



# Erneuerbare Energien

## 15 TESTVERFAHREN

Die Solarthermie soll noch kompakter und verlässlicher werden.

## 19 POTENZIALE

Die WSL untersucht, wo noch mehr nachhaltige Energie zu gewinnen ist.

## 24 TAGE DER SONNE

Hier finden Sie die wichtigsten Anlässe der Tage der Sonne 2019 im Überblick.

Nr. 2 April 2019

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar

DIE HOCHBLÜTE VON SOLAR-  
ANLAGEN IST STÄRKER UND  
LÄNGER ALS ANGENOMMEN

SEITE 8



# Wir setzen Standards – Sie profitieren. Höchste Systemeffizienz mit der PLENTICORE plus Speicherlösung



Besuchen Sie uns  
auf der Intersolar Europe  
Halle B3 – Stand 130



**TESTSIEGER**  
EFFIZIENTESTES PV-  
SPEICHERSYSTEM



Intelligent  
verbinden.

Mit dem PLENTICORE plus und dem BYD-Speicher profitieren Sie in vielfältiger Hinsicht:

- Höchstmögliche Stromkostensparnis getestet bei der HTW Berlin Stromspeicher Inspektion 2018\*
- Ertragssteigernde Features, z. B. selbstlernendes Schattenmanagement, dynamische Wirkleistungssteuerung und intelligentes Batteriemangement
- Optimale System- und Anschaffungskosten: Hybridwechselrichter (2 in 1) managt Solarmodule und Speicher

Die KOSTAL-Gruppe – ein weltweit agierendes Familienunternehmen mit über 100 Jahren Erfahrung.  
[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com) · Tel.: +49 761 47744-100 · \* [www.stromspeicher-inspektion.de](http://www.stromspeicher-inspektion.de)

# WAHLJAHR, KLIMAJAHR, SONNENJAHR!



**Carole Klopstein**  
Geschäftsführerin SSES

Das Thema Klimawandel ist in aller Munde – und das ist auch gut so! Bereits jetzt erleben wir, dass Schnee im Winter keine Selbstverständlichkeit mehr ist und im Sommer Rinnsale statt Flüsse durch unsere Städte fließen. Dass die Klimajugend die dringend benötigte Klimagerechtigkeit fordert, kann ich als 27-Jährige nur unterschreiben. Im persönlichen Gespräch staune ich über die Willensstärke und den Tatendrang der Jugendlichen. Im Gegensatz zu einigen Exponenten aus Politik und Gesellschaft sehe ich, dass sich viele Streikende stark mit ihrem Lebensstil auseinandersetzen und in der Brocki statt im H&M einkaufen, Ferien in der Schweiz verbringen oder sich vegetarisch/vegan ernähren. Doch die Veränderung im Kleinen wird leider nicht ausreichen.

Was es jetzt braucht, sind Lösungen, und einen Teil davon wird die Sonnenenergie bereitstellen können. Die Technik ist ausgereift, und die Bürgerinnen und Bürger sind bereit, in die Solarenergie zu investieren. Was jetzt noch fehlt, ist einzig die Investitionsicherheit bzw. ein «Rechnen mit gleich langen Spiessen». Denn weder Kohle- noch Atomstrom decken die externen Kosten, die sie verursachen. Dies verzerrt den Energiemarkt und bremst damit den weiteren Ausbau der Sonnenenergie massiv aus. Eine Internalisierung der externen Kosten, damit einhergehend faire und marktfähige Rückliefertarife und einheitliche juristische Handhabungen wie beispielsweise hinsichtlich der Besteuerung sind gefordert.

Aber wir sind zuversichtlich. Wie Volker Quaschnig an seinem Vortrag vergangenes Jahr an den Tagen der Sonne in der Alten Feuerwehr Viktoria aufgezeigt hat, kann eine Technologie problemlos innerhalb von 20 Jahren den Markt revolutionieren. Und bei der Sonnenenergie steht diese Revolution kurz bevor – so wird der Ausbau in den kommenden Jahren zunehmen, und diese Energieform wird sich langsam, aber sicher in der Gesellschaft etablieren. Dazu müssen aber noch einige Hürden genommen werden, an denen die SSES nach wie vor arbeitet.

Unter anderem möchten wir auch dieses Jahr wieder mit den Tagen der Sonne aufzeigen, was die Sonnenenergie alles kann. Besuchen Sie einen der grossen Anlässe der SSES, beispielsweise in Morges oder in Bern, oder suchen Sie sich im Veranstaltungskalender einen der vielseitigen Anlässe in Ihrer Region heraus. Ab Seite 24 erfahren Sie mehr über einige der Events. Versäumen Sie es aber nicht, die weiteren Angebote auf [www.tagedersonne.ch/veranstaltungen](http://www.tagedersonne.ch/veranstaltungen) nachzuschauen.

Wir freuen uns, wenn wir Sie, Ihre Familie, Ihre Kolleginnen und Kollegen sowie Ihre Bekannten an einem der Anlässe begrüßen dürfen, und wünschen Ihnen einen guten Start in die warme Jahreszeit!

Carole Klopstein

## Liebe Mitglieder

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

**Aktuell** 4

**Schwerpunkt**

**Photovoltaik ist langlebig:** Die neuesten Untersuchungsergebnisse aus dem Tessin sind erfreulich. 8

**Ertragreich:** Eine Studie belegt, dass PV-Erträge in der Schweiz höher sind als angenommen. 11

**Sonne**

**Gut getestet:** Neue Testverfahren sollen Solarthermie verlässlicher und kompakter machen. 15

**Erneuerbare Energien**

**Neue Möglichkeiten:** Die WSL untersucht Potenziale der erneuerbaren Energien für die Landwirtschaft. 19

**Politik und Wirtschaft**

**100% erneuerbar:** Der Wandel ist nicht nur machbar, sondern auch bezahlbar. 21

**Zubau fördern:** Swissolar fordert 25-mal mehr Solarstrom in der Schweiz. 22

**Intersolar Europe:** Die Solarbranche präsentiert sich in München im besten Licht. 23

**Tage der Sonne:** Diese Veranstaltungen sollten Solarinteressierte nicht verpassen. 24

**Flash** 26

SSES-News

VESE-News

Cartoon

**Branchenverzeichnis** 29

**Impressum** 31

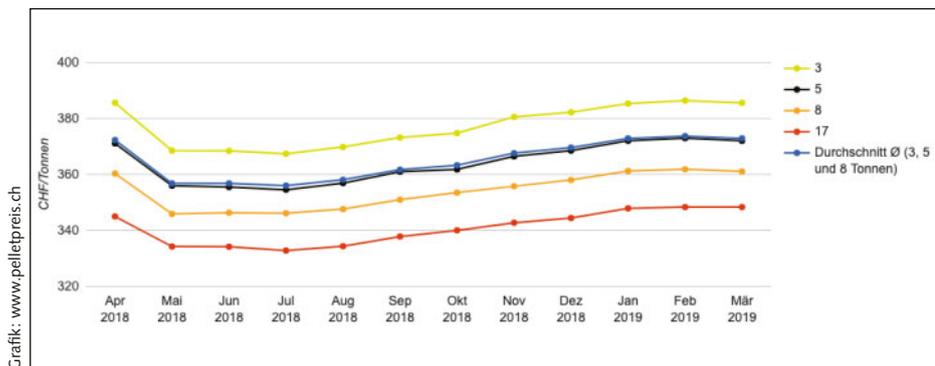
**Agenda** 32

Titelbild: Beat Kohler

## PELLETPREISE

April 2017 bis April 2018

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



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

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

## ENTWICKLUNG EINER ELEKTROLYSEANLAGE IM GIGAWATTMASSSTAB

Das ISPT stellt sich der Herausforderung, Wasserstoff in den Niederlanden CO<sub>2</sub>-neutral herzustellen. Um die Niederlande künftig mit CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff zu versorgen, wären mehrere Elektrolyseanlagen im Gigawattbereich nötig. Derzeit bieten die Industrieanlagen zur Elektrolyse von Wasser – die sogenannten «Elektrolyser» – lediglich eine Kapazität von einigen Megawatt. In einer Anlage mit einer Leistung von einem Gigawatt sollten somit 100 bis 1000 solcher Elektrolyser stehen. Im Rahmen des Projekts untersucht nun ein Konsortium aus Unternehmen, Universitäten und Wissensinstitutionen Wege zum Entwurf einer Elektrolyseanlage im Gigawattbereich. Sie ermitteln gemeinsam die Anforderungen für den Bau einer solchen Elektrolyseanlage zwischen 2025 und 2030. Das Gigawatt-Elektrolyser-Projekt wird die wichtigsten Probleme analysieren und zu lösen suchen, die sich beim massiven Anstieg der Elektrolysezellen (sogenannter «Stacks») in einer integrierten Anlage ergeben. Die Anlage wird in umfangreichem Mass Strom von Wind- und Solarparks beziehen. Die Menge des produzierten Stroms variiert stark mit dem Windaufkommen und der saisonalen Sonneneinstrahlung. Die Anlage wird also mit der schwankenden Bereitstellung von Elektrizität umgehen können müssen. Die Weiterentwicklung dieser Technologie kann auch für die Schweiz zukünftig von hoher Relevanz sein. Mit dem geplanten Ausbau der erneuerbaren Energien im Rahmen der Energiestrategie 2050 werden sich im Sommer hohe Stromproduktionsspitzen ergeben. Der nicht speicherbare überschüssige Strom geht verloren, wenn er nicht anderweitig gespeichert wird. (pd/red)



Bild: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

## GUTE AUSSICHTEN

Ende Februar hat der Bundesrat die Revision zweier Verordnungen beschlossen, die für den weiteren Ausbau der Photovoltaik in der Schweiz von grosser Bedeutung sind. Sie traten bereits am 1. April dieses Jahres in Kraft. Inakzeptabel ist für den Branchenverband Swissolar die äusserst kurze Vorlaufzeit, die es den Solaranbietern fast unmöglich macht, sich rechtzeitig auf die veränderten Rahmenbedingungen einzustellen. Inhaltlich sind die Anpassungen aus Sicht der Solarbranche mehrheitlich positiv zu bewerten: In der Energieverordnung (EnV) gibt es Vereinfachungen bei der Bildung von Zusammenschlüssen zum Eigenverbrauch (ZEV). Parzellen können neu zusammengeschlossen werden, auch wenn dazwischen ein Verkehrsweg liegt. Leider wurde der Vorschlag von Swissolar nicht berücksichtigt, wonach ZEV das Verteilnetz des Netzbetreibers gegen Entgelt nutzen dürften. Die äusserst restriktiven Bestimmungen zum Schutz der Mieter innerhalb eines ZEV wurden leicht angepasst. Neu kann der Kostenvorteil des Solarstroms gegenüber dem vom Netz bezogenen Strom je hälftig zwischen Solaranlagenbetreibern und Mietern aufgeteilt werden, womit zusätzliche Anreize zum Bau von Anlagen insbesondere auf Mehrfamilienhäusern geschaffen werden. Gemäss der Energieförderverordnung (EnFV) fallen die Kürzungen bei der Einmalvergütung für Photovoltaikanlagen weniger massiv aus als ursprünglich vorgeschlagen. Bei Anlagen unter 30 kW liegen die leistungsbezogenen Beiträge 15 Prozent tiefer als bisher, bei den grösseren Anlagen wird auf eine Kürzung verzichtet. Damit wurde teilweise der Tatsache Rechnung getragen, dass die sinkenden Preise durch den steigenden bürokratischen Aufwand geschluckt werden. Umso mehr bedauert Swissolar, dass keiner der Vorschläge für Anpassungen an weiteren Verordnungen mit dem Ziel, unnötige administrative Aufwände zu reduzieren, übernommen wurde. Der administrative Aufwand liegt heute bei einer Kleinanlage bei rund 15 Arbeitsstunden! Dank der Erhöhung der Förderkontingente für Photovoltaikanlagen durch das Bundesamt für Energie sinken die Wartezeiten bis zur Auszahlung der Einmalvergütung massiv. Zusammen mit den weiteren Verbesserungen wird dies zu einem deutlichen und dringend notwendigen Schub im PV-Markt führen. Swissolar erwartet für das laufende Jahr einen Zubau von 330 bis 350 MW, etwa 30 Prozent mehr als im Vorjahr. (pd/red)

