung von Kundengruppen wird jedoch neu auf die Hausanschlussleistung abgestellt werden. Der im Entwurf angegebene Wert von 15 kVA ist hier zu niedrig. Praktisch jedes Gebäude ist mit 17 kVA abgesichert, Neubauten und Gebäude mit heizungsunterstützender Wärmepumpe werden normalerweise mit mindestens 27 kVA ausgelegt. Für PV-Anlagen-Besitzer würde die jetzt vorgeschlagene tiefe Grenze bedeuten, dass sie weiterhin einer neuen Kundengruppe (z.B. mit Leistungstarifen) zugeordnet werden könnten. VESE wird sich deswegen dafür einsetzen, diesen Wert auf 40 kVA anzuheben. (PD)

## DIREKTVERMARKTUNG

EINMALVERGÜTUNG UND DIREKTVERMARKTUNG STATT KOSTENDECKENDER EINSPEISEVERGÜTUNG: DIESEN SYSTEMWECHSEL HAT DAS PARLAMENT MIT DEM ERSTEN MASSNAHMENPAKET ZUR ENERGIESTRATEGIE 2050 EINGELÄUTET. DAS MARKTSYSTEM WIRD DADURCH ZWAR KOMPLIZIERTER, ES ENTSTEHEN ABER AUCH NEUE GESCHÄFTSFELDER, UND DER EIGENVERBRAUCH WIRD IMMER WICHTIGER.

# NEUE SITUATION AUF DEM STROMMARKT

||||| TEXT: CHRISTINE ARNOLD IM AUFTRAG VON SWISSOLAR/REDAKTION

Die Förderung der erneuerbaren Energien wird umgekrempelt. Das System, das bisher als kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) bekannt war, wird marktnäher ausgestaltet, und dezentrale Stromproduzenten werden stärker in die Pflicht genommen. Wegen der knappen Mittel werden nur noch wenige Produzenten von der KEV profitieren können. Viele müssen ihren Strom neu direkt am Markt verkaufen. Gleichzeitig gewinnt die Einmalvergütung an Bedeutung – sie kann neu auch für grosse Anlagen bezogen werden und deckt rund 25 Prozent der Investitionskosten. Um eine Anlage unter den neuen Voraussetzungen wirtschaftlich zu betreiben, ist ein optimaler Eigenverbrauch nötig. Dafür können mit der Energiestrategie 2050 nicht nur mehrere Parteien in einem Gebäude, sondern auch verschiedene benachbarte Häuser eine Eigenverbrauchsgemeinschaft bilden und so den Solarstrom von den eigenen Dächern gemeinsam nutzen.

### GROSSE UMWÄLZUNGEN

«Der Energiebereich steht in absehbarer Zeit vor einer ähnlichen Situation wie die Hotellerie mit Airbnb oder die Taxibranche mit Uber: Die Stromversorgung durch die grossen Energieversorgungsunternehmen (EVU) wird mehr und mehr von einer dezentralen Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen abgelöst», sagt Gianni Operto, Präsident der Dachorganisation der Wirtschaft für erneuerbare Energien und Energieeffizienz AEE SUISSE. Die Photovoltaik wird immer günstiger, der Eigenverbrauch damit immer lukrativer. Und die Pflicht zur Direktvermarktung des Stroms lässt eine netzdienliche Einspei-

sung attraktiver werden. «Das ist gut so», sagt Operto. «Gleichzeitig wird allerdings das gesamte System des Strommarktes komplizierter.» Für Privatpersonen und Gewerbebetriebe mit kleinere Anlagen ist die neue Regelung eine Herausforderung. Sie verfügen kaum über die Kompetenzen und Mittel, um überschüssigen Strom selbst zu vermarkten. So kommen neue Player auf den Markt. Einer dieser Player ist die Zürcher Firma Ampard: Sie bietet Solarstromspeicher an, die an den Ampard-Schwarmspeicher angeschlossen werden können. Ist überschüssiger Strom im Netz vorhanden, werden die intelligent vernetzten Speicher mit Netzstrom geladen. Im umgekehrten Fall werden sie angezapft und Strom ins Netz eingespeist. Mit dieser Lösung können die Anlagenbetreiber ihren Eigenverbrauch optimieren und gleichzeitig zur Stabilisierung des Stromnetzes beitragen. Speicherlösungen können sogar eine Alternative zu einem Ausbau des Stromnetzes sein, wie das Beispiel des Schlossgutes Meggenhorn zeigt. Ampard hat gemeinsam mit der ENPLA GmbH ein Speichersystem entwickelt, das optimalen Eigenverbrauch und intelligentes Einspeisemanagement ermöglicht und so den Netzausbau unnötig macht. Dies, weil die stark schwankenden Einspeisungen von Solarstrom lokal zwischengespeichert werden können und nicht über weite Strecken transportiert werden müssen – und das meist zur Mittagszeit, wenn das Stromnetz sowieso stark belastet ist.

### RAHMENBEDINGUNGEN NÖTIG

Operto begrüsst Anbieter wie Ampard: «Gerade kleine Produzenten können mit ihren kleinen Energiemengen auf dem Strommarkt nichts machen und sind auf solche Dienstleistungen angewiesen.» Doch genau darin sieht er auch einen

Nachteil: «Woher soll der Betreiber einer kleinen PV-Anlage wissen, dass sein Aufwand fair entlohnt wird?» Für die Einspeisung des überschüssigen Solarstroms seien zudem intelligente Zähler nötig, für welche die EVU momentan überhöhte Preise verlangen können. Hier sieht Operto Handlungsbedarf: «Der Gesetzgeber muss Rahmenbedingungen schaffen, die sicherstellen, dass Strom zu angemessenen Preisen verkauft werden kann und netzdienliches Verhalten gefördert wird.»

### NEUE MÄRKTE

Auch vom Netzstrom unabhängige Stromversorgung könne bald attraktiver werden. «Die Preise für PV-Anlagen sinken. Jene für Speichermöglichkeiten vermutlich auch», glaubt Operto. Und die EVU? «Sie werden umdenken müssen. Von Stromlieferanten werden sie zu Anbietern von Gesamtenergieleistungen», prognostiziert Operto. «Einige springen gerade auf den fahrenden Zug auf.» EWZ, das EVU der Stadt Zürich, verkauft Teile von PV-Anlagen und liefert den Käufern pro gekauften Quadratmeter jährlich 80 kWh Solarstrom. So erhöht das EVU seine Investition in Solarenergie und sichert gleichzeitig den Absatz des Stromes. Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) fassen mithilfe von Informationstechnologie dezentrale Einheiten zu einem virtuellen Kraftwerk zusammen, das eine Leistung in der Grössenordnung eines konventionellen Kraftwerks besitzt. Zentral und intelligent gesteuert, trägt es zur Netzstabilität bei. «Mit diesen Leistungen positionieren sich die EVU im Dienstleistungsbereich und binden ihre Kunden, die zunehmend unabhängiger werden», erklärt Operto. |||||

www.swissolar.ch

# Arres – das Solardach



**SOLARMARKT**

## ARRES – DAS SOLARDACH ÄSTHETISCH – INTELLIGENT – SCHNELL

Basierend auf 25 Jahren Erfahrung in der Planung und Ausführung von Photovoltaikanlagen, wurde das Indachsystem durch die Solarmarkt GmbH entwickelt, welches höchste ästhetische Ansprüche erreicht und die Montagezeit minimiert.



### Swiss Engineering, Swiss Finish

Das Arres Solardach wurde von der Solarmarkt GmbH konzipiert und stetig weiterentwickelt. Die Endfertigung des Arres Solardachs erfolgt in Aarau. Die Module stammen von Qualitätsherstellern.

### Montagegeschwindigkeit

Durch den einfachen Aufbau ist das Arres Indach-System extrem schnell und kostengünstig montiert. Die Rahmen der Solarmodule sind so konzipiert, dass sie ineinander eingehängt und an die Dachlattung verschraubt werden. Einfacher geht es nicht.

**Kontakt:** Solarmarkt GmbH, 5000 Aarau  
Tel. 062 834 00 81  
info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch



19.–21.5.2017  
Thun-Expo

## Hausbau ImmoMesse

Die Thuner Messe rund ums Wohneigentum  
hausbaumesse-thun.ch

### Alles rund ums Wohneigentum

- > Architektur/Hausbau
- > Bauland
- > Bauobjekte/Bauprojekte
- > Bau-/Baunebengewerbe
- > Energieeffizienz
- > Gartenbau
- > Haustechnik
- > Immobilien
- > Innenarchitektur
- > Innenausbau
- > Inneneinrichtung/Wohndesign
- > Modernisierung/Sanierung
- > Rechts- und Steuerberatung
- > Versicherungen/Finanzierung
- > Wellness

**auch attraktiv für  
Zweitwohnungs-  
Besitzer**



### Messedauer und Öffnungszeiten

<b>Freitag</b>	<b>19.5.2017</b> 13.00–20.00 Uhr
<b>Samstag</b>	<b>20.5.2017</b> 10.00–17.00 Uhr
<b>Sonntag</b>	<b>21.5.2017</b> 10.00–17.00 Uhr



Wo WohnTRäume wahr werden.

## PHOTOVOLTAIK

MEYER BURGER TECHNOLOGY AG SCHREIBT IM JAHR 2016 NETTO ZWAR IMMER NOCH EINEN VERLUST. ANGESICHTS STARK STEIGENDER AUFTRAGSEINGÄNGE, SINKENDER KOSTEN UND EINES PROSPERIERENDEN PV-MARKTS GEHT MAN ABER VON EINER ROSIGEREN ZUKUNFT AUS.

# NEUE STANDARDS SETZEN

TEXT: BEAT KOHLER

2016 war für Meyer Burger ein schwieriges Jahr. Eines in einer ganzen Reihe von schwierigen Jahre. «Es war ein Jahr des Wechsels, ein Übergangsjahr», konstatiert der neue Verwaltungsratspräsident Alexander Vogel, der Peter Wagner abgelöst hat. Die anstehende Rekapitalisierung und der Personalabbau waren schon vor Jahresfrist angekündigt. Nur der Wechsel an der Spitze nicht. Doch der scheint in der Rückschau für das Gelingen des Neustartes und das Finden der notwendigen neuen Geldmittel unabwendbar gewesen zu sein. So konnte CEO Hans Brändle, der auf Anfang Jahr Peter Pauli an der Spitze des Thuner Solarherstellers abgelöst hat, nach nicht einmal 100 Tagen im neuen Amt an der Bilanzmedienkonferenz Zuversicht verbreiten. Der Grundstein für eine erfolgreiche Zukunft sei gelegt. Erstmals seit 2011 kann das Unternehmen vor Abschreibungen und Steuern ein positives Resultat von 10,5 Millionen Franken vorweisen. Unschön ist für den Solarhersteller, dass unter dem Strich immer noch eine rote Zahl steht. 97,1 Millionen Franken Verlust schrieb das Unternehmen im Jahr 2016. Kein Wunder legt der neue CEO den Fokus auf die Rentabilität, was er seinem Team auch stetig vor Augen halte, erklärte Brändle.

### MOMENTUM AUSNUTZEN

Das Team um CEO Brändle ist überzeugt, dass auch beim Gewinn der Kurswechsel geschafft werden kann. Meyer Burger schätzt, dass der Photovoltaikmarkt in den kommenden Jahren weltweit konstant zweistellige Zuwachsraten aufweisen wird. Entsprechend braucht es neue Produktionskapazitäten und damit auch neue Maschinen von Meyer Burger. Dabei sei es gelungen, in verschiedenen Bereichen den Industriestandard zu setzen, so Brändle. So unter anderem bei der Beschichtung der Zellen mit der sogenannten PERC-

Technologie. PERC steht für passivated emitter rear cell und ist eine Upgrade-Technologie zur Steigerung der Wirkungsgrade von normalen AL-BSF(aluminium back surface field)-Solarzellen. Meyer Burger verspricht bei einem Standardmodul mit 60 Zellen eine Leistungssteigerung von 15 Wp. Diese Upgrade-Technologie setzt sich unter anderem auch darum durch, weil sie in bestehende Produktionsstrassen eingebaut werden kann. Viele der grossen Produzenten wie JA-Solar, Trina-Solar, JinKO oder Q-Cells, die auch zu den Kunden von Meyer Burger gehören, rüsten jetzt nach, wie auch die fortlaufenden Meldungen über neue Aufträge von Meyer Burger zeigen. PERC-Upgrades machen rund zwei Drittel des gesamten Umsatzes des Thuner Unternehmens aus. Im Moment ist die Auslastung so hoch, dass Aufträge von Standorten in Deutschland und China zumindest kurz- und mittelfristig ins Berner Oberland verschoben werden. Das ist für den vom Abbau des vergangenen Jahres betroffenen Standort eine erfreuliche Meldung.

### AN DER SPITZE BLEIBEN

Ein grosser Teil des Geschäfts spielt sich aber auch in Zukunft in Asien ab. China ist einer der grössten Treiber im Markt. Ohne Spitzentechnologie und Innovation werde man in diesem Markt keine Chance haben, so Brändle. Bis jetzt habe man die Position an der Spitze halten können, was auch in Zukunft grosser Anstrengung bedürfe. Bei Meyer Burger in Thun glaubt man nach wie vor an den Standort Schweiz. Dies wegen der gut ausgebildeten, hochqualifizierten Fachkräfte, des Ausbildungswesens und des Forschungsstandortes Schweiz. Um weiter an der Spitze zu bleiben, will das Unternehmen auch in Zukunft die Industriestandards setzen. Dafür müssen immer billigere, immer leistungsfähigere Solarzellen gebaut werden können. Mehr Watt pro Zelle zu immer günstigeren Preisen sei der Schlüs-

sel zum Erfolg, so Brändle. Dafür setzt man erstmals im industriellen Massstab auf die Heterojunction-Zelltechnologie, welche eine noch höhere Stromausbeute verspricht. Aktuell erreicht das modernste Glas-Glas-Modul mit 60 HJT-Zellen auf beiden Seiten eine Leistung von 384 Watt – immerhin fast 100 Watt mehr als die modernsten PERC-Mono-Module. Doch ist die PV-Industrie insgesamt konservativ, wie auch der neue CEO schon weiss. Bis eine der grossen Firmen auf die nächste Technologie setzt, dauert es oft länger, als den Maschinenbauern lieb ist. Die Grundlagen der HJT sind schon seit Langem vorhanden. Ob Meyer Burger diese ebenfalls zum Industriestandard machen kann, wird sich zeigen. Brändle sieht einen langfristig positiven Trend in der Solarenergie. PV-erzeugte Energie werde in den kommenden Jahren und Jahrzehnten einen immer wichtigeren Platz in der gesamten zukünftigen Energieversorgung einnehmen, zumal PV-Strom schon heute in vielen Ländern konkurrenzfähig sei. Für den Schweizer Markt hofft er, dass das Stimmvolk am 21. Mai der Energiestrategie 2050 zustimmt.



Foto: Beat Kohler

«Wenn man die Fortschritte der Photovoltaik auf der Kostenseite anschaut, sind wir in vielen Ländern bereits so weit, dass Solarstrom wettbewerbsfähig ist und Netzparität erreicht hat», stellt der CEO von Meyer Burger, Hans Brändle, fest.

## JAHRESTAGUNG 2017 DES ENERGIE-CLUSTER.CH

DIE ERDE SOLL SICH NICHT ZU STARK ERWÄRMEN – DAS IST DAS ZIEL, AUF DAS SICH DIE WELTENGEMEINSCHAFT 2015 GEEINIGT HAT. IN DER SCHWEIZ STEHT DIE RATIFIZIERUNG DES ABKOMMENS NOCH AUS. WAS BEDEUTET ES FÜR UNSER LAND UND UNSERE ENERGIEPOLITIK? DIESE FRAGE WIRD AN DER JAHRESTAGUNG DES ENERGIE-CLUSTER.CH AM 15. MAI 2017 IM STADE DE SUISSE DISKUTIERT.

# DAS ÜBEREINKOMMEN VON PARIS UND WIR

||||||| TEXT: PRESSEDIENST

Die klimatischen Veränderungen auf unserer Erde sind seit einigen Jahren ein vorrangiges Thema der Weltpolitik. Derzeitige Szenarien gehen von einer Erwärmung von 4° bis 6° C aus, wenn nicht schnell entgegengesteuert wird. Und energischer denn je versucht man, Zukunftsszenarien zu skizzieren, welche den Umgang mit der Energie auf Jahre hinaus festlegen. Das Übereinkommen von Paris liefert ein Element der Verbindlichkeit und hat eine Messlatte gesetzt, mit der Forderung, die Erwärmung der Erdatmosphäre über 2° C gegenüber der vorindustriellen Zeit steigen zu lassen. Wissenschaft, Politik und Wirtschaft sind darum bemüht, ihre Bedürfnisse in diese Szenarien einzugliedern und sie mit dem Klimaabkommen vereinbar zu machen. Die Abstimmung zum Energiegesetz bietet eine

gute Basis. Protagonisten aus all diesen Teilen der Gesellschaft werden an der Jahrestagung 2017 des energie-cluster.ch zu Wort kommen.

### OFFENER AUSTAUSCH ZU KONTROVERSEN FRAGEN

Renommierte und erfahrene Referentinnen und Referenten gehen auf die teilweise komplexen Fragen mit hoher Zukunftsrelevanz ein. In zwei Diskussionsrunden können die Teilnehmenden Fragen stellen und weitere Sichtweisen einbringen. Verschiedene, innovative Unternehmen legen dar, wie sie mit den Zielen des Pariser Abkommens umgehen. Akzeptieren sie sie? Kann aus unternehmerischer Sicht ohne Verlust der Wettbewerbsfähigkeit dazu überhaupt ein Beitrag geleistet werden? Wie alle Veranstaltungen des energie-cluster.ch räumt auch die Jahrestagung 2017 genügend Zeit für ein wert-

volles Networking ein. Nutzen Sie diese Gelegenheit! |||||||

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

### JAHRESTAGUNG 2017 DES ENERGIE-CLUSTER.CH

Herausforderungen & Umsetzung Übereinkommen von Paris  
Montag, 15. Mai 2017,  
13.00 bis 17.00 Uhr, Stade de Suisse,  
Papiermühlestrasse 71, 3014 Bern

#### Weitere Informationen:

Saskia Götttschi, Projektleiterin  
energie-cluster.ch, 031 381 24 80,  
Monbijoustrasse 35, 3011 Bern,  
saskia.goettschi@energie-cluster.ch,  
www.energie-cluster.ch



## ELEKTROMOBILITÄT UND SOLARSTROM

ELEKTROMOBILITÄT UND SOLARSTROM SIND ZWEI WICHTIGE ECKPFEILER DER ENERGIESTRATEGIE DES BUNDES. SIE BIETEN DIE VIELVERSPRECHENDE CHANCE, ERDÖL DURCH ERNEUERBARE, EINHEIMISCHE TREIBSTOFFE ZU ERSETZEN. DAMIT VERBUNDEN SIND ZAHLREICHE VERWANDTE THEMEN.

# ZWEI ECKPFEILER DER ENERGIESTRATEGIE

||||| TEXT: URS SCHWEGLER, PROJEKTLEITER

e'mobile, eine Fachgesellschaft von Electro-suisse, organisiert deshalb zusammen mit Schweizer Gemeinden, den regionalen Anbietern von Elektroautos und Solaranlagen sowie zahlreichen weiteren Partnern eine Ausstellungsserie zu dieser Thematik. Das Publikum kann sich an den Anlässen neutral über diesen vielfältigen Themenkreis beraten lassen, Elektrofahrzeuge unverbindlich Probe fahren und – als seltene Gelegenheit für Kaufinteressierte – diverse Modelle «sur place» direkt miteinander vergleichen. Für die diversen Fachleute bietet sich darüber hinaus eine ausgezeichnete Gelegenheit zur Weiterbildung und zur Vernetzung mit den anderen involvierten Branchen.

### INNOVATION FÜR FIRMAN

Diese Entwicklung aktiv mitzuverfolgen, lohnt sich für Firmen jeder Art. Elektrofahrzeuge können in Firmenflotten schon heute wirtschaftlich sein. Eine geeignete Ladeinfrastruktur drängt sich nicht nur für diese Fahrzeuge auf, sondern auch für diejenigen von Mitarbeitenden, Kunden oder für die benachbarte Öffentlichkeit. Mit einem Engagement in diesem Thema kann sich eine Firma profilieren, und zwar nicht nur gegen aussen, sondern auch intern gegenüber ihren Mitarbeitenden, z. B. mit dem Gruppenbesuch einer dieser Ausstellungen.

### IMMOBILIENBRANCHE: WEITSICHT LOHNT SICH

Auch die Immobilienbranche ist von dieser Entwicklung betroffen. Elektroautos werden bekanntlich vorwiegend zu Hause aufgeladen. So einfach das tönt, so komplex kann dies werden, vor allem in grösseren Tiefgaragen. Hier stellen sich Fragen, zum Beispiel zur Anzahl der Autos, deren Batterien gleichzeitig geladen werden sollen, zur maximalen Ladeleistung pro Auto, zur

Verrechnung des Strombezugs inkl. der Amortisation der Installation oder zur Leistung der Hauszuleitung.

Interessant ist Elektromobilität für Besitzer von PV-Anlagen, vor allem solchen mit Einmalvergütung. Elektroautos sind willkommen zur Eigenverbrauchsoptimierung.

### VIELFÄLTIGE HANDLUNGSFELDER FÜR GEMEINDEN

Eine nachhaltige Markteinführung von Elektrofahrzeugen ist verbunden mit erneuerbaren Energien. Diese Entwicklung zu beeinflussen, liegt im öffentlichen Interesse. Dazu bieten sich diverse Massnahmen an. Zuerst geht es um eine neutrale und kompetente Information. Diese beginnt bei einer Anlaufstelle in den Verwaltungen und reicht über die aktive Abgabe von Informationen wie Broschüren oder Websites bis hin zur Organisation oder Unterstützung von Ausstellungen wie der vorliegenden Serie «Elektromobilität und Solarstrom». Mit der Aufnahme von Elektrofahrzeugen in die Kommunalflotte kann eine Gemeinde eine Vorbildfunktion übernehmen, wobei diese ihre Wirkung nur voll entfalten kann, wenn sie auch kommuniziert wird – ganz nach dem Motto: «Tue Gutes und sprich darüber.»

Förderbeiträge an den Kauf von Elektrofahrzeugen scheinen auf Bundesebene, anders als in anderen Ländern, nicht realistisch zu sein. Hingegen können Gemeinden, die über einen Energiefonds verfügen, daraus Mittel für die Förderung von energieeffizienten Fahrzeugen einsetzen.

Beim Aufbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge können die Gemeinden eine wirkungsvolle Koordination übernehmen. Neben der Installation von öffentlichen Ladestationen können sie Private unterstützen, die ihre Ladestationen auch der Öffentlichkeit zur Verfügung stellen.



Bild: e-mobile.ch

«Elektromobilität und Solarstrom – ein Dreamteam.»

### VERSTÄRKT KOOOPERATION FÜR EINE ERFOLGREICHE MARKTEINFÜHRUNG

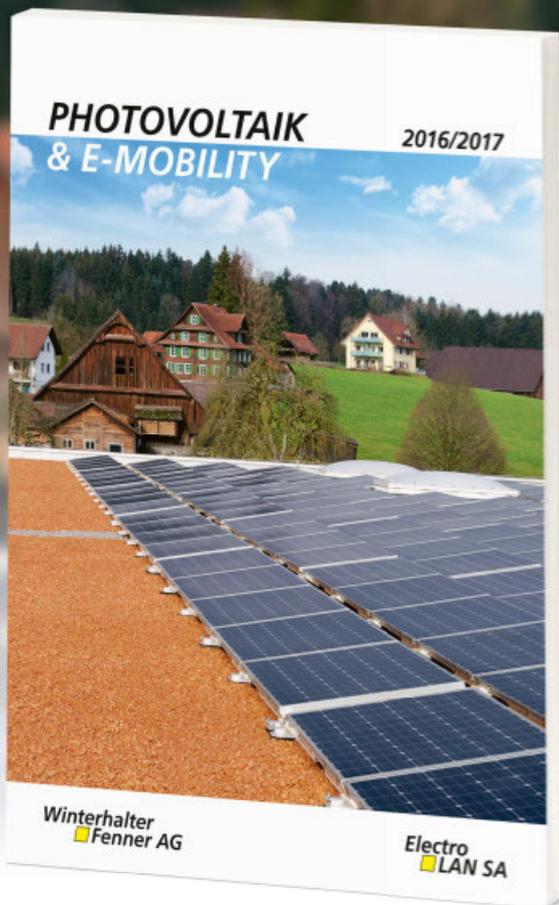
Gerade das letztgenannte Beispiel zeigt, wie wichtig eine Kooperation zwischen den diversen Marktakteuren für eine erfolgreiche und nachhaltige Markteinführung ist. Die Ausstellungsserie «Elektromobilität und Solarstrom» eignet sich hervorragend zum Auf- und Ausbau solcher Kooperationen. Dies zeigen auch die unterschiedlichen Partner, die an diesen Anlässen auftreten. Neben den eingangs erwähnten Ausstellern gehören dazu Elektrizitätsversorger, Gewerbevereine, Hauseigentümerverbände, Bildungsinstitute sowie Banken und Versicherungen. Für die Besucher bietet diese Vielfalt an Akteuren eine hohe Gewähr für eine umfassende und kompetente Information und Beratung. |||||

[www.e-mobile.ch](http://www.e-mobile.ch)

### ANLÄSSE ELEKTROMOBILITÄT UND SOLARSTROM

- 06.05.2017 Sursee
- 20.05.2017 Burgdorf, Berner Fachhochschule
- 13.05.2017 Heerbrugg
- 24.06.2017 Rüthi ZH
- 08.07.2017 Schlieren ZH
- 26.08.2017 Amriswil
- 02.09.2017 Seuzach
- 09.09.2017 Uzwil
- 30.09.2017 Frauenfeld

# Im Handumdrehen auf dem Dach!



Mit Winterhalter + Fenner und dem Photovoltaik-Katalog haben Sie für jede PV-Installation den richtigen Partner zur Seite.