## HOLZFEUERUNGEN: POTENZIAL NICHT AUSGESCHÖPFT

An der Generalversammlung 2019 der Vereinigung SFIH Holzfeuerungen Schweiz blickte Präsident Markus Heitzmann zurück auf ein erfolgreiches Jahr. Der Einsatz von Holz als nachhaltigem Energieträger ist im Aufwind, das Potenzial aber längst noch nicht ausgeschöpft. Die letztjährigen Diskussionen rund um die verschärfte Abfallverordnung (VVEA) hätten gezeigt, dass die Ver- und Entsorgungskette bis zum Ende organisiert sein müsse, erklärte Andreas Keel, Geschäftsleiter von Holzenergie Schweiz. Im Rahmen des Projektes HARVE erarbeitet Holzenergie Schweiz deshalb zurzeit Grundlagen für Ascheentsorgungslösungen. Zusätzlich stellte Keel eine Studie vor, welche die Ökobilanz von Schnitzel und Pellets aus Schweizer Waldholz (ENplus-A2-Pellets) vergleicht. Das Resultat: Zwar benötigen Pellets mehr Energie in der Herstellung, haben dafür aber einen höheren Heizwert, wodurch beim Heizen wiederum weniger Strom verbraucht wird. Vor allem aber ist entscheidend, wie der eingesetzte Strom gewonnen wird. Und auch die graue Energie rund um die Heizung selbst muss einkalkuliert werden. Letzteres ist vor allem für all jene zentral, die aufgrund der verschärften Luftreinhalte-Verordnung ihre bestehende Schnitzelanlage sanieren müssen. Die Studie zeigt: Die Umstellung auf Pellets aus eigenem Waldholz könnte eine Alternative sein, um die neuen Grenzwerte mit bestehender Infrastruktur zu erreichen. (pd)

## WARTELISTE ABBAUEN

Das Bundesamt für Energie meldet einen weiteren Abbau der Warteliste für die Einmalvergütung grosser Photovoltaikanlagen (GREIV) im Jahr 2019. Dank höheren Marktpreisen waren die Einnahmen des Netzzuschlagsfonds im vergangenen Jahr höher als veranschlagt. Die Mehreinnahmen in Höhe von 30 Millionen Franken werden für den zusätzlichen Abbau der GREIV-Warteliste eingesetzt. Dadurch stehen 2019 insgesamt 180 Millionen Franken für die Einmalvergütungen grosser Photovoltaikanlagen zur Verfügung. Im Verlauf des Jahres 2019 erhalten damit alle Anlagenbetreiber, die ihr Gesuch bis 31. Januar 2014 eingereicht haben, eine GREIV-Zusicherung. Die GREIV-Warteliste kann damit zusätzlich um rund 400 grosse Photovoltaikanlagen abgebaut werden (100 bereits realisierte Anlagen mit einer Leistung von etwa 27 MW plus 300 noch nicht realisierte Anlagen mit einer Leistung von etwa 70 MW). (pd)



Bild: Schweizer Solarpreis 2018

## SOLARMARKTTRENDS 2019

Die neueste Marktanalyse von IHS Markt zeigt die gegenwärtigen Trends der PV-Industrie für 2019. Die Analysten sehen weitere Preisreduktionen insbesondere bei Modulen und Wechselrichtern. In Europa werden vor allem Grossanlagen mit Langzeitstromabnahmeverträgen, sog. PPA, den Ausbau vorantreiben. Ein Viertel dieser Verträge wird direkt mit grossen Stromkonsumenten oder Stromhändlern abgeschlossen. Daneben wird eine wachsende Zahl von PV-Anlagen mit älteren Modulen – trotz attraktiver Einspeisevergütung – mit leistungsstarken Modulen erneuert. China wird jedoch weiterhin der globale Treiber der Marktdynamik bleiben. Nach einer kurzen, aber scharfen Abschwächung im letzten Halbjahr sollte der chinesische Markt dieses Jahr wieder auf seinen Wachstumskurs zurückkehren. In den vergangenen acht Jahren wurden in China bereits 175 Gigawatt an PV-Kapazität installiert. Ziel der Regierung bleibt es, Solarstrom zu Netzparitätspreisen zu produzieren, um damit weitere Nachfrage zu generieren, die Luftverschmutzung zu senken und die eigene Solarindustrie zu unterstützen. Weiter zeigt die Studie, dass in den USA erstmals grössere Batteriespeicherinstallationen im Zusammenhang mit Utility-Scale-PV-Anlagen geplant werden. Seit letztem Jahr werden diese ebenfalls vom staatlichen För-

dersystem (Investment Tax Credit) erfasst. Bei den Wechselrichterherstellern sollte sich der Wettbewerb noch weiter intensivieren. Die Preise für Wechselrichter fielen in den vergangenen fünf Jahren bereits um über 60 Prozent, was zu einem enormen Margen- und Umsatzdruck führte. Die Hersteller versuchen, ihre Produktportfolios auszuweiten, und bieten vermehrt auch Engineering-, Installations- und Unterhaltsdienstleistungen an. Neue Wechselrichter müssen zukünftig auch wesentlich «intelligenter» werden und ihre Konnektivität steigern. Jinko Solar hat Ende März seine Geschäftszahlen für 2018 veröffentlicht. Der Absatz bei Solarmodulen im vergangenen Jahr ist um 16 Prozent auf 11,4 Gigawatt angewachsen, von denen 209 Megawatt in eigene Photovoltaikprojekte flossen. Beim Umsatz musste Jinko Solar jedoch einen Rückgang um 5 Prozent gegenüber dem Jahr davor hinnehmen. Insgesamt lagen die Umsätze 2018 bei umgerechnet 3,64 Milliarden US-Dollar, wie das chinesische Photovoltaikunternehmen veröffentlichte. Beim Nettoergebnis wiederum verzeichnete Jinko Solar im vergangenen Jahr eine deutliche Steigerung und erzielte einen Gewinn von 59 Millionen USD. Angesichts der weltweit starken PV-Nachfrage strebt der chinesische Photovoltaikhersteller für das laufende Jahr ein weiteres Wachstum



Dr. Matthias Fawer

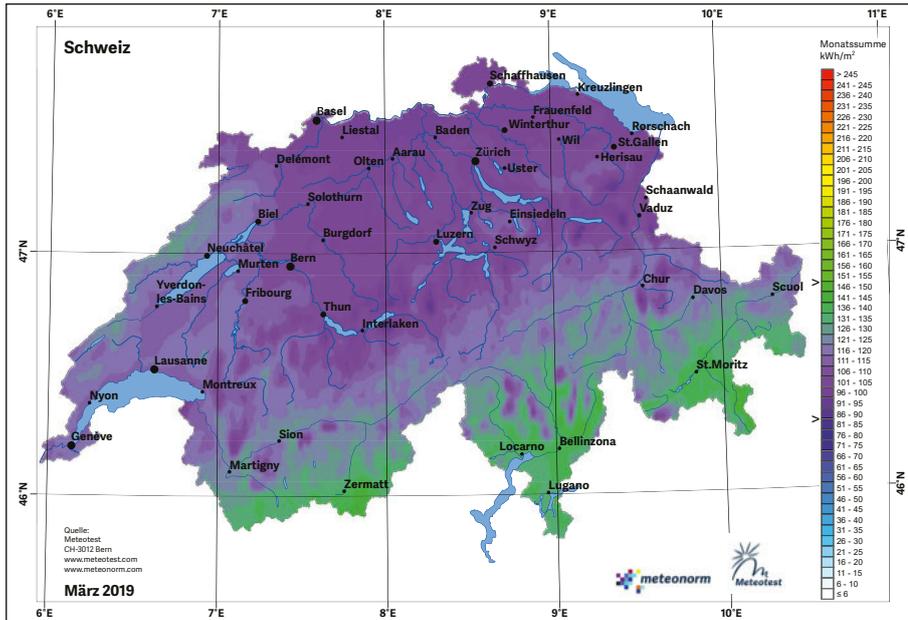


Christian Rath

seiner Modullieferungen um 30 Prozent an. Zusätzlich soll auch die Produktion von hocheffizienten 400-W-Modulen gesteigert werden. Das Bundesamt für Energie brachte den Teilnehmern der 17. Nationalen Photovoltaik-Tagung in Bern positive Neuigkeiten. Es hat berechnet, dass sich auf geeigneten Dachflächen rund 50 Gigawatt PV-Leistung installieren liessen. Dadurch könne der Atomausstieg kompensiert und auch die Dekarbonisierung des Wärme- und Verkehrssektors ermöglicht werden. Um dies zu erreichen, müsste der jährliche Zubau jedoch verfünffacht werden. Dank gestiegenen Strommarktpreisen können die Fördermittel um 30 Millionen CHF erhöht werden. Damit stehen dieses Jahr total 180 Millionen CHF für die Einmalvergütung von PV-Anlagen zur Verfügung. Insgesamt lassen sich dadurch mehr als 2000 grosse PV-Anlagen bauen.

Dr. Matthias Fawer und Christian Rath, Thematic Investment, Vontobel Asset Management

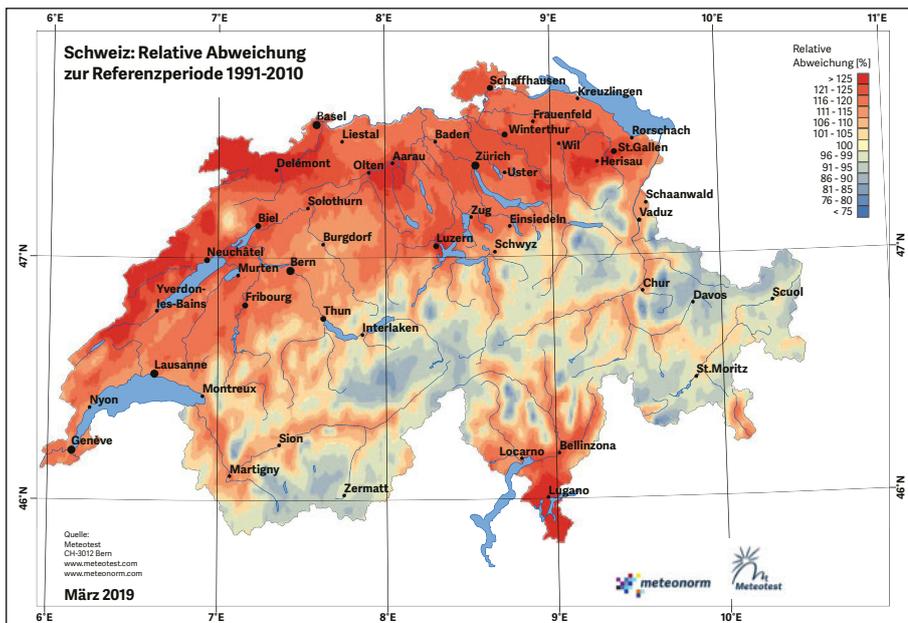
## GLOBALSTRAHLUNG (KWH/M<sup>2</sup>)



## TECHNIK FÜR DIE ENERGIEWENDE

Am 5. März fand am Institut für Solartechnik SPF der Hochschule für Technik HSR in Rapperswil der Indusrietag statt. Der Event war mit über 130 Firmenmitarbeitern, Planerinnen und Installateuren aus den Bereichen Solarwärme, Photovoltaik und Wärmepumpen gut besucht. Gianfranco Guidati stellte als Gastreferent und Leiter der Joint Activity for Scenarios and Modelling der Swiss Competence Centers of Energy Research ([www.sccer-jasm.ch](http://www.sccer-jasm.ch)) Szenarien für eine weitestgehend erneuerbare Energieversorgung für 2050 dar. Aus den präsentierten Szenarien geht ein Bedarf an installierter Solarwärmekapazität von 4 bis 14 GW hervor (derzeit ca. 1 GW), und gleichzeitig auch eine Erhöhung der saisonalen Energiespeicherkapazitäten von 10 bis 18 TWh. Praktisch alle präsentierten Szenarien resultieren in einem Ausbau der Photovoltaik auf 40 GW (derzeit 2 GW). Die Tatsache, dass zu gewissen Zeiten bereits 50% der Grundlast der elektrischen Versorgung durch Photovoltaik bereitgestellt würden, mache deutlich, dass schon bald Speichertechnologien für den Tag-Nacht-Ausgleich notwendig sein würden, um Leistungsspitzen aufzufangen.