Kataloge auch in unserer Mobile App erhältlich

**Winterhalter**  
**Fenner AG**



w-f.ch

## NEUES SORTIMENT «AKTUELL»

### WAS SIE BENÖTIGEN, ZU BESTEN PREISEN

Mit saisonalen Produkten zu attraktiven Preisen zu jeder Jahreszeit bei Winterhalter + Fenner profitieren.

Zum Auftakt im Dezember 2016 stellte Winterhalter + Fenner im «Aktuell» eine attraktive Produktauswahl zusammen. In der neuen Broschüre «Aktuell» wurde das Sortiment um ein vielfaches erweitert.

#### Das Angebot für Elektroinstallateure und Endkunden

Die Gartensaison steht wieder an. Lassen Sie sich von der Aussen- und Gartenbeleuchtung von Winterhalter + Fenner inspirieren. Sicherlich gibt es im Garten eine lauschige Ecke, in der es an einer Lichtquelle mangelt.

Im Sortiment Arbeitsschutz und Zubehör befindet sich ein Angebot von Hilfsmitteln die für eine sichere Arbeit unverzichtbar sind. Interessante Produkte zu interessanten Preisen befinden sich in der Kategorie Handwerkszeugen und Handmaschinen.

Zudem stehen Ihnen eine kleine Auswahl an Produkten für das Messen, Testen und Beschriften zur Verfügung.

Ein Thema welches immer wichtiger wird und nicht mehr aus dem Fokus rückt, ist das Energiemanagement. Ob Ladestation für Ihr Elektrofahrzeug oder Energieverbrauchsregler für die Photovoltaikanlage, all dies finden Sie im Frühlings-«Aktuell».

Für Fans der Multiroom-Audiosysteme stehen ein paar trendige Produkte zur Auswahl

#### Jetzt zugreifen

Profitieren Sie zudem von der flexiblen Bestellweise von Winterhalter + Fenner mit der beliebten Mobile App für Smartphones und Tablets. Laden Sie die App am besten gleich herunter und überzeugen Sie sich von der benutzerfreundlichen und schnellen Bedienung. Wie gewohnt ist das Sortiment auch im Webshop verfügbar und Sie können es in Form einer Broschüre auf der Website [www.w-f.ch](http://www.w-f.ch) bestellen.

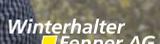
Unsere saisonale Produktauswahl zu Toppreisen
Frühling 17

**AKTUELL**



**«Produkte, die begeistern!»**

- Aussen- und Gartenbeleuchtung
- Arbeitshilfen und Zubehör
- Handwerkzeuge
- Handmaschinen und Zubehör
- Messen, Testen und Beschriften
- Energiemanagement
- Multiroom-Audiosystem



## GEOthermie

ERDWÄRMESONDEN SIND NACHHALTIGE WÄRMELIEFERANTEN. IN DEN VERGANGENEN JAHREN HAT SICH JEDOCH DIE ERKENNTNIS DURCHGESETZT, DASS DIE WÄRME, WELCHE SIE DEM BODEN ENTZIEHEN, DEM BODEN WIEDER ZURÜCKGEGEBEN WERDEN MUSS: ERDWÄRMESONDEN MÜSSEN REGENERIERT WERDEN. DAFÜR GIBT ES VERSCHIEDENE TECHNOLOGIEN, ABER NOCH LÄNGST NICHT ALLE FRAGEN DAZU SIND GEKLÄRT.

# ERDWÄRMESONDEN MÜSSEN REGENERIERT WERDEN – SONST WERDEN SIE INEFFIZIENT

||||| TEXT: ANDREA HOLENSTEIN

«Erdwärmesonden sind eine gute und wichtige nachhaltige Wärmequelle», sagt Elmar Grosse Ruse, Leiter Abteilung Klima & Energie ad interim von WWF Schweiz. Und er fügt an, dass zurzeit immer noch zwei Drittel der Schweizer Gebäude mit Heizöl oder Gas geheizt werden. «Jede Heizung, die in die Jahre gekommen ist und durch eine nachhaltige Lösung ersetzt wird, ist deshalb ein Gewinn, denn eine Heizung bleibt durchschnittlich 15 bis 20 Jahre in Betrieb», fügt er an. Die Nutzung der Erdwärme ist für Elmar Grosse Ruse deshalb eine der besten Alternativen, um nachhaltige, erneuerbare Wärme zu gewinnen. Davon geht auch die Stadt Zürich

aus. In ihrem Konzept zur Energieversorgung rechnet sie bis 2050 mit einer Verzehnfachung der heute 5000 Erdwärmesonden auf Stadtgebiet.

### ERDWÄRMESONDEN ENTZIEHEN DEM BODEN MEHR UND MEHR WÄRME

Nun sind aber in den letzten Jahren – mit zunehmender Verbreitung von Erdwärmesonden und der damit einhergehenden Erfahrung – auch Probleme erkennbar geworden. Der Bereich, in den die Erdsonden hineingetrieben werden, ist lediglich etwa 10 bis 15 Grad warm. Da kaum Wärme nachfließt, entziehen die Erdsonden dem Boden mehr und mehr Wärme, das heisst, das Erdreich kühlt immer mehr aus. Da-

durch sinkt der Wirkungsgrad des Systems jedes Jahr weiter.

Was kann man tun? Eine Möglichkeit, dem Problem zu begegnen, liefern neue Technologien im Bereich der Erdsondenregeneration. Diese Art der Regeneration braucht es vor allem in dicht besiedelten Gebieten mit vielen Erdsonden, bei Objekten mit zu kurzen Sonden (in falsch ausgelegten Anlagen), bei Gebäudeerweiterungen oder bei Wärmeentzug durch Nachbarsonden.

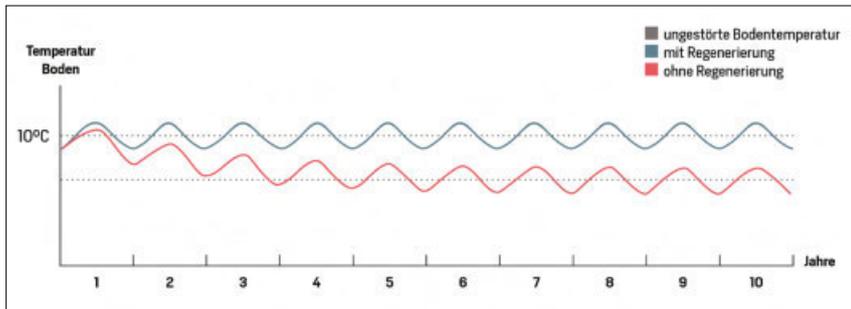
Sarah Signorelli, Geophysikerin bei der Geowatt AG, meint dazu: «Die Thematik der Regeneration ist bei uns als Spezialfirma seit 15 Jahren ein Thema. Wir planen mehrheitlich regenerative Anlagen. Mit der Verbreitung der Erdwärmesonden

**Sonne tanken, besonnen handeln** und  
100% Sonnenstrom kaufen.  
Sonnenklar!

Gewonnen durch Solaranlagen des Vereins Solarspar mit 21 000 Mitgliedern

**solarspar**  Sonnenenergie gewinnen

Solarspar CH-4450 Sissach T +41 61 205 19 19 [www.solarspar.ch](http://www.solarspar.ch)



Entwicklung der Erdtemperatur ohne Regeneration der Erdwärmesonden.

## KURS REGENERATION ERDSONDEN

Wer sich persönlich zu diesem Thema weiterbilden möchte, kann dies an folgendem Kurs tun:

Forum energie zürich

Dienstag, 12. September 2017

Pädagogische Hochschule Zürich

Lagerstr. 2, 8090 Zürich

18.00–20.30 Uhr

- Konzipierung und Auslegung von Erdsondenanlagen mit und ohne Regeneration
- Übergang von Sondenregeneration zu Saisonspeicherung
- Voraussetzungen und begrenzende Faktoren
- Fallbeispiele aus der Praxis

Referent:

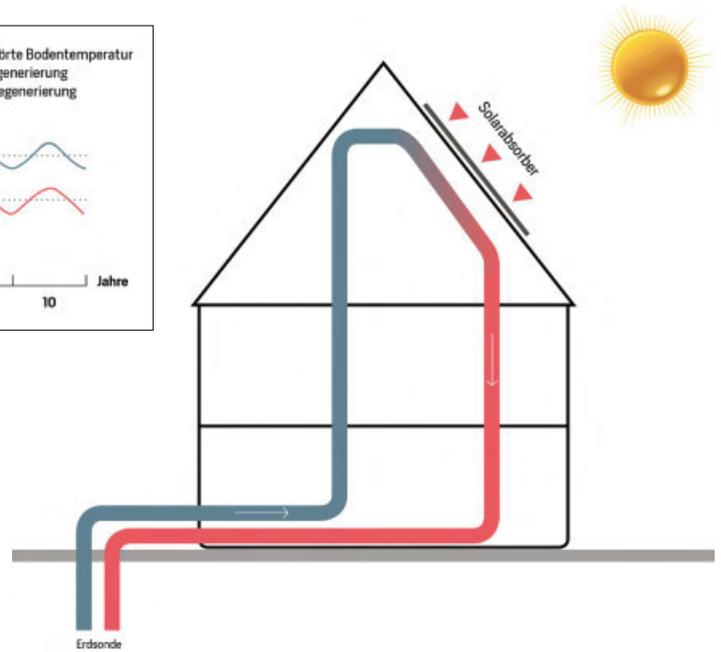
Arthur Huber, Dipl.-Ing. ETH/SIA

im urbanen und dicht besiedelten Gebiet, kam die Problematik der gegenseitigen Beeinflussung ins Bewusstsein.» Und sie fügt an: «Es geht dabei auch um nachbarschaftsrechtliche Aspekte. Wer darf bis wohin wie viel Energie brauchen? Damit sich die Anlagen nicht gegenseitig die Wärme wegnehmen, denkt beispielsweise die Stadt Zürich über eine grundsätzliche Regeneration nach.»

## FÜNF VERSCHIEDENE REGENERATIONSARTEN DURCH SONNENWÄRME

Für die Erdsondenregeneration gibt es verschiedene Wärmequellen: die Abwärmenutzung (z.B. eines Rechenzentrums), Luftwärmetauscher oder durch die Gebäudekühlung im Sommer über die Erdsonden (Free-Cooling/Geo-Cooling). Eine weitere Möglichkeit ist die Regeneration durch Solarwärme. Hier gibt es fünf verschiedene Arten, um damit die Sonnenwärme zu nutzen: 1. Hybridkollektoren (PVT), 2. Vakuumröhrenkollektoren, 3. Verglaste Flachkollektoren, 4. Kunststoffabsorber, 5. Unverglaste, selektive beschichtete Solarabsorber. Im Jahre 2015

Optimierung von Erdsonden durch Solarkollektoren.

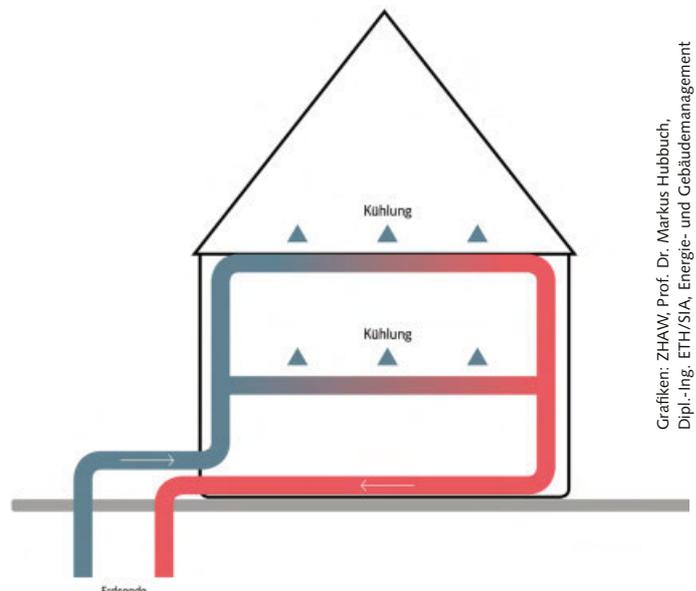


hat die Stadt Zürich die Studie «RegenOpt» durchgeführt, welche verschiedene Optionen zur Vermeidung der nachbarschaftlichen Beeinflussung von Erdwärmesonden untersucht hat. Darin wird festgehalten, dass die Kostenunterschiede zwischen den oben erwähnten Regenerationsmethoden gering sind. Eine generelle Empfehlung, welches die beste Regenerationstechnik oder der anzustrebende Regenerationsgrad sei, wird in der Studie nicht abgegeben. Gemäss Einschätzung der Studie sind jedoch viele der Regenerationssysteme einfach nachrüstbar. Bei zu kurzen Sonden kann es Fälle geben, in denen die Regeneration nachhaltiger ist als das Bohren von weiteren Sonden, das zusätzlich ein Platzproblem sein kann. Empfohlen wird auf jeden Fall, dass die Temperatur des Sondenfluids in den Systemen standardmässig überwacht wird.

## VORTEILE UNVERGLASTER KOLLEKTOREN UND OFFENE FRAGEN

René Naef weist auf die besonderen Vorteile unverglaster, selektiv beschichteter Kollektoren als Wärmequelle für die Erdsondenregeneration hin: Sie sind sowohl als Dacheindeckung als auch als Fassade möglich, es gibt keine Überhitzungsprobleme, eine Überdimensionierung ist möglich, ein Betrieb unterhalb der Ausseren Temperatur ist ebenfalls möglich, der Kollektor wird so als Luft-Wärme-Tauscher genutzt (es kann dabei allerdings zu Kondenswasserbildung kommen). René Naef verschweigt jedoch auch nicht, dass es noch viele offene Fragen gibt und dass die Erdsondenregeneration gerade in urbanem, dicht besiedeltem Gebiet erst am Anfang ihrer Entwicklung steht. «Zukünftige Themen werden die Optimierung von

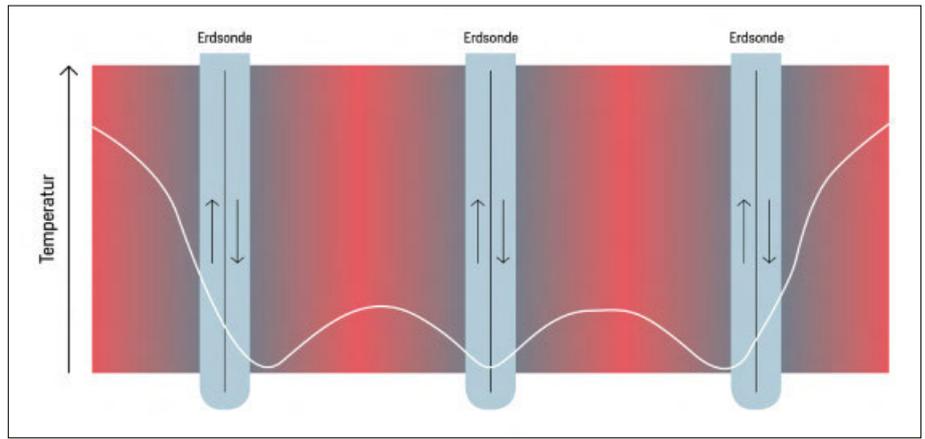
Optimierung von Erdsonden durch Verwendung der Wärmepumpenanlage als Klimaanlage.



Grafiken: ZHAW, Prof. Dr. Markus Hubbuch, Dipl.-Ing. ETH/SIA, Energie- und Gebäudemanagement

Sondenlängen und hydraulischen Einbindungen sein», meint er. Ausserdem sei die Wahl der richtigen solaren Nutzung wichtig sowie die Entwicklung und Prüfung von Regelstrategien und die Senkung der Investitionskosten für Anlagen. Vertreter verschiedener Firmen erklärten auf Anfrage, dass ihre Lösungsansätze für Erdwärmesonden nicht genauer darlegen wollen, zumal sie dank der sehr hohen Nachfrage auch nicht über die zeitliche Kapazität verfügen. Daraus lässt sich schliessen, dass der Markt – anders als in anderen Bereichen der Solarthermie – offensichtlich boomt.

||||||



Das Erdreich kühlt beim Einsatz von Erdwärmesonden mit der Zeit ab, insbesondere bei einem Erdsondenfeld.

### BUNDESRAT WILL TIEFE GEOTHERMIE FÖRDERN

Die Energie aus dem Erdinneren könnte in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit der Schweiz leisten. Der Bundesrat hat in seiner Sitzung vom 3. März 2017 den Bericht «Konzipierung und Umsetzung von Fördermassnahmen für die Nutzung der tiefen Geothermie in der Schweiz» gutgeheissen. Der vorliegende Bericht zeigt auf, welche Forderungen der drei Motionen seit 2011 bereits umgesetzt wurden und welche im Rahmen des ersten Massnahmenpakets der Energiestrategie 2050 vorgesehen sind. Lehnt das Stimmvolk das erste Massnahmenpaket ab, werden auch die geplanten Massnahmen für die Geothermie hinfällig. Das erste Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 sieht die Einführung von Erkundungsbeiträgen und den Ausbau der Geothermiegarantien für Geothermie-Stromprojekte vor. Weiter gibt es finanzielle Beiträge für Geothermie-Wärmeprojekte. Empfänger von Beiträgen zur Erkundung und Erschliessung des tiefen Untergrunds müssen swisstopo, welche die Rohdaten der Öffentlichkeit zugänglich machen muss, sämtliche Daten zur Verfügung stellen. Seit 2011 wurde die schweizerische Energieforschung im Bereich der tiefen Geothermie nachhaltig gestärkt und neue Perspektiven für die internationale Forschungszusammenarbeit geschaffen. Personelle und institutionelle Kapazitäten wurden seit 2013 durch die Einrichtung des Schweizerischen Energieforschungskompetenzzentrums im Bereich Stromversorgung (SCCER-SoE) aufgebaut. Ebenso wurden einheimische Forschungsinfrastrukturen ausgebaut. Weiter verfolgt wird auch die Beteiligung an europäischen Forschungsrahmenabkommen, am Geothermal Technology Collaboration Program der Internationalen Energieagentur IEA sowie an der International Partnership for Geothermal Technology. Immer mehr Kantone setzen Anreize zur Nutzung des Untergrunds. So verzichten die Kantone meist auf Konzessionsgebühren oder halten diese sehr tief. Der Bundesrat schlägt in der neuen Verordnung über die Förderung der Produktion von Elektrizität aus erneuerbaren Energien (derzeit in der Vernehmlassung) vor, petrothermale Geothermieanlagen als neue Kategorie in das Einspeisevergütungssystem aufzunehmen. Die Vergütungssätze sollen im Vergleich zur bereits existierenden Kategorie der hydrothermalen Geothermieanlagen um 7,5 Rp./kWh höher sein, um den zusätzlichen Kosten Rechnung zu tragen.



## Ihr Partner für Solartechnik

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



### Grosses Akku- und Batteriesortiment (Gel, NiMH, Vlies, Nass, Antriebsbatterien, Notstrom, usw.)

Realisierung von Insel- und Netzverbundanlagen, sowie Spezialanfertigungen.

Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

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

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



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

Telefon: 062 767 00 52  
Telefax: 062 767 00 67

E-mail: solar@sumatrix.ch  
Internet: <http://www.sumatrix.ch>

## AIRBORNE WIND ENERGY

IN GROSSER HÖHE BLÄST DER WIND GLEICHMÄSSIGER. BEI IHREM PROJEKT «FTERO» WOLLEN SICH ACHT BACHELORSTUDENTEN DER ETH ZÜRICH DIESEN UMSTAND ZUNUTZE MACHEN. MIT EINEM «FLUGZEUG AM SEIL» SOLL DIE WINDENERGIE EINGEFANGEN UND EIN GENERATOR ANGETRIEBEN WERDEN. ZIEL IST, EINEN ENTSPRECHENDEN PROTOTYP ZU ENTWICKELN.

# WINDENERGIE IN GROSSEN HÖHEN NUTZEN

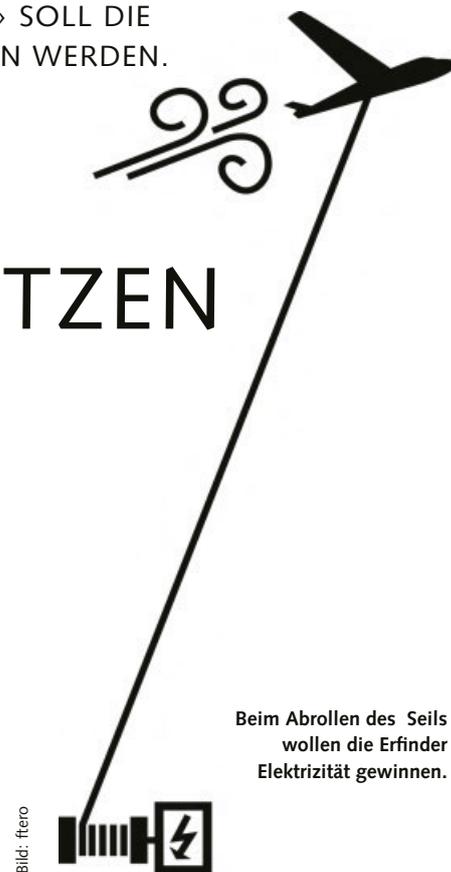
||||| TEXT: PRESSEDIENST / REDAKTION

Schimmernde Solarzellen und heftig rotierende Windräder sind längst ein vertrauter Anblick im Landschaftsbild der erneuerbaren Energien. Vielleicht muss man sich schon bald an den Anblick eines dritten Systems gewöhnen.

Das Team «ftero» arbeitet an einer alternativen Lösung, um die Windenergie zu nutzen – der Airborne Wind Energy. Hierbei wird das Prinzip des Kitesurfs angewandt: Lenkt man einen Drachen, so zieht dieser bei geeignetem Wind stark an den Halteseilen. Diese Kraft kann man nutzen, um einen Generator anzutreiben. Um die Energie zu vervielfachen, wird ein steifer Flügel, optimal aus Carbon, anstelle eines Lenkdrachens verwendet. Und um stärkere und beständigere Winde zu erreichen, wird das «Flugzeug am Seil» in grösserer Höhe eingesetzt.

### EINEN ERSTEN PROTOTYP ENTWICKELN

Die acht Bachelorstudenten der ETH Zürich durchlaufen dabei innerhalb eines Jahres den ganzen Produktentwicklungszyklus eines Airborne-Wind-Energy-Systems. Sie haben sich zum Ziel gesetzt, einen ersten Prototyp für ein komplettes System zu entwickeln, sodass schon bald per Knopfdruck Strom erzeugt werden kann und dies vollständig autonom – inklusive Start und Landung. Natürlich werden bereits an der ETH Zürich vorhandene Erkenntnisse möglichst gut miteinbezogen, beispielsweise in Form eines sich verformenden (morphing) und aerodynamisch optimierten Flügels, was ein Forschungsschwerpunkt am CMASLab ist. Im Vergleich zu Windrädern wird das System ftero pro Flügelfläche effizienter sein. Ein weiterer gewichtiger Vorteil ist die Mobilität: Das Gesamtsystem ist leicht, benö-

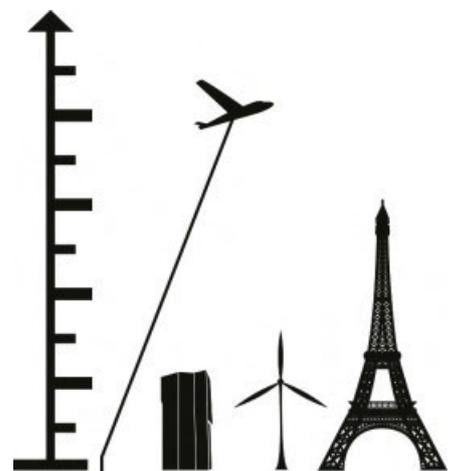


Beim Abrollen des Seils wollen die Erfinder Elektrizität gewinnen.

Bild: ftero

tigt kein Fundament und ist praktisch unabhängig von der Topologie der Landschaft. Somit könnte das System ftero bei Naturkatastrophen eingesetzt werden, um die Stromversorgung sicherzustellen. |||||

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



Das Fesselflugzeug soll deutlich höher fliegen, als der Eiffelturm hoch ist, weil dort die Winde konstanter wehen.

Bild: ftero



Bild: ftero

In einem ersten Modell besteht das Fesselflugzeug bereits.

## CO<sub>2</sub>-ABSCHEIDUNG

DAS ZÜRCHER UNTERNEHMEN CLIMEWORKS ENTZIEHT DER LUFT KOHLENDIOXID (CO<sub>2</sub>), UM DIESES ALS ROHSTOFF FÜR VERSCHIEDENE ANWENDUNGEN ZU NUTZEN. IM FRÜHJAHR 2017 GEHT IN HINWIL (ZH) EINE PILOT- UND DEMONSTRATIONSANLAGE IN BETRIEB. SIE SCHEIDET CO<sub>2</sub> AUS DER ATMOSPHERE AB UND NUTZT DIESES ANSCHLIESSEND IN EINEM GEWÄCHSHAUS ALS DÜNGER. CLIMEWORKS HOFFT, MIT DER INNOVATIVEN TECHNOLOGIE EINEN BEITRAG ZUR ENTSCHÄRFUNG DER CO<sub>2</sub>-VERURSACHTEN ERDERWÄRMUNG LEISTEN ZU KÖNNEN.

# CO<sub>2</sub> – DER ROHSTOFF, DER AUS DER LUFT KOMMT

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

Ist der Geist einmal raus, bekommt man ihn kaum wieder rein in die Flasche. Ganz ähnlich wie im Märchen vom Flaschengeist ist es mit dem Kohlendioxid, das bei der Verbrennung von Heizöl, Benzin und anderen fossilen Brenn- und Treibstoffen entsteht und zur Klimaerwärmung mit ihren massiven Folgeschäden beiträgt. Ist das CO<sub>2</sub> einmal in der Luft, gibt es kein zurück. Oder vielleicht doch? Die Zürcher Firma Climeworks hat sich zum Ziel gesetzt, den Geist zurück in die Flasche zu packen, also das in die Atmosphäre freigesetzte CO<sub>2</sub> wieder einzufangen. Damit will das Unternehmen dem Klimawandel

entgegensteuern. Das gewonnene CO<sub>2</sub> kann als Rohstoff wieder verwendet werden, womit die Freisetzung weiterer kohlenstoffhaltiger Moleküle in die Atmosphäre vermieden wird.