## ANOMALIE (%)



Im Gegensatz zu den Batteriespeichern zielt ein anderes Projekt auf die saisonale Speicherung von Solarenergie. Michel Haller und Mihaela Dudita (beide SPF) demonstrierten live, wie aus Aluminium sowohl Wärme als auch elektrische Energie gewonnen werden kann. Die aufgebaute Apparatur verwandelte 0,5 g Aluminium in Wasserstoff und setzte dabei Wärme frei. Mit dem Wasserstoff wurde in einer Mini-brennstoffzelle elektrische Energie erzeugt und ein Motor angetrieben. Die Wissenschaftler möchten auf diese Weise aus 1 kg Aluminium 2 kWh elektrische Energie und 6 kWh Wärme gewinnen. Umgerechnet auf das Volumen entspricht dies einer Speicherdichte von 21 MWh/m<sup>3</sup>, was etwa doppelt so hoch ist wie die Speicherdichte von Heizöl. Voraussetzung für den Einsatz als Energiespeicher ist jedoch nicht nur die Gewinnung von Wärme und Strom aus Aluminium im Winter, sondern auch die Aufbereitung des dabei anfallenden oxidierten Aluminiums mittels erneuerbarer Energie und Schmelzflusselektrolyse im Sommer. Gelingt die Schliessung dieses Stoff- und Energiezyklus, dann könnten Gebäude in Zukunft auch im Winter mit Solarenergie versorgt werden. (pd/red)

## MEHR BIOGAS ZU TIEFEREN PREISEN

Per 1. April erhöht Energie 360° den Anteil Biogas im Standardprodukt von 10% auf 15%. «Bis 2030 soll das Gas, mit dem Kundinnen und Kunden heizen, zu 30% aus Biogas bestehen», erklärt Peter Dietiker, Bereichsleiter Energie bei Energie 360°. Etwa 85% der Kundinnen und Kunden von Energie 360° nutzen heute Biogas. Wie viel, bestimmen sie selbst; auch ein Produkt mit 100% «naturemade star»-zertifiziertem Biogas bietet die Energiedienstleisterin an. Im Geschäftsjahr 2018 betrug der gesamte Biogasabsatz von Energie 360° 454 GWh. Das entspricht einer Zunahme von 8% gegenüber dem Vorjahr. Um das Potenzial für erneuerbares Gas in der Schweiz zu nutzen, baut und betreibt Energie 360° auch eigene Biogasaufbereitungs-Anlagen. Eine weitere wird im Frühling den Betrieb aufnehmen. Es handelt sich um die Anlage von Axpo Kompogas beim Vergärwerk in Bachenbülach (ZH), wo bis anhin Strom erzeugt worden ist. Neu wird das Biogas, das beim Vergären des Grünguts entsteht, von Energie 360° für die Einspeisung ins Gasnetz aufbereitet. Bis zu neun GWh Biogas wird die Anlage liefern – damit lassen sich bis zu 900 Wohnungen heizen. Es ist neben Volketswil und Niederuzwil das dritte gemeinsame Projekt von Energie 360° und Axpo Kompogas. (pd/red)

## 4% MEHR AUFTRÄGE 2018

Die Ernst Schweizer AG konnte das Jahr 2018 mit einem Wachstum von 4% beim Auftragseingang gegenüber Vorjahr abschliessen. Beim Geschäftsbereich Fassaden war der Gewinn von Fassaden von grossen Überbauungen und Hochhäusern ausschlaggebend, wie die Projekte «Helix» in Cham, «Centurion Tower» in Brugg oder das Kompetenzzentrum «OYM» für Spitzenathletik und Forschung in Cham. Auch die vielen Produktinnovationen und die stetige Weiterentwicklung des umfassenden Produktsortiments haben zu diesem guten Ergebnis beigetragen, wie das isolierte Minimalfenster mit seinen grossen Glasflächen und den schlanken Profilen für einen maximalen Lichteinfall. Bei den Sonnenenergiesystemen erwies sich das Photovoltaikmontagesystem MSP als Zugpferd und konnte ein grosses Umsatzwachstum erzielen. Auch für 2019 erwartet die Ernst Schweizer AG für alle Geschäftsbereiche ein Wachstum. Der optimistische Ausblick gründet unter anderem auf den bereits gut gefüllten Auftragsbüchern. (pd/red)

## «TOP PV-ZULIEFERER»

Die Solarmarkt GmbH erhält zum zweiten Mal hintereinander das Siegel «Top PV-Zulieferer Grosshandel». Damit wurde das Unternehmen für seine Geschäftsaktivitäten auf dem Schweizer Markt ausgezeichnet. Die Vergabe der Siegel beruht auf einer vom Markt- und Meinungsforschungsinstitut EuPD Research durchgeführten Befragung von insgesamt 142 Installateuren. Die im diesjährigen PV InstallerMonitor veröffentlichten Ergebnisse bescheinigen der Solarmarkt GmbH eine herausragende Position im Schweizer Modul-, Wechselrichter- und Speichervertrieb sowie eine überdurchschnittliche Kundenzufriedenheit. «Wir danken den Kunden für das Vertrauen in unsere Dienstleistungen. Angesichts der herausfordernden Entwicklung im Schweizer Photovoltaikmarkt sind wir besonders stolz auf die erneute Auszeichnung», erklärt Rafael Stadelmann, Geschäftsführer der Solarmarkt GmbH. Die Solarmarkt GmbH ist eine Schweizer Grosshändlerin für Photovoltaikkomponenten und unterstützt Planer und Installateure bei der Auswahl und Auslegung von optimal aufeinander abgestimmten PV-Systemen. Sie ist eine Tochtergesellschaft der BayWa r.e. renewable energy GmbH, die in den Geschäftsfeldern Solar-, Wind- und Bioenergie sowie Geothermie aktiv ist. (pd/red)

## ÖKOSTROMBÖRSE ERNEUERT

Die Ökostrombörse ist der grösste Onlinemarkt für Elektrizität aus erneuerbaren Quellen in der Schweiz. Nun wurde die Plattform rundum erneuert und fit für die wachsende Nachfrage gemacht. Für Stromproduzenten soll es einfacher denn je sein, mit Herkunftsnachweisen zu handeln. Im Unterschied zu Kernenergie wird erneuerbarer Strom oft in kleinen, dezentralen Anlagen von Privaten produziert. Die Ökostrombörse ist ein vollautomatischer Handelsplatz für Herkunftsnachweise von erneuerbarem Strom. Mehr als 1000 Gigawattstunden Solar-, Wasser-, Wind- und Biomassestrom haben hier bereits Abnehmerinnen und Abnehmer gefunden. Die Betreiber haben in den vergangenen Monaten Design und Technologie der Website komplett erneuert und dabei die Abwicklung der Transaktion noch einmal deutlich vereinfacht. Nun erstellt das System die Abrechnungen sofort und automatisch direkt nach dem Eintreffen der Herkunftsnachweise. Auch werden die Vergütungen rascher und in regelmässigen Abständen ausbezahlt. Die Ökostrombörse ist bereit für die zusätzliche Nachfrage. (pd/red)

## VISION FÜR MEYER BURGER



Bild: Meyer Burger

«Dies ist nicht nur der erste schöne Frühlingstag hier in Zürich, sondern auch ein Neubeginn für Meyer Burger», erklärte CEO Hans Brändle vor Analysten und Journalisten an der Jahrespressekonferenz des Thuner Technologieunternehmens. Nach einem «schwarzen Jahr» 2018 und einer lang anhaltenden Durststrecke habe man nun endlich wieder eine Vision, die das Unternehmen in neue Gefilde führen könnte. Diese Zuversicht rührt von der bekanntgegebenen Zusammenarbeit mit Oxford Photovoltaics Limited her. Sie sei ein Türöffner für Solarzellen mit Wirkungsgraden von 28 Prozent und mehr, so Brändle. Meyer Burger und Oxford PV wollen gemeinsam die Technologie für Massenfertigung von Perowskit auf Silizium-Heterojunction(HJT)-Tandemzellen vorantreiben, was bei den Wirkungsgraden theoretisch einen Sprung von bis zu 43 Prozent ermöglicht. Die von Meyer Burger entwickelte HJT-Zelle sei aufgrund ihrer Eigenschaften die perfekte Basiszelle für dieses Tandem. Meyer Burger kann zudem die Maschinen für eine Produktionslinie liefern, mit der der Herstellungsprozess industrialisiert werden soll. Die Anlage soll ab Ende 2020 laufen. Um diese Zusammenarbeit zu unterstreichen, wird Meyer Burger eine Beteiligung an Oxford PV in Höhe von bis zu 18,8 Prozent des Kapitals übernehmen. «Tandemsolarzellen werden in der Solarbranche als die nächste Generation der Solarzellentechnologie angesehen, durch welche die Kosten für Solarenergie auf ein bisher nicht erreichtes Niveau gesenkt werden können. Wir freuen uns über die Zusammenarbeit mit Oxford PV, dem weltweit führenden Unternehmen für Tandemsolarzellen aus Perowskit, und beschleunigen die Markteinführung dieser vielversprechenden Technologie», so Brändle. Er ist auch zuversichtlich, dass in näherer Zukunft viele Modulhersteller von der heute eigentlich als Standard geltenden PERC-Technologie auf HJT umsteigen werden, was für Meyer Burger einen bis zu 15-mal höheren Ertrag pro Gigawatt installierter Produktionsleistung verspricht. Viele Projekte seien in der Pipeline. Ein Zeichen dafür sei der erste grosse Auftrag über 74 Millionen Franken, der Mitte Dezember bestätigt worden sei.