### DAS CO<sub>2</sub> VON 330 AUTOS EINFANGEN

Seit sieben Jahren arbeitet das Spin-Off der ETH Zürich an diesem Ziel. Mehrere kleinere Anlagen haben bewiesen, dass die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus der Luft technisch funktioniert. Im Frühjahr 2017 will Climeworks nun in Hinwil im Züricher Oberland die erste Anlage in Betrieb nehmen, die CO<sub>2</sub> in namhaftem Umfang aus der Atmosphäre entzieht: 900 t CO<sub>2</sub> im Jahr. Das ist so viel Treibhausgas, wie 330

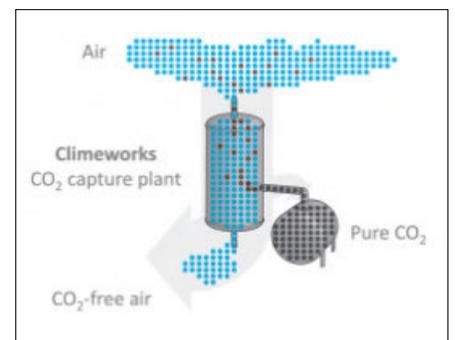


Illustration: Climeworks

Luft besteht hauptsächlich aus Stickstoff und Sauerstoff, enthält aber auch 0,04% Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Climeworks gelingt es, das CO<sub>2</sub> mit einem Filtersystem aus der Luft abzuscheiden.

Mittelklasseautos (Diesel/6,8 l/15000 km) pro Jahr ausstossen. Die Pilot- und Demonstrationsanlage in Hinwil besteht aus 18 Modulen, jedes ausgestattet mit einem Spezialfilter, der CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre abscheidet (vgl. Textbox 2). Der Abscheidungsprozess braucht Wärme und Strom. Die Anlage in Hinwil bezieht die benötigte Wärme von der benachbarten Kehrlichtverwertungsanlage des Zweckverbands Kehrlichtverwertung Zürcher Oberland (KEZO).

Doch wozu sind die 900 t CO<sub>2</sub> gut? Im vorliegenden Projekt wird das Kohlendioxid in die nur wenige 100 Meter entfernten Treibhäuser geleitet, in denen die Gebrüder Meier Primanatura AG Nüsslisalat, Cherrytomaten und weitere Gemüsesorten anbaut. Gewächshauskulturen werden (über das in der Luft enthaltene CO<sub>2</sub> hinaus) mit zusätzlichem Kohlendioxid versorgt, weil dies die Pflanzen stärkt und den Ertrag fördert. Dabei wird ein Teil des CO<sub>2</sub> von den Pflanzen durch Photosynthese aufgenommen, der Rest entweicht in die Atmosphäre. Bisher kauften die Gewächshausbetreiber das CO<sub>2</sub> aus der chemischen Industrie zu, wo «technisches

### HOLZ- UND PFLANZENKOHLE

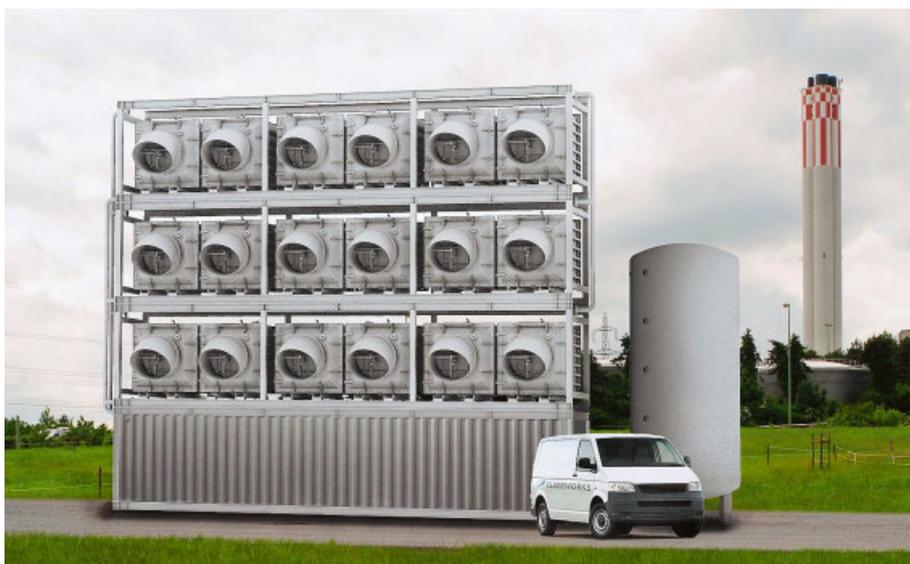
Climeworks ist nach eigener Auskunft neben Carbon Engineering (Squamish/Kanada) und Global Thermostat (New York/USA) eines von drei Unternehmen weltweit, das die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus der Luft und die Weiterverwertung des Gases zu ihrem Geschäftsmodell erklärt hat. Der innovative Ansatz hat auch Kritiker auf den Plan gerufen. Sie geben zu bedenken, CO<sub>2</sub> sei in der Luft nur in geringer Konzentration vorhanden und es wäre sinnvoller, CO<sub>2</sub> dort abzuscheiden, wo es in konzentrierter Form anfällt; beispielsweise am Auslass von Kehrlichtverbrennungsanlagen und anderen Verbrennungsanlagen, wo der CO<sub>2</sub>-Gehalt typischerweise zwischen 5 und 13% beträgt.

Kritiker bezweifeln auch, dass die Energie für die CO<sub>2</sub>-Abscheidung sinnvoll eingesetzt ist. Einerseits stellt sich die Frage der Energiebilanz des Verfahrens, andererseits diejenige der CO<sub>2</sub>-Bilanz, denn

ohne langfristige Speicherung des CO<sub>2</sub> hat das Climeworks-Verfahren nur eine neutrale Wirkung. «Es wird hier nicht dekarbonisiert, sondern im besten Fall klimaneutral CO<sub>2</sub> produziert, falls die eingesetzte Energie aus erneuerbaren Quellen stammt», schrieb das Ökozentrum Langenbruck 2016 in einem Positionspapier. Das Institut propagiert Aktivkohle (auch bekannt als «Pflanzkohle»/engl. Biochar bzw. «Holzkohle») als eine weitere Dekarbonisierungsstrategie. Diese entsteht aus der Umwandlung von Holz- und Grünabfällen sowie Siedlungsabfällen durch Pyrolyse. Die dabei entstehende Aktivkohle wird als Dünger in die Erde gebracht und damit der Kohlenstoff längerfristig im Boden gebunden. Gleichzeitig wird mit der Pyrolyse Energie frei, woraus etwa 500 kWh Strom und 2000 kWh Nutzwärme pro Tonne vermiedene CO<sub>2</sub>-Emission gewonnen werden können.

BV

Fotomontage: Climeworks



Diese Fotomontage vermittelt eine Vorstellung von der Grösse der 18 Module, die künftig in Hinwil (ZH) verwendet werden, um CO<sub>2</sub> aus der Luft abzuscheiden.

CO<sub>2</sub> als Abfallprodukt anfällt. Künftig wird das Kohlendioxid nun von Climeworks geliefert. «Wir haben technisches CO<sub>2</sub> bisher für Tomaten, Auberginen und Gurken während der Wachstumsperiode von Februar bis Oktober genutzt, künftig werden wir es zusätzlich vielleicht auch im Winter einsetzen, wenn der Nüssli Salat wächst», sagt Firmenchef Fritz Meier.

Die Anlage in Hinwil wurde gebaut, um zu zeigen, dass «die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus der Atmosphäre im grösseren Massstab möglich ist», sagt Climeworks-Mitgründer und -Geschäftsführer Dr. Jan Wurzbacher. Im Erfolgsfall kann das CO<sub>2</sub> aus der Luft für verschiedene Zwecke eingesetzt werden, zum Beispiel für die Herstellung von kohlenstoffhaltigen Getränken. Nebst den positiven Auswirkungen auf das Klima hat das Verfahren auch ökonomische Vor-

teile. «Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus der Luft macht es möglich, CO<sub>2</sub> an Orten lokal bereitzustellen, an denen der Rohstoff bisher nur sehr schwer verfügbar ist, so in gewissen Regionen des Nahen Ostens, Afrikas oder Südamerikas, und wo wir bereits heute CO<sub>2</sub> zu Marktpreisen anbieten können», sagt Wurzbacher. «Mit der ständigen Weiterentwicklung unserer Produkte erweitern wir die Anwendungsgebiete und Regionen, in denen wir CO<sub>2</sub> aus der Luft kompetitiv anbieten können.»

### SYNTHETISCHE TREIBSTOFFE AUS CO<sub>2</sub>

Das Bundesamt für Energie unterstützt die Anlage in Hinwil im Rahmen ihres Pilot- und Demonstrationsprogramms. Das auf vier Jahre angelegte Projekt will unter anderem unter realen Bedingungen klären,

Foto: Climeworks



Jeweils sechs Module für die CO<sub>2</sub>-Abscheidung werden in einem 40-Fuss-Schiffscontainer untergebracht. In der Form stehen sie am Firmensitz von Climeworks in Zürich-Oerlikon bereit für den Einbau in der Anlage in Hinwil im Zürcher Oberland.

### WIE MAN CO<sub>2</sub> AUS DER LUFT GEWINNT

Die Luft besteht zur Hauptsache aus Stickstoff und Sauerstoff, enthält aber auch Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in einer geringen Konzentration von 400 ppm (entspricht 0,04%). Auch wenn es unserer Intuition widerspricht: Ein Luftpaket von 100 m × 100 m × 100 m wiegt rund 1200 t, darunter rund 700 kg CO<sub>2</sub>.

Die Firma Climeworks versteht das in der Luft enthaltene CO<sub>2</sub> als Ressource. Ihr Verfahren («Direct Air Capture») scheidet CO<sub>2</sub> in hoher Reinheit (> 99,9%) aus der Atmosphäre ab. Dazu wird Luft mit einem Ventilator angesogen und durch einen Filter aus einer speziellen Zellulosefaser geleitet. Die Zellulose wirkt wegen ihrer grossen Oberfläche wie ein Schwamm. Unterstützt durch Ammoniak-Derivate (Amine), die im Climeworks-Modul nicht flüssig wie in Rauchgasanlagen, sondern in fester Form vorliegen, wird das CO<sub>2</sub> im Filter chemisch gebunden. Nach zwei bis drei Stunden ist der Filter mit CO<sub>2</sub> gesättigt. Zu diesem Zeitpunkt wird der Ventilator ausgeschaltet, die Filterkammer verschlossen, der Inhalt auf rund 95 °C geheizt und gleichzeitig der Druck auf 200 mbar gesenkt. Dabei lösen sich die CO<sub>2</sub>-Moleküle vom Filter und können abgesaugt werden. Danach nimmt der Ventilator von Neuem den Betrieb auf, der Filter absorbiert abermals CO<sub>2</sub>.

Pro Tag führt ein Climeworks-Abscheidemodul rund fünf Zyklen aus und gewinnt in diesem Zeitraum 135 kg CO<sub>2</sub> aus der Luft. Zur Erwärmung des Filters braucht es Wärme im Umfang von 1500–2000 kWh pro t CO<sub>2</sub>. Im Fall der Pilot- und Demonstrationsanlage in Hinwil stammt die Wärme aus der KEZO-Kehrichtverwertungsanlage. Der Strombedarf für Ventilator und Steuerung beträgt 200–300 kWh pro t CO<sub>2</sub>. Die Kühlung des Filters erfolgt durch Luft oder Wasser. Seine Lebensdauer gibt Climeworks mit rund vier Jahren an. BV

Die Demonstrationsanlage zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung in Hinwil kann im Rahmen von Führungen ab Mitte Juni 2017 besucht werden. Anmeldungen werden ab sofort entgegengenommen unter: [tours@climeworks.com](mailto:tours@climeworks.com).

Foto: Climeworks



Die CO<sub>2</sub>-Abscheidemodule werden am Climeworks-Sitz in Zürich-Oerlikon gefertigt.

zu welchen Kosten und mit wie viel Energie die CO<sub>2</sub>-Gewinnung aus der Atmosphäre möglich ist. Kosten und Energiebedarf – das sind zentrale Faktoren, die am Ende über das Geschäftsmodell von Climeworks entscheiden dürften. Im Erfolgsfall könnte eine Vision von Climeworks Realität werden: die Nutzung des aus der Luft gewonnenen CO<sub>2</sub> für die Herstellung von synthetischem, klimaneutralem Treibstoff. Climeworks kooperiert nach diesem Ansatz mit dem Autohersteller Audi und der Dresdner Treibstoffproduzentin Sunfire. In den nächsten zwei bis drei Jahren, so Wurzbacher, soll eine erste Produktionsanlage für synthetischen Treibstoff, hergestellt aus atmosphärischem CO<sub>2</sub>, in Betrieb gehen. Bereits erprobt ist die Herstellung von synthetischem Erdgas aus Kohle oder Bio-

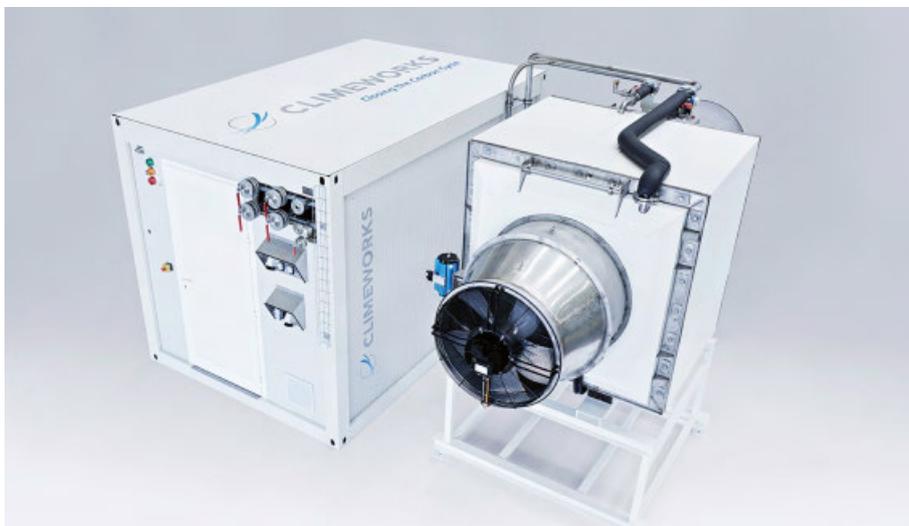
masse (auch: Synthetic Natural Gas/SNG), das für den Antrieb von Gasautos genutzt wird. Will man synthetisches Erdgas auf erneuerbare Art und Weise herstellen, gelingt das durch die Methanisierung von CO<sub>2</sub> mit Wasserstoff. Der hierfür nötige Wasserstoff kann aus Wasser durch Elektrolyse hergestellt werden. Wird für alle Prozessschritte (CO<sub>2</sub>-Abscheidung, Elektrolyse, Methanisierung) erneuerbare Energie (z.B. aus Solarzellen oder Windkraftwerken) verwendet, entsteht ein Treibstoff, der wie Benzin, Diesel oder Kerosin in einem Verbrennungsmotor verbrannt werden kann, der aber keinen (direkten) fossilen Anteil enthält. Ein mit diesem Treibstoff angetriebenes Gasauto stösst nur so viel CO<sub>2</sub> aus, wie für die Herstellung des Treibstoffs aus der Luft abgetrennt wurde; sein Motor arbeitet also

CO<sub>2</sub>-neutral. Für Urs Elber vom Kompetenzzentrum für Energie und Mobilität am Paul Scherrer Institut (Villigen/AG) ein interessanter Ansatz: «Erneuerbarer Strom wird bei der Umwandlung in synthetisches Erdgas weniger effizient genutzt als direkt in Elektromobilen. Allerdings hat synthetisches Erdgas den Vorteil, dass es sich dann produzieren lässt, wenn mehr Strom ins Netz fliesst als gerade verbraucht wird (z.B. bei viel Sonne und Wind). Zudem lässt es sich gut speichern, auch saisonal. Bei zukünftig ähnlichen Gestehungskosten wie aus fossilen Quellen hat solcher Treibstoff durchaus eine Chance auf Wirtschaftlichkeit.»

### FORSCHUNG AN SYNTHETISCHEN FLÜSSIGEN TREIBSTOFFEN

Der Autokonzern Audi betreibt im deutschen Werlte (Niedersachsen) seit 2013 eine Anlage, die aus Wasserstoff und CO<sub>2</sub> synthetisches Erdgas herstellt. Das CO<sub>2</sub> stammt bisher allerdings nicht aus der Luft, sondern aus Biogas. Mit der Jahresproduktion der Anlage können 1500 gasbetriebene Autos jährlich 15000 km zurücklegen. Noch einen Schritt weiter geht die Herstellung flüssiger Treibstoffe wie synthetisches Benzin/Diesel/Kerosin (kurz: «Power-to-L», wobei L für «liquid»/flüssig steht). Auch hierfür sind CO<sub>2</sub> (oder CO) und Wasserstoff die Grundstoffe. Die Firma Sunfire aus Dresden hat mit einer Pilotanlage gezeigt, wie sich massgeschneiderte synthetische Flüssigtreibstoffe mit den gewünschten Eigenschaften herstellen lassen. Momentan arbeitet die Firma an der grosstechnischen Implementierung dieser Technologie. Solche flüssigen synthetischen Treibstoffe könnten nebst Biokerosin die Möglichkeit eröffnen,

Foto: Climeworks



Ein Climeworks-Modul kann pro Jahr 50 t CO<sub>2</sub> aus der Luft abscheiden. 18 solche Module werden in Hinwil (ZH) zu einer grösseren Anlage kombiniert.

### BFE UNTERSTÜTZT PILOT-, DEMONSTRATIONS- UND LEUCHTTURMPROJEKTE

Die CO<sub>2</sub>-Abscheidungs-Anlage von Climeworks in Hinwil (ZH) gehört zu den Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekten, mit denen das Bundesamt für Energie (BFE) die Entwicklung von sparsamen und rationellen Energietechnologien fördert und die Nutzung erneuerbarer Energien vorantreibt. Das BFE fördert Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte mit 40% der anrechenbaren Kosten. Gesuche können jederzeit eingereicht werden.

[www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration](http://www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration),  
[www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm](http://www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm)



Foto: Laurent Burst/La farge-Holcim

Bei Verbrennungsprozessen oder beispielsweise in der Zementindustrie (Bild) fällt  $\text{CO}_2$  in relativ hoher Konzentration an.

auch im Flugverkehr auf erneuerbare Energien umzusteigen.

Welche Rolle synthetische Treibstoffe in Zukunft spielen werden, ist zurzeit noch offen. Gegenwärtig und auf absehbare Zeit ist in der Schweiz nicht genügend Überschussstrom aus erneuerbaren Energiequellen verfügbar, um synthetische Treibstoffe sinnvoll herstellen zu können. Eine wichtige Frage ist ferner, auf welchem Weg erneuerbarer Strom in der Mobilität genutzt werden soll: Als Flüssigtreibstoff? Als synthetisches Erdgas in gasbetriebenen Fahrzeugen? Als Wasserstoff in Brennstoffzellenfahrzeugen? Oder doch direkt als Strom in Elektromobilen? «Zurzeit sind noch zahlreiche technische, ökologische und ökonomische Fragen offen, die wir in Forschungs- und Pilotprojekten untersuchen müssen. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass synthetische Treibstoffe eine positive ökologische Gesamtbilanz aufweisen», sagt Philippe Müller, Leiter der BFE-Sektion Cleantech. Synthetische Treibstoffe dürften nicht dazu führen, dass die Effizienzziele im Autoverkehr ausgehöhlt werden, betont Müller: «Wir brauchen effiziente Autos und sauberen Treibstoff.»

### ATMOSPHERE VON $\text{CO}_2$ REINIGEN

Die Climeworks-Gründer Jan Wurzbacher und Christoph Gebald hatten die Grundlagen des neuartigen  $\text{CO}_2$ -Filters und des zugehörigen Prozesses zur Abscheidung von  $\text{CO}_2$  vor zehn Jahren während ihrer Ausbildung an der ETH Zürich entwickelt, dies in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (Empa).

Ein erster Demonstrator hatte eine Abscheideleistung von ca. 2 t  $\text{CO}_2$ /Jahr. Das heute verfügbare Standardmodul von Climeworks fängt 50 t  $\text{CO}_2$ /Jahr ein. Climeworks glaubt, dass Grossanlagen längerfristig stattliche Mengen von  $\text{CO}_2$  aus der Luft abscheiden könnten. Wird das Gas anschliessend in tiefen Gesteinsschichten deponiert (anstelle als Treibstoff weiterverwendet), wird dadurch netto  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre entfernt und so dem Klimawandel entgegengesteuert. «Um die weltweiten Klimaziele zu erreichen, reicht es gemäss den Szenarien des Weltklimarats nicht, bis 2050  $\text{CO}_2$ -neutral zu wer-

den. Zusätzlich müssen pro Jahr zehn Milliarden Tonnen Kohlendioxid aus der Atmosphäre entfernt werden, das entspricht einem Drittel der heutigen globalen Emissionen aus Öl, Gas und Kohle», sagt Jan Wurzbacher. Um diese Mengen zu erreichen, wären rein rechnerisch gut elf Millionen Anlagen vom Typ Hinwil erforderlich, ergänzt um die entsprechenden  $\text{CO}_2$ -Lagerungseinrichtungen.

Eine Herkulesaufgabe also, von der sich Jan Wurzbacher aber nicht abschrecken lässt: «Um jedes Jahr 1% der globalen  $\text{CO}_2$ -Emissionen aus der Luft zu filtern, bräuhete man ca. 750 000 Schiffscontainer, gefüllt mit unseren Modulen. Das ist die Anzahl Container, die innerhalb von zwei Wochen im Hafen von Shanghai abgefertigt werden.» Der Climeworks-Geschäftsführer ist überzeugt, dass die Abscheidung und Tiefenlagerung von  $\text{CO}_2$  im Rahmen der globalen Wirtschaftsleistung ein gangbarer Weg ist, um zur Lösung des Klimaproblems beizutragen.

### $\text{CO}_2$ -SPEICHERUNG IST TECHNISCH MACHBAR

Wie ein solcher Kraftakt politisch und finanziell zu bewältigen wäre, steht heute noch in den Sternen. Rein technisch gesehen stellen sich hingegen keine unüberwindlichen Hürden. «Die Abscheidung und Speicherung von  $\text{CO}_2$  ist technisch machbar und sicher», sagt Gunter Siddiqi, Bereichsleiter des BFE-Forschungsprogramms Geoenergie. «Szenarien des bundeseigenen Paul Scherrer Instituts weisen



Foto: Gebrüder Meier Primanatura AG

Durch Zugabe von  $\text{CO}_2$  fördert die Gebrüder Meier Primanatura AG in Hinwil (ZH) das Wachstum von Tomaten, Auberginen und Gurken in ihren Gewächshäusern.



**Gewächshaus der Gebrüder Meier Primanatura AG in Hinwil (ZH): Das CO<sub>2</sub> wird den Pflanzen durch den gelochten schwarzen Schlauch zugeführt (der Schlauch wurde für das Foto aus der Halterung genommen; normalerweise verläuft er unterhalb der Pflanzen und ist für den Betrachter nicht sichtbar).**

darauf hin, dass die Abscheidung und Speicherung von CO<sub>2</sub> dazu dienen kann, die Klimaziele mit tiefstmöglichen Investitionskosten umzusetzen.» Global betrachtet wird alleine die Förderung der erneuerbaren Energien, so Siddiqi, zur Erreichung der Ziele nicht ausreichen. Noch offen ist zurzeit, wo CO<sub>2</sub> in der Schweiz auf lange Sicht gespeichert werden kann. Denkbar sind salzwasserhaltige Gesteinsformationen des schweizerischen Mittelandes in Tiefen von rund 1000 bis 2500 Metern. Die Überlegungen im Ausland ge-

hen dahin, das CO<sub>2</sub> in erster Line dort abzuscheiden, wo es in grossen Mengen anfällt, z.B. in Kehrlichtverbrennungsanlagen, Zementwerken und in der chemischen Industrie. |||||

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

Auskünfte zu dem Projekt erteilt  
Dr. Yasmine Calisesi  
([yasmine.calisesi@bfe.admin.ch](mailto:yasmine.calisesi@bfe.admin.ch)),  
Leiterin des BFE-Programms Pilot- und  
Demonstrationsprojekte



**Tomatenkultur der Gebrüder Meier Primanatura AG in Hinwil (ZH).**

## PARLAMENT MACHT CO<sub>2</sub> ZUM ROHSTOFF

Das Parlament will die Herstellung von synthetischen Treibstoffen in der Schweiz fördern und hat eine entsprechende Motion überwiesen. Wer CO<sub>2</sub>-neutralen und in der Schweiz hergestellten Treibstoff einsetzt, kann künftig reduzierte CO<sub>2</sub>-Emissionswerte im Rahmen der Flottenemissionsregelung anrechnen. «Dies stellt einen wichtigen Schritt auf dem Weg in eine klimafreundliche Mobilität dar, die auf den Säulen Elektromobilität, Effizienzsteigerung und Power-to-Gas aufbauen muss», erklärt Der Verein Clean Fuel Now, dessen Präsident Altnationalrat Thomas Böhni ist, in einer Stellungnahme. Clean Fuel Now fordert den Bundesrat auf, die Anrechenbarkeit synthetischer Treibstoffe so schnell wie möglich in die CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung und ihre Verordnungen zu integrieren. Die Motion wurde gegen den Widerstand von Energieministerin Doris Leuthard überwiesen. «Ziel der CO<sub>2</sub>-Emissionsvorschriften ist eigentlich eine Steigerung der Energieeffizienz bei den Fahrzeugen, und nicht einfach ein Wechsel von fossilen Treibstoffen auf alternative Treibstoffe», erklärte sie im Ständerat. Zudem gebe es technisch hohe Umwandlungsverluste. Die Herstellung von Wasserstoff brauche dreimal und die Herstellung von synthetischem Gas sogar achtmal mehr Strom als wenn dieser direkt in einem Elektrofahrzeug zum Einsatz käme. «Wenn man die gesamte energetische Bilanz anschaut, sieht man, dass es insofern nicht unbedingt Sinn ergibt, jetzt diese synthetischen Treibstoffe zu fördern», so Leuthard. Bei den Urhebern der Motion hingegen verbreitet man Zuversicht. Die CO<sub>2</sub>-neutralen synthetischen Treibstoffe ermöglichen laut Clean Fuel Now eine «weitgehend klimaneutrale Mobilität, bei der die bestehenden Infrastrukturen und PKWs genutzt werden können». Dadurch könnten die Klimaziele im Mobilitätsbereich auf einfache Art und Weise wesentlich unterstützt werden. CO<sub>2</sub>-neutrale synthetische Treibstoffe werden unter anderem mittels Power-to-Gas/Liquid aus Wasser und rezykliertem CO<sub>2</sub> hergestellt, welches aus der Atmosphäre oder aus dem Abgasstrom entsprechender Emittenten abgeschieden wurde. (BK)