So erfreulich die Zukunft erscheinen mag, so ernüchternd ist für das Unternehmen die Vergangenheit, wie sich beim Blick auf die Zahlen zeigte. Trotz dem schwierigen Umfeld sei es gelungen, operativ profitabel zu werden, was sich in einem EBIT von 1,8 Millionen Franken ausdrücke. Weniger erfreulich ist, dass der Umsatz um rund 66 auf 407 Millionen Franken zurückging. Unter dem Strich resultierte ein Verlust von 59,4 Millionen Franken. (bk)

SUPSI-FORSCHUNGSPROJEKT TISO 35+:

# NACH 35 BETRIEBS- JAHREN IMMER NOCH FIT

DIE PHOTOVOLTAIK IST EINE RELATIV JUNGE TECHNOLOGIE ZUR ERZEUGUNG VON STROM, UND VIELE ANLAGEN SIND ERST WENIGE JAHRE IN BETRIEB. DOCH AUCH SOLARSTROMANLAGEN ALTERN, SIE VERLIEREN DABEI EINEN TEIL IHRER LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND ERFÜLLEN MITUNTER NICHT MEHR DIE GELTENDEN SICHERHEITSANFORDERUNGEN. DAS DETAILLIERTE WISSEN RUND UM DIESEN ALTERUNGSPROZESS LIEFERT WERTVOLLE HINWEISE FÜR DIE HERSTELLER NEUER ANLAGEN. EIN FORSCHERTEAM DER FACHHOCHSCHULE DER SÜDSCHWEIZ IN CANOBBIO (TI) HAT NUN DIE ERSTE PHOTOVOLTAIKANLAGE UNTERSUCHT, DIE IN EUROPA STROM INS NETZ LIEFERTE. SELBST NACH 35 BETRIEBSJAHREN IST EIN TEIL DER SOLARMODULE NOCH FIT FÜR DIE STROMERZEUGUNG.

||||||| TEXT: BENEDIKT VOGEL

Wer eine Photovoltaikanlage anschafft, hat für ihren Betrieb einen langen Zeitraum vor Augen. Zwei oder gar drei Jahrzehnte muss eine Anlage laufen, um nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die erwartete Rendite mit dem geernteten Solarstrom einzuspielen. Die Hersteller garantieren in der Regel die Leistungsfähigkeit ihrer Solarpanels für 25 bis 30 Jahre. Dahinter steht das Versprechen, dass die Module nach dem definierten Zeitraum noch mindestens 80% der ursprünglichen Leistung bringen. An diese Zusage werden viele Eigentümer von PV-Anlagen bald erinnert werden. Denn die Solaranlagen, die um die Jahrtausendwende entstanden sind, erreichen in den nächsten Jahren ihr Garantialter. Dann wird sich zeigen, wie sich die Photovoltaik im reifen Lebenszyklus schlägt. Wie sich PV-Anlagen verhalten, die 30 und mehr Jahre in Betrieb sind, dazu gibt es tatsächlich noch keine breit gesicherten Erkenntnisse. Um so



Foto: SUPSI

SUPSI-Forscher während der visuellen Begutachtung der abgebauten PV-Module.



Mauro Caccivio leitet an der Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) das Team für die Qualität von Photovoltaiksystemen.

wichtiger sind die Betriebserfahrungen mit Anlagen aus der Pionierzeit der Solarstromerzeugung. Hierfür lohnt sich eine Reise ins Tessin. Denn in Canobbio nördlich von Lugano ging 1982 die erste Solaranlage Europas ans Netz. TISO-10 wird der Senior liebevoll genannt. TISO steht für «Ticino Solare», die Zahl 10 für die damals respektheischende Leistung von 10 kWp. Die Solarzellen von TISO-10 bestehen aus kristallinem Silizium, jenem Halbleitermaterial, das auch heute noch überwiegend für den Bau von PV-Zellen eingesetzt wird. Nur dass die Halbleiterschicht heute nicht mehr 320 Tausendstelmillimeter dick ist, sondern nur noch rund halb so dick. Das spart Material und Kosten.

### NOCH IN GUTER VERFASSUNG

Kleiner waren die Module in den Gründerjahren der Photovoltaik, und in ihnen waren weniger Zellen verbaut als heute. Sie haben sich alles in allem gut gehalten. So jedenfalls der Eindruck, wenn man heute in Canobbio vor-

beischaute: TISO-10 wurde vor einiger Zeit vom Dach der Aula Magna der Tessiner Fachhochschule SUPSI abgebaut. Jetzt liegen die Module auf der Terrasse der Mensa. Sie glänzen im Sonnenlicht, während die Studentinnen und Studenten drinnen zu Mittag essen. Die Solaranlage ist während ihres langjährigen Betriebs immer wieder erneuert worden, Kabel und Wechselrichter hat man ausgetauscht. Die 288 Module selbst aber sind original. Jetzt lagern sie in Stapeln, die einen noch in frischem Weiss, andere mit einer braunen Patina überzogen. Die Rückseitenfolie ist da und dort beschädigt.

Eigentlich hätten die Solarmodule einen Platz im Museum verdient. Doch darauf müssen sie noch warten. In den letzten zwei Jahren waren sie Gegenstand eines wissenschaftlichen Projekts. Forscherteams der SUPSI und der ETH Lausanne untersuchten die Paneele mit Unterstützung des Bundesamts für Energie auf ihren Zustand. Das Hauptergebnis ist beachtlich: Fast drei Fünftel (58%) der 288 Solarmodule hatten nach 35 Betriebsjahren noch

einen Output von 80% und mehr der Anfangsleistung von 35,4 Watt. Anders formuliert: Weit über die Hälfte der Module genügen trotz ihrem hohen Alter den heute üblichen Garantieleistungen der Hersteller. Gilt dieser Befund auch für die aktuell produzierten PV-Module? Mauro Cacciavio, Leiter des SUPSI-Teams für die Qualität von Photovoltaiksystemen und des Forschungsprojekts, denkt nach – und schüttelt dann den Kopf: «Ein direkter Vergleich zwischen damals und heute ist nicht möglich. Die in der Modulproduktion eingesetzten Materialien für Verkapselung und Rückseitenfolie sowie die Konzepte für die Anschlussbox (Junction Box) einschliesslich Diodentyp haben sich über die Jahrzehnte stark gewandelt, auch um die Herstellungskosten zu reduzieren. Die Materialien aber sind entscheidend für die Lebensdauer der Module. Genau dies ist eine zentrale Erkenntnis unserer Studie.»

### ZENTRALE ROLLE DES VERKAPSELUNGSMATERIALS

Damit Solarzellen eine lange Lebensdauer haben, wird eine Schutzschicht aus einem transparenten Kunststoff aufgetragen (Verkapselung). Die Hersteller von klassischen Siliziumsolarmodulen benutzen als Zellverkapselungsmaterial heute in der Regel Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA). Das kautschukartige Material lässt sich gut verarbeiten, und das dafür benutzte Verfahren (Vakuumlaminierung) ist kostengünstig. EVA ist indes nicht unangefochten. Das gilt unter anderem bei der Herstellung von Solarmodulen, die sich besonders für gebäudeintegrierte Lösungen empfehlen (Building Integrated Photovoltaics [BIPV]). Hier kommt häufig der Kunststoff Polyvinylbutyral (PVB) als Verkapselungsmaterial zum Einsatz. PVB kennt man aus anderen Alltagsprodukten; so wird der Stoff seit Langem als Zwischenschicht bei der Herstellung von Verbundsicherheitsglas etwa für Windschutzscheiben verwendet. Für Solarmodule wird er insgesamt noch relativ wenig genutzt. Allerdings verbindet sich mit ihm die Hoffnung, dass er für die Herstellung von Glas-Glas-Dünnschichtmodulen zweckmässiger wäre als EVA, da er die Module sicherer macht. Das wäre ein grosser Vorteil für die Dünnschichtmodule, die oft für gebäudeintegrierte Anwendungen eingesetzt werden.

Und hier ergibt sich die Verbindung zum oben erwähnten Forschungsprojekt der SUPSI: Die Module von TISO-10

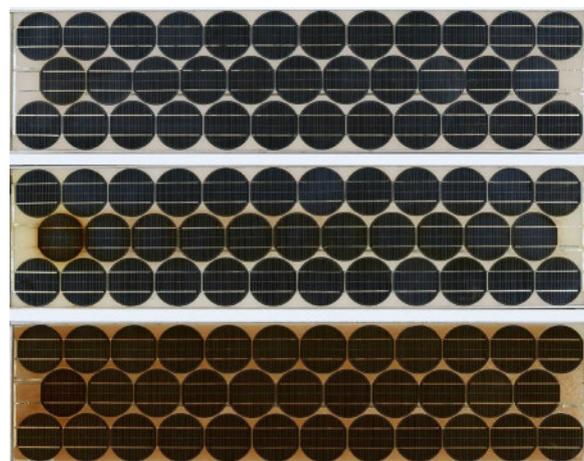
Die Module für TISO-10 hat die Firma ARCO Solar produziert. Sie ging später in Siemens Solar auf und wurde dann Teil von SolarWorld, die 2017 zahlungsunfähig wurde.

wurden in den frühen 1980er-Jahren nämlich mit dem Verkapselungsmaterial PVB hergestellt, wobei drei Typen dieses Materials mit unterschiedlicher Zusammensetzung zum Einsatz kamen. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass die Lebensdauer je nach Zusammensetzung erheblich schwankt (vgl. Textbox 2). «Unsere Forschungsergebnisse bestätigen, dass es sich bei einem der drei PVB-Typen um ein vielversprechendes Material zur Herstellung von sehr dauerhaften Modulen handelt, die der langjährigen Aussetzung von Wettereinflüssen widerstehen», sagt SUPSI-Forscher Mauro Cacciavio. «Wenn wir die genaue chemische Zusammensetzung des wetterfesten PVB-Typs kennen, wird das der Materialforschung die Möglichkeit eröffnen, einen PVB-Kunststoff zu entwickeln, der die Langlebigkeit von PVB-Solarmodulen sicherstellen kann.»

### NÄCHSTES ZIEL BEI 40 JAHREN

Und wie geht es weiter mit TISO-10? Was geschieht mit den Modulen, die auf der Terrasse der Mensa in Cannobio gestapelt sind? Sie sind von den SUPSI-Forschern ausersehen, noch einmal in Betrieb zu gehen und Strom zu produzieren. Nicht alle Module zwar, aber jene, die sich besonders gut erhalten haben. Sie sollen für den Bau einer neuen Anlage benutzt werden, und zwar im Laufe des Jahres 2019, wenn die SUPSI ihre neuen Gebäude in Mendrisio bezogen hat. Dann sollen die altgedienten Module, die unterdessen schon 35 Jahre auf dem Buckel haben, nochmals Strom aus Sonne produzieren. Die nächste Wegmarke: 40 Jahre. |||||

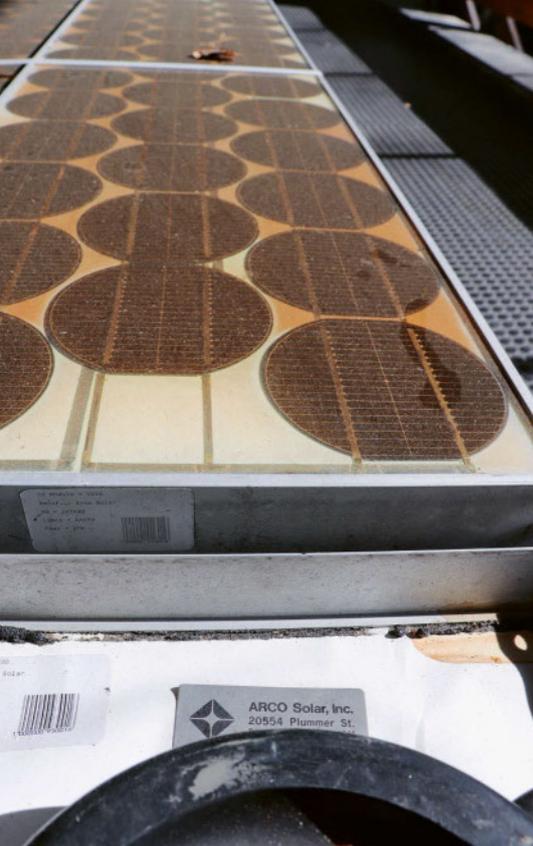
Den Schlussbericht zum Projekt «TISO 35+» finden Sie unter: <https://www.aramis.admin.ch/Default.aspx?DocumentID=49977>



Die Module der TISO-10-Anlage nach 35 Betriebsjahren: Das Modul oben ist gut erhalten, das Modul in der Mitte leicht gebräunt und das Modul unten stark gebräunt. Die Bräunung des Verkapselungsmaterials führt zu einer deutlichen Verschlechterung der Stromproduktion, nämlich um durchschnittlich 5% (oben), 19% (Mitte) bzw. 26% (unten).