## PV-STEUERN UND SACHENRECHT

Der Verband unabhängiger Energieproduzenten (VESE) veröffentlicht ein Dokument zur Praxis der Besteuerung von PV-Anlagen. Bei der Besteuerung gibt es gemäss den Recherchen mit Fokus auf dem Kanton Bern mehrere Unstimmigkeiten. Als Erstes sind das falsche Annahmen in der amtlichen Bewertung. Nur etwa ein Drittel der PV-Anlagen in der Schweiz profitiert von der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV). Neuere Anlagen werden wohl nie in den Genuss der KEV kommen, und deren Ertragswert sinkt rapide mit immer tieferen Rücklieferartikeln. Die amtliche Bewertung berücksichtigt diese Entwicklung nicht und bewertet die PV-Anlagen deutlich überhöht. Zweitens bewertet die Steuerverwaltung Bern angebaute PV-Anlagen amtlich als unbewegliche Sache – trotz anderslautendem Entscheid des Berner Verwaltungsgerichts. Die Steuerrekurskommission hat einen Rekurs dagegen schon 2012 bestätigt. Das kantonale Verwaltungsgericht hat diesen Rekursentscheid ebenfalls bestätigt. Nichtsdestotrotz hält die Steuerverwaltung an seiner Bewertung fest. Weitere ähnliche Rekurse wurden ebenfalls bereits gutgeheissen. Der dritte Punkt bezieht sich auf die Dienstbarkeiten für PV-Anlagen, welche den Wert des Grundstückes nicht verändern. Analog zu einem früheren Entscheid der Steuerrekurskommission transferieren Personaldienstbarkeiten für PV-Anlagen mit Dachmietverträgen nicht per se einen Teil des amtlichen Werts. Die Dienstbarkeiten wirken sich auch nicht auf den amtlichen Wert der Liegenschaft aus, weil sie nur eine dingliche Sicherungsfunktion erfüllen. VESE bittet Eigentümer und Betreiber von PV-Anlagen in anderen Regionen und Kantonen, ihre Erfahrungen einzusenden (info@vese.ch). Die Betroffenen sollen vernetzt und die Beiträge und Erfahrungen konsolidiert zur Verfügung gestellt werden. Von den Solarstromvergütungen fliesst heute einiges zurück an den Staat: Eine Solargenossenschaft zahlt rund 0,8 Rp./kWh beziehungsweise 3% vom Solarstromertrag an den Staat. Einige grosse unabhängige Produzenten zahlen jährlich gut 200 000 CHF an Steuern. Je nach Grenzsteuersatz zahlt ein Haushalt mit PV-Anlage bis zu 6 von 20 Jahresstromerträgen als zusätzliche Einkommenssteuern.

[www.vese.ch/pv-steuerrecht](http://www.vese.ch/pv-steuerrecht)

## TAGE DER SONNE 2017: 5. BIS 14. MAI!

Die Tage der Sonne zeigen die Stärken der erneuerbaren Energien mit Beispielen aus der Praxis. Mit Ihrer Veranstaltung leisten Sie einen konkreten, wertvollen Beitrag zur Abstimmungskampagne für eine Annahme der Energiestrategie 2050. Jede Stimme zählt!

Die Tage der Sonne finden vom 5. bis 14. Mai 2017 statt. Sie werden zum dritten Mal von der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) koordiniert. Jede Veranstaltung wird von den jeweiligen Organisator/innen individuell gestaltet. Die SSES steht Ihnen jedoch mit Rat, Tat und Material gerne zur Seite. Am Startanlass vom 5. Mai zeigt die SSES in Bern, dass Sonnenstrom nicht nur am Tag, sondern auch in der Nacht zur Verfügung steht. Am Nachmittag informieren wir an Ständen und mit einer Ausstellung vor dem Eingang zur Pädagogischen Hochschule Bern, beim Alpinen Museum am Helvetiaplatz. An unserer Bar können Sie unter anderem mit Solarbier anstossen und sich mit unseren Expert/innen austauschen. Ab 18 Uhr wird das Thema «Nacht der Sonne» in verschiedenen Vorträgen im Hodler-Saal des Alpinen Museums vertieft. Der gesamte Anlass ist öffentlich und kostenfrei.

### Ja zur Energiestrategie!

Die Energiestrategie 2050 ist zentral für eine effiziente, erneuerbare und einheimische, vom Ausland unabhängige Energieversorgung. Der Schweizerische Gewerbeverband, der Bauernverband, swisscleantech, die Par-

teine CVP, BDP, EVP, FDP, GLP, SP und die Grünen und viele weitere Organisationen unterstützen deshalb die Vorlage klar. Mit den Tagen der Sonne zeigen unterschiedlichste Aussteller vor der Abstimmung auf, wie erneuerbare Energien bei uns Arbeitsplätze schaffen und zur Wertschöpfung beitragen. Mit ihren Praxisbeispielen überzeugen sie ihre Besucher von der Energiewende und von einem Ja zur Energiestrategie 2050.

### Auswahl an Events

#### ■ Solarcup

Der Solarcup an den Tagen der Sonne begeistert das Publikum bereits seit vielen Jahren. St. Galler Schülerinnen und Schüler lassen ihre selbst gebauten solarbetriebenen Modellautos in einem Wettrennen gegeneinander antreten.

Sa, 6.5.2017 (10.30–16.00 Uhr)  
Marktgasse, 9000 St. Gallen (SG)

#### ■ Café Solaire

Sonnenkraft schmecken und entdecken: Das Gastgeberteam lädt ins Café Solaire ein. Dort erwarten die Gäste Köstlichkeiten aus der solaren Küche. Solarkochprofis von ADES geben Tipps und Tricks zum Kochen mit Sonnenenergie weiter. →

## Alltag

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



Pfruendhofstrasse 64, 8910 Affoltern am Albis (ZH)

Sa, 6.5.2017 (12.00–20.00 Uhr)

Sa, 13.5.2017 (12.00–20.00 Uhr)

Sa, 14.5.2017 (12.00–17.00 Uhr)

#### ■ Vortrag

In der 2000-Watt-Gesellschaft leben Menschen, die sich mit Engagement und Begeisterung für nachhaltige Lebensqualität einsetzen. Energiestadtberater S. Brändle wird aufzeigen, dass die Gemeinde Hedingen dieses Ziel erreichen kann.

Trottenweg 12, 8908 Hedingen (ZH)

Sa, 6.5.2017 (10.00–11.00 Uhr)

#### ■ Informationsstand

Lokale Anbieter und Energiekommission informieren über Photovoltaik, PV-Eigenverbrauch, Mobilität, Förderprogramme. Probefahren mit E-Bikes.

Am Dorfplatz 3, 6045 Meggen (LU)

Sa, 13.5.2017 (10.00–13.00 Uhr)

#### ■ Tag der offenen Tür

Besichtigung der Photovoltaikanlage Sportzentrum Zuchwil in Zusammenarbeit mit der

Energiestadt Zuchwil und dem Sportzentrum Zuchwil.

Sportzentrum, 4528 Zuchwil (SO)

Sa, 13.5.2017

#### ■ Vortrag

Was bedeutet die Energiestrategie 2050 für Solarstromproduzenten? Diskussion und Vorstellung der 100 kWp Eigenverbrauchs-PV-Anlage auf dem Altersheim Rotmonten. Solarstrom direkt vom Dach unter den Netzbekanntkosten.

Kirchlistrasse 14, 9010 St.Gallen (SG)

Sa, 13.5.2017 (14.00–16.00 Uhr)

#### ■ Informationsstand

Informationsstand der SSES Zentralschweiz am Chamer Dorfmarkt mit einer Solarrennbahn. Wir vermitteln Wissenswertes über Sonnenenergie, stellen die SSES vor und informieren über den Anlass «Mit Solarenergie ein Zeichen setzen» der Gemeinde Cham.

Dorfplatz, 6330 Cham (ZG)

Sa, 6.5.2017 (9.00–11.30 Uhr)

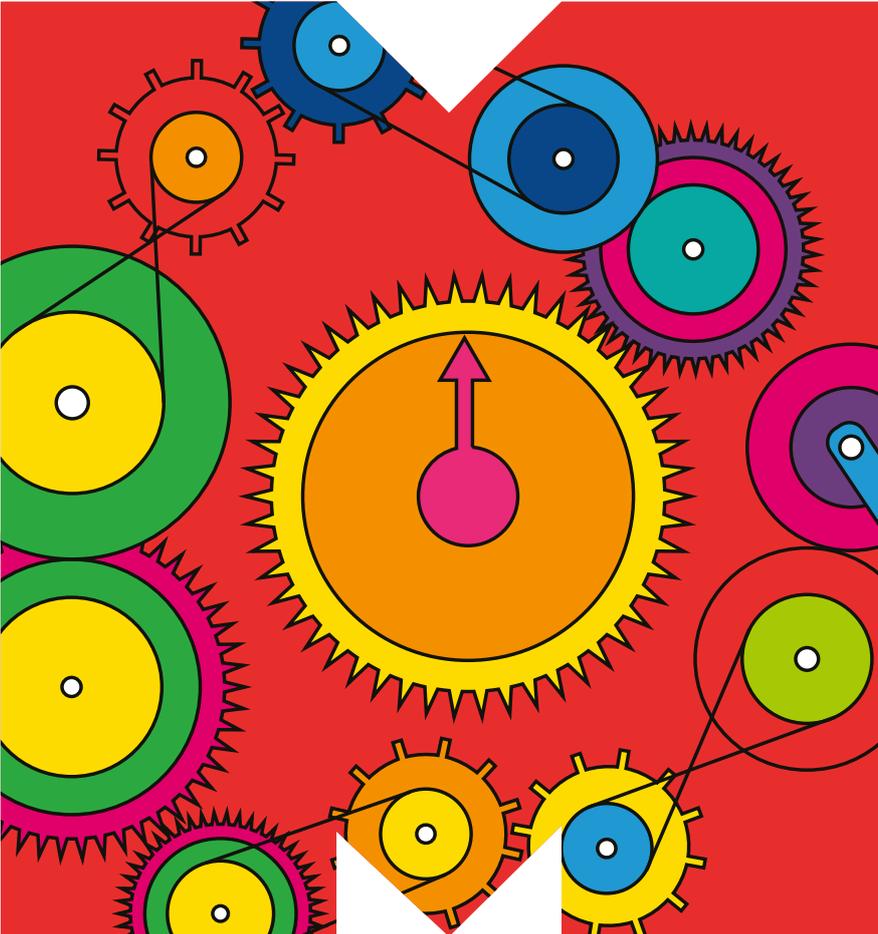
Viele weitere interessante Veranstaltungen finden Sie unter [www.tagedersonne.ch](http://www.tagedersonne.ch).

## UMFRAGE

### «Erneuerbare Energie und Lebenszufriedenheit»

Strom ist aus dem Alltag nicht wegzudenken. Doch welchen Einfluss hat der Stromverbrauch darauf, dass sich Menschen wohlfühlen? Und welche Rolle spielt es, ob Strom aus erneuerbaren Quellen verwendet wird? Diesen wichtigen Fragen geht eine Abschlussarbeit an der Universität Basel im Studiengang «Nachhaltige Entwicklung» nach. Der Link [soscisurvey.de/Umfrage-Energie/?r=B4](http://soscisurvey.de/Umfrage-Energie/?r=B4) führt Sie direkt zur Onlineumfrage. Um aussagekräftige Antworten auf die gestellten Fragen geben zu können, sind die Verfasser der Arbeit auf eine möglichst umfangreiche Datenbasis angewiesen. Nur so lassen sich erhärtete Aussagen zu den verschiedenen Fragestellungen machen. Aus diesem Grund unterstützt die SSES diese Untersuchung mit dem Hinweis auf die Umfrage «Erneuerbare Energie und Lebenszufriedenheit» und hofft auf eine grosse Beteiligung!

[www.soscisurvey.de/Umfrage-Energie/?r=B4](http://www.soscisurvey.de/Umfrage-Energie/?r=B4)



# MUBA17

## FOKUS MOBILITÄT UND ENERGIE

Einsteigen und ausprobieren: Erleben Sie die Themen Mobilität und Energie an der muba 2017 aus nächster Nähe! Tesla, Uber, Verkehrshaus Schweiz, Swiss Flugsimulator, Energy Challenge und Co. präsentieren Innovationen, die bewegen, und faszinierende Technologien für die Zukunft. Mehr Infos gibt's auf [muba.ch](http://muba.ch)

**Basel, 12. bis 21. Mai 2017**

**muba**

## 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.** 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

## 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 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.



**Felix & Co. AG,** Geschäftsbereich WINDGATE,  
Landstrasse 70, 5412 Gebenstorf,  
Tel. 056 223 28 10, Fax 056 223 53 14,  
info@windgate.ch, www.windgate.ch  
→ Felix & Co. AG deckt sämtliche Bedürfnisse der Haus-  
technik und Energietechnik von der Beratung über die  
Planung und fachgerechten Installation bis zum Service  
optimal ab. WINDGATE – Energietechnik von Felix – ver-  
fügt über mehrjährige Erfahrung und die Fachkompetenz  
für Beratung, Projektierung und Montage von Photovol-  
taik-/Kleinwindkraftanlagen, Energiemanagement- und  
Speichersystemen.