### VERKAPSELUNG SCHÜTZT DIE SOLARZELLEN

Eine Kunststoffschicht sorgt dafür, dass Solarzellen aus Silizium und anderen Halbleitermaterialien während einer möglichst langen Zeit möglichst viel Strom produzieren. Der für die Zellverkapselung gewählte Kunststoff schützt die Zelle vor Schäden durch Stösse und Witterungseinflüsse wie beispielsweise Regen oder Hagel. Die Verkapselung hält Sauerstoff und Wasserdampf von den Zellen fern und fungiert damit als Sperrschicht gegen Korrosion. Sie sorgt überdies für die elektrische Isolation der Zellen nach aussen. Das gewählte Material muss eine hohe Transparenz haben und eine hohe Widerstandskraft gegen UV-Strahlung, damit die Solarzellen und die Verkapselung vor Abbau geschützt sind. Das Verkapselungsmaterial muss ferner mit den anderen Komponenten der Solarmodule wie Zelle, Glasabdeckung, Rückseitenfolie oder Kontakte verträglich sein. BV



### PVB IST NICHT GLEICH PVB

Durch Rückfragen beim damaligen Hersteller ARCO Solar und verschiedene Tests haben die SUPSI-Forscher herausgefunden, dass die TISO-10-Module als Verkapselungsmaterial PVB erhielten. Offenbar setzte die Herstellerfirma für die Produktion der 288 TISO-10-Module PVB von drei verschiedenen Lieferanten (A, B und C) ein. Obwohl es sich dabei grundsätzlich immer um den gleichen Kunststoff handelt, gibt es leichte Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung – und diese haben die Langlebigkeit massgeblich beeinflusst, wie die Ergebnisse der jüngsten SUPSI-Untersuchung zeigen. Die Module des PVB-Lieferanten A sind nach 35 Jahren noch in gutem Zustand. Die Oberfläche ist hell, und der durchschnittliche Leistungsabfall (Degradation) beträgt 0,2% pro Jahr, womit die Module dieser Familie nach 35 Jahren durchschnittlich noch 93% ihrer Anfangsleistung haben. Die Module von PVB-Lieferant B zeigen bräunliche Stellen, die durch Hitzeunterschiede hervorgerufen wurden. Die Leistung nach 35 Jahren liegt durchschnittlich bei 76% der ursprünglichen Leistung. Die «bessere» Hälfte dieser Module hat sogar noch eine durchschnittliche Leistung von 78,3% (0,62% Degradation) und erreicht damit fast den Garantiewert der Hersteller. Die Module des Lieferanten C – 15 an der Zahl – weisen so starke Schäden auf, dass sie unbrauchbar sind. BV

## PERFORMANCE-ANALYSE DER SCHWEIZER KEV-PV-ANLAGEN

STATISTISCH RELEVANTE UNTERSUCHUNGEN ZUR PERFORMANCE DES SCHWEIZER PV-ANLAGEN-PARKS SIND RAR. IN EINER STUDIE ZEIGT DIE TNC CONSULTING AG NUN DIE TATSÄCHLICHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT EINER GROSSEN ANZAHL VON ANLAGEN AUF. ERSTE RESULTATE FÜR DEN ZEITRAUM 2009–2016 ZEIGEN EINE ERFREULICHE BILANZ.

# BESSER ALS ANGENOMMEN

TEXT: BEAT KOHLER



**Viele Studien über Photovoltaik wurden und werden veröffentlicht. Wie hebt sich Ihre Untersuchung von anderen ab?**

**Thomas Vontobel:** Es wird bei PV-Anlagen-Untersuchungen grundsätzlich zwischen Analytical und Global Monitoring unterschieden. Beim Analytical Monitoring werden einzelne Anlagen in aller Tiefe untersucht, wogegen das Global Monitoring eine eher oberflächliche Betrachtungsweise im Sinne einer Blackbox darstellt. Mit dieser Studie haben wir nun quasi einen Mittelweg beschritten, indem wir insbesondere zusätzlich die Solarstrahlungswerte einbezogen und berücksichtigt haben. Zudem haben wir eine sehr grosse Zahl von Anlagen untersucht, was bisher noch nicht in dieser Breite gemacht wurde. Das bringt verschiedene Vorteile mit sich, unter anderem lassen sich so statistische Ausreisser identifizieren und ausschliessen, ohne dass dadurch das gesamte Resultat beeinträchtigt oder gar unbrauchbar würde.

**Von welchen Grössenordnungen sprechen Sie? Von wie vielen Anlagen sind Daten in die Untersuchung eingeflossen?**

Es sind Daten von insgesamt knapp unter 1700 Schweizer PV-Anlagen mit unterschiedlichen Laufzeiten in der Untersuchung enthalten. Die ersten Anlagen im KEV-System haben das Produktionsjahr 2009. Wir haben Daten der Anlagen bis und mit 2016 ausgewertet. Das ergibt insgesamt einen Datensatz von rund 10000 Daten. Wir haben auch die unterschiedlichen Neigungen und Ausrichtungen der Anlagen berücksichtigt. Das galt es insbe-

sondere beim Abgleich mit der Solarstrahlung zu berücksichtigen.

**Sie haben bei der Methodik einen Mittelweg zwischen tiefer und oberflächlicher Analyse gewählt. Welchen Vorteil bietet dieses Vorgehen?**

Da wir auch die reale Solarstrahlung berücksichtigen, können wir konkrete Aussagen zur Performance, also zum Nutzungsgrad und damit letztlich zur Qualität der einzelnen PV-Anlagen machen. Wenn man nur den Ertrag einer Anlage betrachtet, dann ist der meteorologische Einfluss ausgeklammert. Ziehen Sie beispielsweise die Ertrags- oder Einspeisedaten eines Wechselrichterherstellers heran, erhalten Sie einen Indikator, der nicht berücksichtigt, wie gut das Sonnenjahr gewesen ist. 2018 war beispielsweise ein sehr sonnenstarker Sommer. Abgesehen davon, dass die Ertragswerte höher sind, würden sie das einer solchen Untersuchung nicht ansehen. Solche Einflüsse lassen sich nicht normieren und herauskorrigieren. Berücksichtigt man aber die Solarstrahlung, dann erhält man strahlungsbereinigte Ergebnisse, die man als sogenannte Performance Ratio bezeichnet und als Kennzahl nutzt. Dieser korrigierte Wert sagt, wie effizient die vorhandene Solarstrahlung in elektrischen Strom umgewandelt wird. Man erfährt also, wie gut das PV-System als ganzes funktioniert.

**Wie gut funktionieren die Systeme in der Schweiz? Was sind Ihre wichtigsten Erkenntnisse?**

Erfreulich ist, dass der PV-Anlagen-Park in der Schweiz sehr gut funktioniert. Wir haben einen durchschnittlichen Wert für die Performance von etwas über 0,75 auf einer Skala von 0 bis 1 ermittelt, was sehr gut ist.

Natürlich gibt es immer einzelne Anlagen, die nach unten oder oben ausschlagen. Wir sehen aber keine Ausreisser im Sinne einer grösseren Gruppe von Anlagen, die besonders schlecht abgeschnitten hätten. Es bestehen also keine systematischen Probleme. Das ist die zentrale Aussage dieses Berichts. Daneben haben wir mit dem spezifischen Ertrag (kWh pro kWp) einen weiteren Kennwert für die Anlagen angeschaut. Hier war der Hintergedanke, die Prognosen und Annahmen zur eingespeisten Energie aus dem Anlagenpark mit den realen Werten zu vergleichen. In der KEV ist der Wert 950 kWh/kWp für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen hinterlegt. Wir konnten nun überprüfen, ob der Wert wirklich in diesem Bereich liegt. Interessanterweise liegen in den ausgewerteten Jahren die Zahlen bis zu 10,7% (im Jahr 2015) über den getroffenen Annahmen. Im Mittelwert über die Jahre 2010–2016 sind die Erträge 2,3% besser als angenommen. Natürlich erscheint das nicht als sehr grosses Plus, der Ertrag hätte aber auch unter der Annahme liegen können, wie ähnliche Studien in anderen Ländern gezeigt haben. Unsere Untersuchung zeigt auch eine Entwicklung der Erträge. Je mehr Dachflächen genutzt werden, was grundsätzlich eine begrüssenswerte Entwicklung ist, je mehr nicht optimale Flächen kommen hinzu. Dadurch wird dieser Durchschnittswert in Zukunft wahrscheinlich sinken. Um das zu überprüfen, bietet sich das von uns angewandte Instrument an.

**Gleichzeitig gibt es über die Zeitperiode der Untersuchung hinweg bis heute eine starke technische Entwicklung bei den Modulen. Haben Sie einen Einfluss der technischen Entwicklung gesehen? Die Erträge pro Modul werden höher. Gleicht dies den Rückgang wegen der schlechten Ausrichtung einzelner Dachflächen nicht ein Stück weit aus?**

Absolut, da haben Sie völlig recht. Aus diesem Grund haben wir jeweils Anlagen betrachtet, die in einem spezifischen Jahr von 2004 bis 2016 in Betrieb genommen wurden. Das hat uns gezeigt, wie sich die Performance der Anlagen im Schnitt entwickelt hat: Sie hat durchschnittlich um 0,36% pro Jahr zugenommen. Das heisst, bei einem Neubau einer Anlage kann davon ausgegangen werden, dass diese dank der Entwicklung der Module, Wechselrichter und Verkabelung und so weiter strahlungsbereinigter mehr Ertrag generieren wird als eine ältere Anlage. Nicht zu vergessen die beeindruckende ökonomische Entwick-

lung bei Photovoltaikanlagen, die aber nicht Bestandteil dieser Studie ist. Doch nicht nur die Technik entwickelt sich, auch die Solarstrahlung bleibt nicht konstant. In einem anderen Projekt haben wir gesehen, dass auch diese im Zeitraum über die letzten zehn Jahre zugenommen hat. Darum ist es umso wichtiger, dass nicht nur die Erträge untersucht werden, sondern auch die strahlungsbereinigte Performance.

**Gab es überraschende Befunde, die Sie so nicht erwartet haben?**

Dass der spezifische Ertrag höher ist als die erwarteten 950 kWh/kWp, das haben wir so nicht erwarten können, auch wenn wir davon ausgegangen sind, dass diese Zahl die richtige Grössenordnung hat. Das hat bestätigt, dass die Photovoltaik in der Schweiz bezüglich des Ertrags weiterhin etwas unterschätzt wird. Wir konnten auch eine unserer Vermutungen klar nachweisen, und zwar dass die kleinen Anlagen bei der Performance rund 5% schlechter abschneiden als grosse Anlagen. Im Hinblick darauf, dass wir in Zukunft wahrscheinlich mehr kleine Anlagen auf Einfamilienhäusern haben werden, war das eine spannende Erkenntnis. Ansonsten gilt die Feststellung, dass keine Neuigkeiten gute Neuigkeiten sind. Es wäre viel schlimmer gewesen, wenn wir herausgefunden hätten, dass der PV-Anlagen-Park nicht so funktionieren würde, wie er sollte.

**In der Schweiz gibt es nach wie vor in vielen Kreisen Vorbehalte gegenüber der Photovoltaik. Glauben Sie, dass Sie diesen mit Ihrer Studie entgegenwirken können?**

Davon sind wir überzeugt. Denn es ist die erste Auswertung dieser Art in der Schweiz, die sich über eine so grosse Zahl von Anlagen erstreckt. Das entkräftet die Argumentation, gute Ergebnisse kämen stets nur von Einzelanlagen. Uns ist bewusst, dass wir mit dieser Studie nicht jedes Stammisargument ausräumen können. Sie bietet aber eine gute Grundlage, um statistisch belastbare Aussagen zum Schweizer Anlagenpark zu machen.

**In solchen Diskussionen ist auch immer wichtig, wer eine solche Studie in Auftrag gegeben und finanziert hat. Häufig sind die Auftraggeber von Studien diejenigen, die den Nutzen von positiven Ergebnissen haben. Wer steht hinter Ihrer Studie?**

Ich erlaube mir, ein wenig auszuholen. TNC ist seit 1995 für die internationale Energieagentur (IEA) tätig. Wir vertreten

## Zur Person

### THOMAS VONTOBEL,

dipl. El.-Ing. FH, ist seit mehr als zehn Jahren als Projektingenieur bei TNC Consulting AG für PV-Projekte tätig. Er war Projektingenieur bei der Studie Performance-Analyse Schweizer KEV-PV-Anlagen.



Bild: zVg

die Schweiz in der PVPS-Task-13-Arbeitsgruppe, die sich schwerpunktmässig mit der Performance von Photovoltaikanlagen befasst. In diesem Rahmen geht es darum, Qualitätsfragen zu beantworten. Die grosse Schwierigkeit dabei ist, an Anlagen-daten heranzukommen. Zum Vergleich: In der Datenbank der IEA sind rund 600 Anlagen weltweit erfasst. Wenn wir nun die Möglichkeit haben, an Daten von knapp 1700 KEV-Anlagen zu kommen, ist unsere Motivation relativ eindeutig. Aus dem Mandat für die IEA, das wir vom Bundesamt für Energie erhalten haben, entstand das Konzept für den vorliegenden Bericht. In der aktuellen Studie ging es um eine Erweiterung der Datensätze und zusätzliche Auswertungen. Hier kam der Auftrag von Energieschweiz, dem nationalen Programm des Bundes. Deren wichtigste Motivation war eben, durch statistisch belastbare Zahlen zu erfahren, ob der Anlagenpark in der Schweiz funktioniert. Hinter der Studie steht also kein Interessenvertreter, Hersteller oder Solar-ausrüster.

**Sie kommen zum Schluss, dass der PV-Kraftwerkspark funktioniert. Kann man aus Ihren Ergebnissen auch Erkenntnisse für die weitere Entwicklung dieses Parks gewinnen, beispielsweise für eine optimale geografische Verteilung künftiger Anlagen?**

Dazu haben wir verschiedene Aspekte angeschaut. Beispielsweise die Frage des

Winterstroms, der angesichts des Bedarfs in der Schweiz ein kritischer Punkt ist. Es gibt nach wie vor Bürger, die behaupten, im Winter produzierten PV-Anlagen gar keine Energie, was – wie jeder weiss, der sich mit dem Thema befasst – natürlich nicht stimmt. Wir haben festgestellt, dass der Winterertrag der Photovoltaik zwischen 24% und 31% des Jahresertrages ausmacht, was nicht unwesentlich ist. Mit der Ausrichtung der Module, die wir bei einem anderen einzelnen Projekt mit Fassadenanlage ausgewertet haben, könnte dieser Anteil um rund 10% auf bis zu 44% gesteigert werden, allerdings bei einem geringeren Jahresertrag. Es gibt noch andere Möglichkeiten, wie die Auswertungen der Fachhochschule Burgdorf für die Anlage auf dem Jungfraujoch zeigen. Dort liegt der Winterstromanteil der Fassadenanlage bei bis zu knapp über 50%. Dies, weil in der Höhe keine Nebelsituationen entstehen und zusätzlich die Reflexionen des Schnees ausgenutzt werden können.

**Es ist aber aufgrund des Widerstands seitens des Landschafts- und Naturschutzes recht unwahrscheinlich, dass man im Hochgebirge Grossanlagen wird bauen können. Gibt es, wenn wir vom Nebel sprechen, Gebiete in urbaneren Bereichen, die prädestinierter sind als andere?** Wir haben versucht, die geografische Verteilung anhand der Kantonzuteilung auszuwerten. Dabei haben wir beispielsweise die Kantone der Süd- und der Westschweiz und Gebirgskantone wie Graubünden zusammengenommen und mit den Mittellandkantonen verglichen. Wie zu erwarten war der spezifische Ertrag im Süden und in

den Gebirgskantonen höher, was primär an der Sonneneinstrahlung liegt. Bei der Performance sehen wir einen sehr leicht gegenläufigen Trend.

**Können daraus Schlüsse gezogen werden, wo es am vernünftigsten wäre, schwerpunktmässig weitere Anlagen zu bauen?**

Es gibt natürlich Strahlungsunterschiede innerhalb der Schweiz. Aufgrund dieser Studie würde ich aber die Nähe der Produktionsanlagen zu den Verbrauchern als wichtiger einstufen. Dies abgesehen von grösseren alpinen Anlagen, die nicht so einfach zu realisieren sein dürften, aber einen massiv höheren Strahlungs- und Winterstromanteil hätten.

**Sie haben KEV-Anlagen zwischen 2009 und 2016 untersucht. Gibt es Absichten, diese Untersuchungen weiterzuführen?**

Über den untersuchten Zeitraum konnten wir auch Aussagen machen, wie schnell PV-Anlagen degradieren, also an Leistungsfähigkeit verlieren. Das war weniger schnell, als man im ersten Moment erwarten könnte. Auf der anderen Seite konnten wir die Technologiefortschritte aufzeigen. Das sind wichtige Trendlinien, die man weiter untersuchen sollte. Den je länger die untersuchten Zeiträume werden, desto aussagekräftiger werden die Resultate. Energieschweiz ist an diesen Informationen interessiert, zumal wir eine entsprechende Datenbank für dieses Projekt entwickelt haben, bei der wir mit einem verhältnismässigen Aufwand neue Anlagen aufnehmen oder die Zeitreihen verlängern können.

**Gibt es auch Möglichkeiten, Anlagen, die nicht in der KEV sind, miteinzubeziehen?**

Bisher haben wir mit Daten gearbeitet, die über die Herkunftsnachweise erfasst wurden. Diese Daten haben wir von der Swissgrid bzw. Pronovo über das BFE erhalten und konnten sie vertraulich nutzen. Jetzt Anlagen mit Einmalvergütung oder solche, die sich ganz ausserhalb des Förderungssystems bewegen, in einem repräsentativen Ausmass miteinzubeziehen, ist eine grosse Herausforderung. Ideen sind vorhanden. Das BFE will ja weiterhin Produktionszähler bei den PV-Anlagen haben, selbst bei Eigenverbrauchsgemeinschaften. Wie und in welchem Ausmass diese Daten dann erfasst werden, damit sie für eine solche Auswertung genutzt werden könnten, das ist im Moment noch nicht ganz klar. Sicher werden aber in Zukunft mehr Anlagen ausserhalb der KEV realisiert. Diese sollten in geeigneter Form – ob mit unserer Methodik oder anders – auch erfasst und ausgewertet werden, um statistisch relevante Aussagen machen zu können.

**Sind Sie zuversichtlich, dass dies geschehen wird?**

Wir sind zuversichtlich, dass Energieschweiz das Interesse hat, die Arbeit, die wir bisher machen durften, weiterzuführen. Die Herausforderung mit Anlagen ausserhalb der KEV ist erkannt und verstanden. Auch hier wird man eine Lösung finden, auch wenn noch nicht klar ist, wie sie aussehen wird. 

[www.tnc.ch/studie-performance-analyse-der-schweizer-kev-pv-anlagen-2009-2016/](http://www.tnc.ch/studie-performance-analyse-der-schweizer-kev-pv-anlagen-2009-2016/)

## Solarspar macht aus Sonne Strom.

Werden Sie Mitglied und tragen Sie zur Energiewende bei.

Der Verein Solarspar setzt sich seit über 25 Jahren für erneuerbare Energien und Energieeffizienz ein.

Mit unseren Mitgliedern bauen und betreiben wir Solaranlagen für sauberen Strom.

Zusammen mit uns schaffen Sie einen Mehrwert für die Umwelt.

[www.solarspar.ch/mitglied-werden](http://www.solarspar.ch/mitglied-werden)

**solarspar**  Sonnenenergie gewinnen

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



**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.**



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

/ 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)

## TESTVERFAHREN FÜR SOLARE HEIZSYSTEME

SOLARTHERMISCHE SYSTEME SIND EIN VERLÄSSLICHER WEG ZUR BEREITSTELLUNG VON WARMWASSER UND HEIZWÄRME. FÜR DIE WIRTSCHAFTLICHKEIT DER ANLAGEN SPIELEN DIE EINFACHE INSTALLATION UND DER STÖRUNGSFREIE BETRIEB ÜBER EINEN LANGEN ZEITRAUM EINE ZENTRALE ROLLE. FORSCHER DES INSTITUTS FÜR SOLARTECHNIK AN DER HOCHSCHULE FÜR TECHNIK RAPPERSWIL (HSR) HABEN NUN EIN SEIT VIELEN JAHREN ERPROBTES TESTVERFAHREN FÜR HEIZSYSTEME ERWEITERT, UM DAMIT ZUSÄTZLICH DIE KOMPAKTHEIT UND DIE FEHLERRESISTENZ NEUER ANLAGEN BEWERTEN ZU KÖNNEN. SIE LEISTEN DAMIT EINEN BEITRAG, UM DIE AKZEPTANZ DER SOLARTHERMIE DURCH POTENZIELLE ANWENDER WEITER ZU VERBESSERN.

# KOMPAKTE UND ROBUSTE SOLARWÄRMEANLAGEN

TEXT: BENEDIKT VOGEL

Photovoltaik ist heute in aller Munde. Der Einbau von PV-Modulen auf dem eigenen Dach gehört zum guten Ton. Das macht sich in wachsenden Produktionsmengen bemerkbar: Die Stromherstellung aus Sonnenenergie in der Schweiz hat sich im Zeitraum 2011 bis 2017 auf 1680 GWh verzehnfacht. Das entspricht dem Stromkonsum von 560 000 Vierpersonenhaushalten. Auch die Wärmeproduktion aus Kollektoren, die Sonnenenergie in Warmwasser und Heizenergie umwandeln, hat in den letzten Jahren weiter zugenommen, auf knapp 700 GWh im Jahr 2017. Mit dieser Energie können rund 140 000 Neubau-Vierpersonenhaushalte mit Warmwasser und Heizwärme versorgt werden.

Der Zubau von Sonnenkollektoren bleibt in der Schweiz allerdings hinter dem fulminanten Wachstum der Photovoltaik zurück (vgl. Grafik unten).