**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.



**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, Speichersysteme und  
Optimierungen. Als Ergänzung installieren wir auch  
Wärmepumpen. Wir bieten schlüsselfertige Solaranlagen  
aus einer Hand.



**IWS SOLAR AG.** Unterdorfstrasse 54, 8494 Bauma,  
Tel. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94,  
info@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 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.



**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 sowie Batteriespeicher. Installateur von  
Holz-, Pellets-, Öl-, Gas- und Wärmepumpenheizanlagen,  
Solarboiler und -speicher. Wand- und Kompaktfussbo-  
denheizung, Heizleisten, Energieberatungen.

## 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 AG.** Wattwerkstrasse 1,  
4416 Bubendorf, Tel. 061 936 90 90, Fax 061 936 90 99,  
www.holinger-solar.ch  
→ Solar-Stromversorgung für Netzeinspeisung  
oder Batteriesysteme, Solar-Warmwasser für Brauch-  
wasser, Heizungsunterstützung und Schwimmbad,  
Regenwassernutzung, Pellet- und Holzöfen oder Wärme-  
pumpen als Ergänzung zu Solaranlagen.



**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wau-  
wil, Tel. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch  
→ Beratung, Planung und Installation von thermischen  
Solaranlagen für Warmwasseraufbereitung und Heizungs-  
unterstützung. Komplette Systemlösungen für die öko-  
logische 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 Material-  
lieferung bis hin zu Statiknachweisen und Support  
während der Installation.

## SONNE



GRENZEN VERSCHIEBEN

**Fronius Schweiz AG.** Solarelektronik, Oberglatterstrasse 11, 8153 Rümlang, Tel. 0848 FRONIUS, Fax 0800 FRONIUS, sales.switzerland@fronius.com, www.fronius.com

→ Entwicklung und Produktion von netzgekoppelten Photovoltaik-Wechselrichtern und Komponenten zur professionellen Anlagenüberwachung. Fronius Solarelektronik steht für Qualität und Hightech, um auf regenerative Art Energie zu erzeugen, umzuwandeln und nutzbar zu machen.



**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, Batteriespeicher, Solarthermie, Luft/Sole/Wasser-Wärmepumpen, LED-Beleuchtungen. Wir beraten, planen und realisieren Ihre Anlage – alles aus einer Hand.



**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 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



**ALU STAND®, 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 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.



**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tel. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch

→ Nutzung einheimischer erneuerbarer Energie aus Holz, Sonne, Nah-/Fernwärme, Energierückgewinnung. Holzheizkessel KWB für Pellets, Hackschnitzel, Stückholz, Zentralheizungs-Schwedenöfen POWALL Kobra W. Speichersysteme Swiss Solartank®, Pufferspeicher nach Mass mit oder ohne Solarwärmetauscher. Steuerungen opticontrol.



Route de Chavannes 26, 1464 Chêne-Pâquier

**Energie Service Sàrl Jurg Anken.** 1464 Chêne-Pâquier, Tel. 024 430 16 16, www.energie-service.ch, info@energie-service.ch

→ Wir bieten das grösste Programm für automatische Holzfeuerungen in der Westschweiz an. Qualitativ hochstehende Stückholz-, Pellets-, Stückholz/Pellets kombiniert und Hackschnitzelfeuerungen von 3–300 kW. Solarinstallationen Enerflex. Beratung, Installation und Service/Unterhalt.



**Liebi LNC AG.** Heizsysteme, Burgholz 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, Chemineeofen sowie Regelungs- und Steuerungsanlagen. Rufen Sie uns an für eine kostenlose Beratung.



**Rieben Heizanlagen AG, Schweiz.** Tel. 033 736 30 70, Fax 033 736 30 71, www.heizen-mit-holz.ch, info@heizen-mit-holz.ch

→ Das starke Team für Hackschnitzel-, Pellets-, Stückholz- und Solaranlagen (2–500 kW). Alle sprechen von Ökologie – wir handeln. Überzeugen Sie sich selbst.

**WÄRMEPUMPEN**

climate of innovation

**Viessmann (Schweiz) AG.** Industriestrasse 124,  
8957 Spreitenbach, Tel. 056 418 67 11, Fax 056 401 13 91,  
info@viessmann.ch, www.viessmann.ch

→ Wärmepumpen Luft-Wasser-Erde; Solarsysteme in Kombination mit Wärmepumpen, natürliches Kühlen, Warmwasserwärmepumpen für Neubau und Sanierungen.



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

**Hoval**

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

→ Hoval, führender Anbieter von innovativen Systemen in der Heiztechnik, bietet neben energieeffizienten, umweltfreundlichen Öl- und Gasheizungen auch ein breites Spektrum von Heiz-Systemen an, die auf den erneuerbaren Energieträgern Sonne, Erdwärme, Fernwärme, Stückholz und Pellets basieren.



**Domotec AG.** Haustechnik, Lindengutstrasse 16,  
4663 Aarburg, Tel. 062 787 87 87, Fax 062 787 87 00,  
info@domotec.ch, www.domotec.ch

→ Das Leistungsangebot umfasst eine breite Palette von Wärmepumpen, Solar-Wassererwärmer, Öl- und Gasheizkessel, Abgasleitungen (Kamine) und ergänzende technische Produkte der Haustechnik.

**STIEBEL ELTRON**

**STIEBEL ELTRON AG.** Industrie West, Gass 8, 5242 Lupfig,  
Tel. 056 464 05 00, Fax 056 464 05 01,  
info@stiebel-eltron.ch, www.stiebel-eltron.ch

→ STIEBEL ELTRON bietet komfortable und energieeffiziente 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, 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 Hostenstein  
Übersetzung: Anne Briol, Beat Kohler  
Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern,  
Tel. 031 371 80 00, redaktion@sses.ch

**Anzeigenverkauf:** Zürichsee Werbe AG

Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa  
Jiri Touzimsky  
Telefon 044 928 56 55  
info@fachmedien.ch, fachmedien.ch

**Abonnementsbestellungen:** SSES, Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern, Tel. 031 371 80 00. Ein Abonnement kostet CHF 90.– (inkl. SSES-Mitgliedschaft) oder CHF 80.– (ohne Mitgliedschaft).

**Auflage:** 7000 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
3/2017	11.05.2017	16.06.2017
4/2017	07.07.2017	11.08.2017
5/2017	11.09.2017	13.10.2017
6/2017	06.11.2017	08.12.2017



No. 01-17-647334 – www.myclimate.org  
© myclimate – The Climate Protection Partnership

<b>29.4.2017</b>	<b>Solartagung der Solarbauern</b>	<b>www.solarbauern.ch</b>
Zürich Dielsdorf, Horse-Park	Neben verschiedenen technischen Ausstellungen und Erläuterungen werden auch Fragen zur Energiestrategie 2050 beantwortet. Zu den Referenten gehören unter anderem David Stickelberger, Geschäftsführer Swissolar, Thomas Ammann, HEV Schweiz, und Nationalrat Thomas Hardegger. Der Anlass beginnt um 13.30 Uhr.	
<b>30.4.2017</b>	<b>Energiewende – im Kino spannend vermittelt</b>	<b>www.bern.ch</b>
Bern, Kino Rex	Die Energiefachstelle der Stadt Bern lädt zu einem hochinteressanten Filmereignis im Kino Rex ein. Unter dem Motto «Energiewende – Bern macht vorwärts» wird der packende und preisgekrönte Film «Power to Change – die EnergieRebellion» des engagierten Regisseurs Carl-A. Fechner gezeigt. Premiere Sonntag, 30. April, 18 Uhr. Der Regisseur und der Protagonist Edi Kraus sind nach der Filmvorführung vor Ort. Abendvorstellungen vom 1. bis 3. Mai jeweils um 18 Uhr und Schülervorstellungen vom 2. bis 4. Mai jeweils um 10 Uhr. Weitere Vorstellungen auf Anfrage möglich.	
<b>1.5.2017</b>	<b>Podiumsdiskussion zur Energiestrategie 2050</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Lachen, Hotel Bären	Podiumsdiskussion mit Nationalrat Louis Schelbert, Grüne Partei Schweiz, David Stickelberger, Geschäftsleiter Swissolar, Michael Frank, Direktor Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), Nationalrat Albert Röstli, Präsident SVP Schweiz, Karl Fisch, Präsident Schwyzerischer Gewerbeverein, und Benedikt Koch, Direktor Baumeisterverband. Leitung: Stefan Grüter, Chefredaktor March-Anzeiger.	
<b>5.5.2017</b>	<b>Startevent Tage der Sonne</b>	<b>www.tagedersonne.ch</b>
Bern, Alpines Museum	Zum Auftakt der diesjährigen Tage der Sonne organisiert die SSES in Bern eine «Nacht der Sonne». An diesem Anlass wird praktisch gezeigt, dass Sonnenstrom mit den entsprechenden technischen Einrichtungen nicht nur am Tag, sondern auch in der Nacht zur Verfügung stehen kann. Los geht es am 5. Mai am Nachmittag. Wir werden mit einer Standaktion, einer kleinen Ausstellung und einem Barbetrieb (unter anderem mit Solarbier) vor dem Eingang der PH Bern beim Alpinen Museum am Helvetiaplatz präsent sein. Ab 18 Uhr wird das Thema «Nacht der Sonne» mit verschiedenen Vorträgen im Hodler-Saal des Alpinen Museums der Schweiz vertieft. Der Anlass ist öffentlich, und der Eintritt ist frei.	
<b>5.–14.5.2017</b>	<b>Tage der Sonne</b>	<b>www.tagedersonne.ch</b>
	Interessieren Sie sich für Solarenergie? Haben Sie vor, Ihr Haus mit Solarpanels auszustatten? Möchten Sie mehr über Photovoltaikanlagen erfahren? Oder würden Sie gerne mal ein Elektroauto testfahren? Dann besuchen Sie eine der zahlreichen Veranstaltungen während der Tage der Sonne! Mehr Informationen erhalten Sie auf tagedersonne.ch unter der Rubrik «Events besuchen» und auf unserem «Veranstaltungskalender».	
<b>13.5.2017</b>	<b>Abend der Sonne</b>	<b>www.sseszh.ch</b>
Winterthur, Giesserei Gesewo	WisSENSwertes rund um das Thema Recycling von Photovoltaikmodulen, Vortrag von R. Eppenberger, SENS eRecycling.	
<b>15.5.2017</b>	<b>Das Übereinkommen von Paris</b>	<b>www.energie-cluster.ch</b>
Bern, Stade de Suisse	Renommierte Experten und innovative Organisationen zeigen, wie sie mit den Zielen des Übereinkommens von Paris umgehen.	
<b>17.5.2017</b>	<b>Swissolar-Kurs Photovoltaik aktuell</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Thun	Eintägiger Auffrischkurs für Fachleute und Solarprofis	
<b>18.5.2017</b>	<b>Bâtiments à énergie positive</b>	<b>www.energie-cluster.ch</b>
Yverdon, Centre St-Roch	Der Verein energie-cluster.ch hat in den letzten Jahren die Tageskurse für die Deutschschweiz mit dem Thema «Plusenergie-Gebäude» erfolgreich lanciert und ausgebaut. Dieses Jahr bereiten wir dasselbe Angebot für die Westschweiz auf, einen Tageskurs unter dem Namen «Bâtiments à énergie positive (BEPoS)».	
<b>30.5.2017</b>	<b>Solar Update – gebäudeintegrierte Solarwärme- und Photovoltaikanlagen</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Olten, Fachhochschule Nordwestschweiz	Energiestrategie 2050 – wie geht es weiter? Gebäudeintegration von Solaranlagen, Überblick über die Forschung, Normen für Solarwärme und Photovoltaik, Praxisbeispiele.	
<b>31.5.–2.6.2017</b>	<b>Intersolar Europe</b>	<b>www.intersolar.de</b>
München	Sowohl die Messe als auch die Konferenz konzentriert sich auf die Bereiche Photovoltaik, Energiespeicher, regenerative Wärme sowie Produkte und Lösungen für Smart Renewable Energy. Die Intersolar Europe hat sich seit ihrer Gründung vor mehr als 25 Jahren bei Herstellern, Zulieferern, Grosshändlern und Dienstleistern als wichtigste Branchenplattform der Solarwirtschaft etabliert.	
<b>8.6.2017</b>	<b>Schöner Strom produzieren</b>	<b>www.energie-cluster.ch</b>
Thun, Meyer Burger	Planer, Architekten, Bauherren, Investoren und Installateure erfahren mehr über hocheffiziente, bifaciale Solar-technologien für die Energiewende. Die Teilnahme ist kostenlos.	