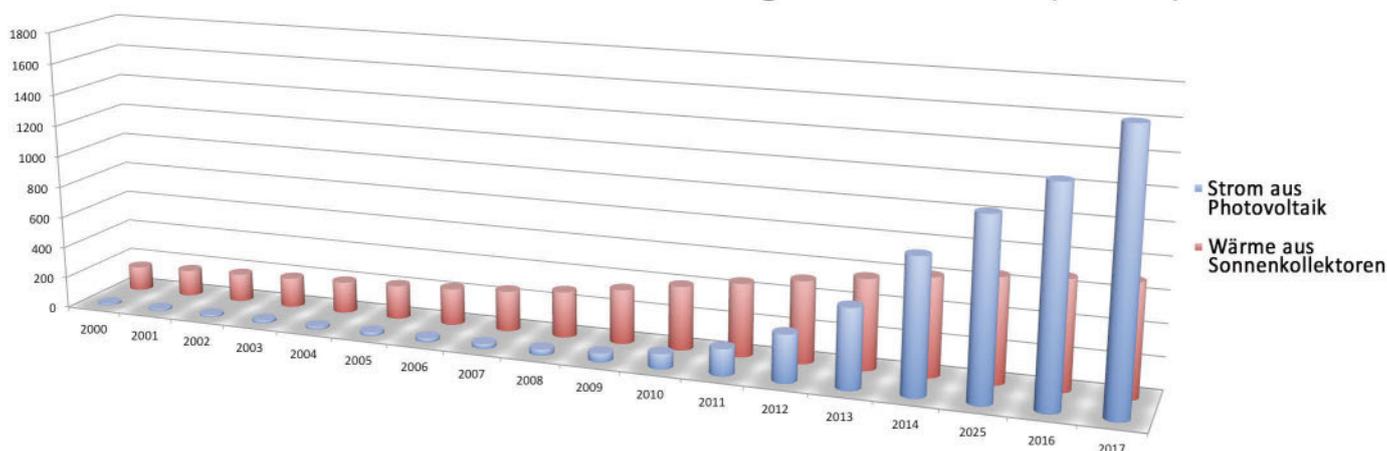
Einen Grund für diese verhaltene Entwicklung der Solarthermie sehen Experten in der Installation und dem Betrieb der Kollektorsysteme. «Heute werden die Anlagen zur Nutzung der Solarwärme oft noch aus Einzelkomponenten zusammengebaut. Das ist relativ teuer und erhöht die Fehleranfälligkeit der Systeme», sagt Robert Haberl vom Institut für Solartechnik (SPF) der Hochschule für Technik Rapperswil (HSR). Dieses Manko könnte nach Meinung des Solarexperten durch kompakte Anlagen, die vom Hersteller als abgestimmtes Gesamtsystem konzipiert sind, behoben werden. Kompakte und ro-

buste Gesamtsysteme aus vorgefertigten Komponenten zu fördern – das ist denn auch das übergeordnete Ziel eines Projekts, das ein Forscherteam um Haberl zusammen mit Industriepartnern durchgeführt hat. Beteiligt waren die Unternehmen Hoval, Marti Energietechnik, Ratiotherm Heizung+Solartechnik, Soltop Schuppisser, Link3, Meier Tobler und Jenni Energietechnik. Das Bundesamt für Energie hat das Projekt im Rahmen seines Forschungsprogramms «Solarwärme und Wärmespeicherung» unterstützt.

### SOLARTHERMISCHE SYSTEME IM CONCISE CYCLE TEST

Anlagenhersteller sind seit je bemüht, die solarthermische Systemeinheit kompakt und störungsresistent zu bauen. Für ein-

Produktion Solarenergie in der Schweiz (in GWh)



Die Stromproduktion mit Photovoltaikmodulen ist in den letzten Jahren stark gewachsen, während die Wärmeproduktion mit Sonnenkollektoren seit einigen Jahren nur noch langsam zunimmt.

zelne Komponenten wird dieses Ziel gemeinhin erreicht. Schwieriger wird es, wenn es um das gesamte Wärmeversorgungssystem geht. An diesem Punkt kommt die Expertise der SPF-Wissenschaftler zum Tragen. Bereits im Jahr 2002 hatten die Forscher ein Prüfverfahren für solarthermische Systeme unter der Bezeichnung «Concise Cycle Test» (CCT) eingeführt. Der CCT in seiner ursprünglichen Form machte es möglich, in einer Kombination aus einem zwölf-tägigen Prüfzyklus und Simulationen zu bestimmen, wie sich ein solarthermisches System über ein ganzes Jahr hinweg verhält. Dies gelang, indem Wetterbedingungen, Lastprofile und weitere Parameter so definiert wurden, dass der Testzyklus das Jahresverhalten des Systems adäquat wiedergibt. «Wenn ein Hersteller seine Anlage bei uns in Rapperswil dem CCT unterzieht, bekommt er neben Auskünften zur Performance seiner Anlage im Idealfall auch gleich die Lösungen für allfällig entdeckte Probleme», sagt Haberl. Ein Anlagentest nimmt einschliesslich Vorbereitung, Aufbau und Auswertung ca. einen Monat in Anspruch.

Das CCT-Verfahren wird an der HSR in Rapperswil seit nunmehr 16 Jahren eingesetzt (vgl. Textbox 1). Auch ausländische Testinstitute wie das schwedische Solar Energy Research Center SERC (Högskolan Dalarna) und das National Solar Energy Institute CEA INES in Le Bourget du Lac (Frankreich) testen Komplettsysteme nach einem ähnlichen Prinzip. In Rapperswil

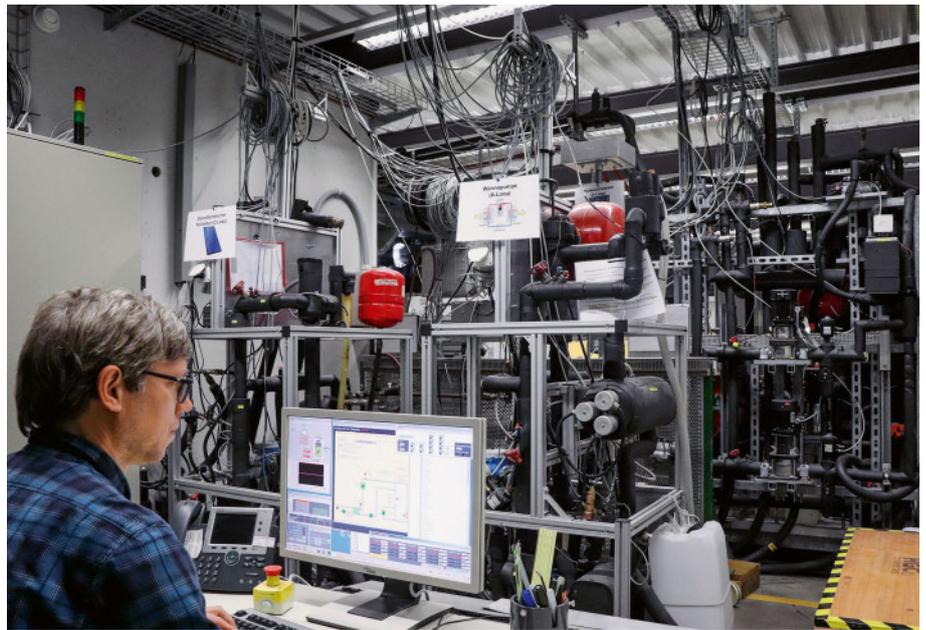


Foto: B. Vogel

Der Prüfstand des Instituts für Solartechnik an der HSR macht es möglich, solarthermische Energiesysteme eines Anlagenherstellers unter realen Bedingungen zu testen. Der Prüfstand (Foto) repräsentiert gewissermassen ein Gebäude mit dem bestimmten Wärmebedarf, der durch das getestete Energiesystem gedeckt werden muss. Die Anlage, die mit dem Concise Cycle Test geprüft wird, kommt in den Raum links neben dem Prüfstand zu stehen. Rechts neben dem Prüfstand befindet sich eine Klimakammer, in welcher als Quelle für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe Aussentemperaturen gemäss einem Prüfzyklus von  $-8$  bis  $+22$  °C nachgebildet werden.

durchliefen in den letzten Jahren rund 20 Komplettsysteme, die Solarenergie mit Wärmepumpen kombinieren, den Prüfzyklus. Evaluiert wurden auch mehrere Systeme, die Solarkollektoren mit Pelletheizungen verbinden. Auf den Prüfstand kamen in der Vergangenheit ferner Systeme aus Sonnenkollektoren und Gas-/Ölheizungen. Das Institut für Solartechnik nimmt dabei die Rolle einer Entwick-

lungsdienstleisterin ein. Es stellt seine Testleistungen im Rahmen von aktuellen Forschungsprojekten oder gegen finanzielle Abgeltung zur Verfügung.

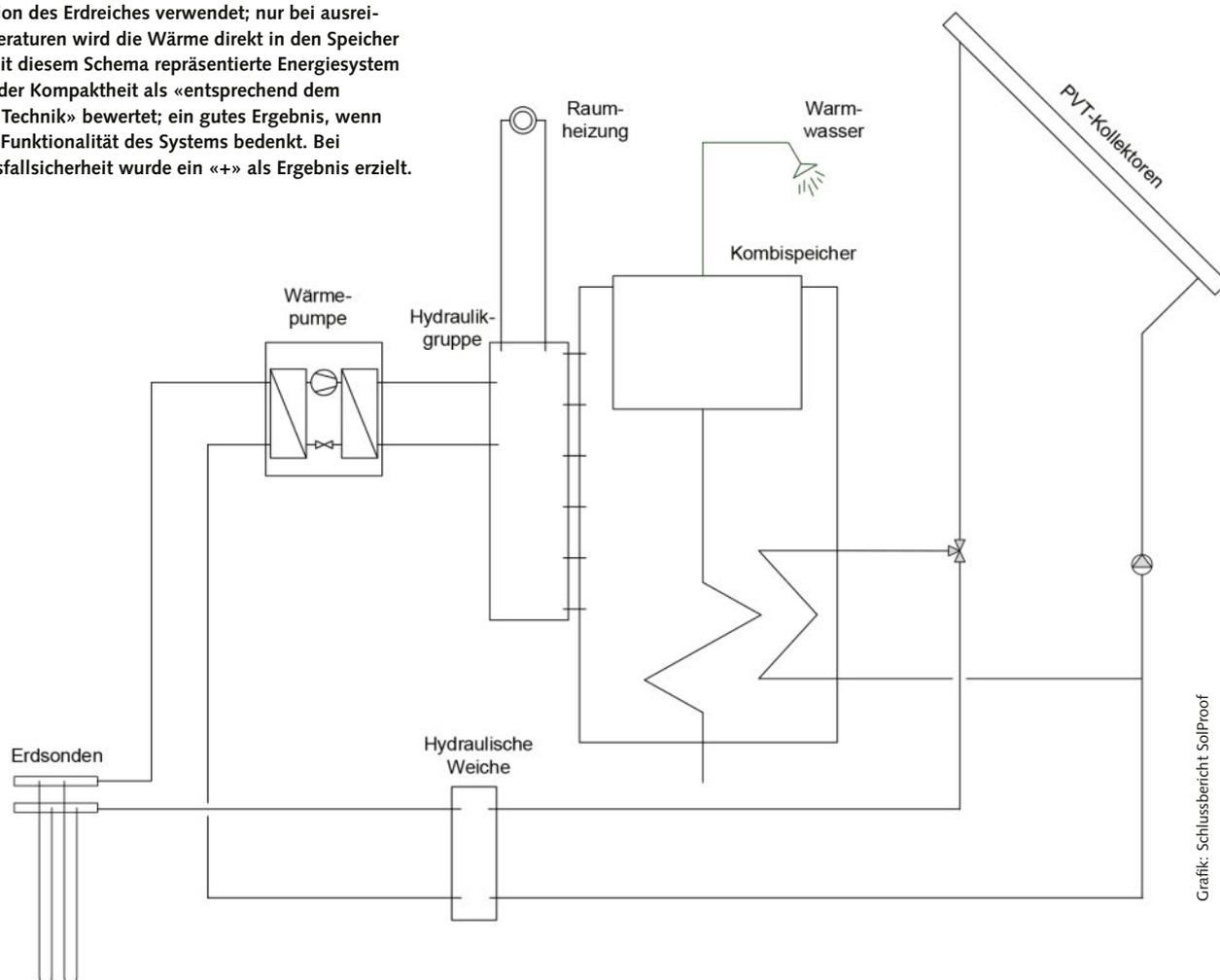
### KOMPAKTER UND ROBUSTER

Das bewährte CCT-Verfahren wurde im Zuge des jüngsten HSR-Projekts nun erweitert, und zwar so, dass neu auch Kompaktheit und Fehlerresistenz eines solarthermischen Energiesystems bewertet werden können (vgl. Textbox 2). Davon profitieren in erster Linie Hersteller von Komplettsystemen, die solarthermische Komponenten enthalten. Sie erhalten im Zuge eines CCT ihrer Anlage neu neben Aussagen zur energetischen Effizienz auch eine fundierte Rückmeldung zu Kompaktheit und Fehlerresistenz. «Das wird die Hersteller nicht nur motivieren, vermehrt kompakte und robuste Anlagen zu bauen, es ermöglicht ihnen auch, allfällige Schwachstellen zu erkennen und diese nachzubessern, bevor die Anlagen auf den Markt kommen», sagt Haberl. Das erweiterte Testverfahren könnte künftig zudem direkt bei den Anwendern von Solarkollektoren und anderen solarthermischen Anlagen einen Nutzen entfalten. So erwägt das SPF, die Prüfberichte der Anlagen, sofern der Hersteller zustimmt, direkt auch den Anwendern zugänglich zu machen, und zwar in einer verkürzten, auch für Laien lesbaren Form. Somit be-

### KRITERIEN FÜR KOMPAKTHEIT UND FEHLERANFÄLLIGKEIT

Die SPF-Forscher haben gemeinsam mit einer Begleitgruppe aus Industrievertretern eine Reihe von Kriterien definiert, mit denen Kompaktheit und Fehlerresistenz eines solaren Energiesystems beurteilt werden können. Zur Beurteilung der Kompaktheit werden demnach die folgenden fünf Kriterien herangezogen: a) Anzahl der gelieferten Einzelkomponenten, b) Dimension und Gewicht der gelieferten Einzelkomponenten, c) Anzahl Reglereinheiten, d) Anzahl Personenstunden für die Installation und Inbetriebnahme, e) Vollständigkeit bzw. Kompaktheit der gelieferten oder vormontierten Wärmedämmung. Zur Beurteilung von Fehlerresistenz/Ausfallsicherheit werden a) die Effektivität der Verhinderung von unerwünschter Schwerkraftzirkulation und b) die Siphonierung der Anschlüsse herangezogen. Hinzu kommen die folgenden Kriterien: c) Vollständigkeit der Lieferung, d) Vollständigkeit der Dokumentation, e) Eindeutigkeit der Anschlüsse (hydraulisch), f) Eindeutigkeit der Sensorplatzierung und -anschlüsse, g) Pumpenanschluss, h) Füllverhalten, i) Frostschutzlieferung, j) Bedienung und Fehlererkennung des Reglers, k) Monitoring der Wärmemengen, l) Stagnationsverhalten. Anhand dieser Kriterien kann nun jede Anlage, die den CCT in Rapperswil durchläuft, nach Kompaktheit und Fehlerresistenz klassifiziert werden. Das Ergebnis wird ausgedrückt mit einem Symbol, das zum Ausdruck bringt, wie sich die untersuchte Anlage im Vergleich zu einem heute üblichen Standardsystem (Stand der Technik) verhält, nämlich besser (+ und ++) oder schlechter (- und --). Anhand dieser Einstufung erhält ein Kunde eine leicht verständliche Auskunft darüber, was er von der Anlage hinsichtlich Kompaktheit und Fehlerresistenz erwarten darf. BV

Die Rapperswiler Forscher haben das um die Kriterien Kompaktheit und Fehlerresistenz/Ausfallsicherheit erweiterte Prüfverfahren im Zuge ihrer Untersuchung auf vier reale Wärmeenergieerzeugungssysteme angewandt. Die Abbildung zeigt das hydraulische Schema eines dieser Systeme. Es arbeitet mit PV-T-Kollektoren, die sowohl Strom als auch Wärme produzieren: Der Kombispeicher wird über die PV-T-Kollektoren und eine Wärmepumpe beladen. PV-Überschuss wird durch einen eigenen Regler erkannt und zur Beheizung des thermischen Speichers genutzt, um einen möglichst hohen Eigenverbrauch zu erzielen. Zusätzlich zum thermischen Speicher ist auch ein Batteriespeicher im System integriert (im Schema nicht eingezeichnet). Die durch PV-T-Kollektoren erzeugte Solarwärme wird zur Regeneration des Erdreiches verwendet; nur bei ausreichend hohen Temperaturen wird die Wärme direkt in den Speicher eingebracht. Das mit diesem Schema repräsentierte Energiesystem wurde hinsichtlich der Kompaktheit als «entsprechend dem heutigen Stand der Technik» bewertet; ein gutes Ergebnis, wenn man die erweiterte Funktionalität des Systems bedenkt. Bei Fehlerresistenz/Ausfallsicherheit wurde ein «+» als Ergebnis erzielt.



Grafik: Schlussbericht SolProof

kämen die Anwender, wenn sie eine Anlage auswählen, eine SPF-Bescheinigung über Kompaktheit und Fehleranfälligkeit, also quasi ein von unabhängiger Seite ausgestelltes Gütesiegel. «Mit unserem erweiterten Prüfverfahren fördern wir die Entwicklung leicht installierbarer und robuster Systeme, und zugleich erhöhen wir die Akzeptanz der Solarthermie bei den Anwendern», betont Haberl.

### PRÜFZYKLUS VON ZWÖLF AUF SECHS TAGE VERKÜRZT

Das jüngste SPF-Projekt hat noch ein zweites Ziel erreicht: Der CCT wurde von zwölf auf sechs Tage verkürzt und in dem Sinn vereinfacht, dass das Prüfverfahren nicht mehr auf Simulationen zurückgrei-

fen muss, um von den Sechstagesmessungen auf die Jahresperformance zu schließen. Das Prüfverfahren zeitlich zu halbieren, war für die Wissenschaftler eine knifflige Aufgabe.

Die zentrale Herausforderung bestand darin, die Wetterdaten und Lastprofile so auszuwählen, dass sie alle Betriebszustände eines Jahres in einer Sechstagesperiode adäquat abbilden, ohne einzelne Zustände überzubewerten.

Die Auswertungen zeigen, dass dies gelungen ist. Dass mit den Änderungen am Prüfzyklus neu jegliche Systeme zur Bereitstellung von Wärme und gegebenenfalls auch von Strom für Einfamilienhäuser geprüft werden können, ist dabei ein gern gesehener Nebeneffekt.

Dr. Elimar Frank, der im Auftrag des BFE das Forschungsprogramm «Solarwärme und Wärmespeicherung» leitet, unterstreicht die Vorzüge des neuen Verfahrens: «Dieses Projekt der Rapperswiler Forscher leistet einen Beitrag zur Energieverwendung, indem es für Wärmeversorgungsanlagen, die mit Solarthermie kombiniert sind, jetzt einen aussagekräftigen «real operation test» gibt. Dieser ermöglicht (ähnlich wie die «real driving emissions» bei Fahrzeugen) eine Einschätzung der effektiven Leistungsfähigkeit im Realbetrieb. Davon profitieren Hersteller und Kunden, indem Hersteller künftig ihre Anlagen verstärkt so bauen können, dass die Installation beim Kunden vereinfacht wird und mögliche Fehlerquellen schon ab

Werk systematisch ausgeschlossen werden.» Die Anlagenverkäufer und Installateure sollten diese Entwicklung mittragen, indem sie die Vorteile von Gesamtsystemen aus vorgefertigten und aufeinander abgestimmten Komponenten hervorheben, sagt Frank. «Damit wird die Akzeptanz der Solarthermie als hocheffiziente Möglichkeit zur Reduktion fossiler Energien in der breiten Öffentlichkeit erhöht und die Nutzung der Sonnenenergie unterstützt.»

Den Schlussbericht zum Projekt «Kompaktheit und Fehlerresistenz von Solaren Heizsystemen auf dem Prüfstand» (SolProof) finden Sie unter: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=36710>

Auskünfte zum Projekt erteilen Robert Haberl (robert.haberl@spf.ch), Forscher am Institut für Solartechnik der HSR, und Dr. Elimar Frank (elimar.frank@frank-energy.com), Leiter des BFE-Forschungsprogramms Solarwärme und Wärmespeicherung.

### CONCISE CYCLE TEST HILFT BEI DER FEHLERSUCHE

Der Concise Cycle Test (CCT) ist an der Hochschule für Technik Rapperswil seit Jahren im Einsatz. Anlagen zur Nutzung von Solarenergie werden dabei in Kombination mit den verschiedensten Wärmeerzeugern getestet. Bei diesen Tests deckten die Forscher – um ein Beispiel zu geben – eine falsche Positionierung eines Temperaturfühlers auf, die dazu führte, dass eine Wärmepumpe viel zu häufig die Warmwasserzone im Kombispeicher aufheizte, dies mit gravierenden Folgen für die Effizienz des Gesamtsystems. In einem anderen Fall führten Steuerungsfehler eines Pelletkessels dazu, dass das Potenzial der Kollektoren als Wärmelieferanten wegen übermässiger Wärmeproduktion der Holzheizung nicht voll ausgeschöpft wurde und dass der Pelletkessel seinen Spielraum in der Leistungsmodulation nicht ausnutzte und dadurch häufiger als nötig ein- und ausschaltete.

Bei der Planung von solaren Energiesystemen werden heute in der Regel Softwarewerkzeuge wie Polysun oder TRNSYS (im wissenschaftlichen Bereich) herangezogen. Damit können wichtige Parameter auch komplexer Systeme simuliert werden. Diese Simulationen haben allerdings auch ihre Grenzen. Hier hilft mitunter der Prüfstand am SPF in Rapperswil weiter: Dieser kann zum Beispiel das Schichtungsverhalten im Wärmespeicher offenlegen, wozu Simulationssoftware-Werkzeuge bis anhin nicht in der Lage sind.

BV



«20 Jahre Genossenschaft SpiezSolar»

## Öffentlicher Anlass

Donnerstag, 16. Mai 2019, 20.00 Uhr

Restaurant Seeblick

Interlakenstrasse 81, 3705 Faulensee

«Nutzung von Seewasser zum Heizen – Möglichkeiten und Potential für die Dörfer am Thunersee»

### Referenten:

- **Jörg Hoffmann**, Gesamtprojektleiter Fernwärme für Energie Wasser, Luzern  
«Wir wollen die Kunden motivieren, die beste ökologische Variante zu wählen.»
- **Alain Dougoud**, Projektleiter Kannewischer Group (ZG, BE), Geschäftsführer Yverdon-les-Bains  
«Komplexe Gebäudetechnik für anspruchsvolle Projekte»

Teilnahme kostenlos  
Mehr auf [www.spiezsolar.ch](http://www.spiezsolar.ch)



## NEU IN DER SCHWEIZ

flüsterleise Wärmepumpen  
mit integriertem  
Energiemanagement

jetzt informieren unter [www.soltop.ch](http://www.soltop.ch)

**SOLTOP**  
WÄRME WASSER STROM

**FORSCHUNGSANSTALT FÜR WALD, SCHNEE UND LANDSCHAFT**  
SOLL DER TRAKTOR IN ZUKUNFT SEINE ENERGIE AUS DER HOFGÜLLE BEZIEHEN? WERDEN DIE STAUSEEN IN DEN IMMER HEISSEREN SOMMERN VON ENERGIE- ZU WASSERLIEFERANTEN? KÖNNEN WIR EFFIZIENTERE PHOTOVOLTAIK AUF VERSCHNEITEN BERGHÄNGEN AKZEPTIEREN? BEI DER WSL IN BIRMENS DORF (ZH) WERDEN ZUR BESSEREN ORIENTIERUNG ZURZEIT UMFASSENDE ANALYSEN UND BEFRAGUNGEN ZU SOLCHEN FRAGEN DURCHGEFÜHRT.

# «AUCH DIE WEISEN SEHEN NICHT IMMER DAS ENDE»

||||| TEXT: ANDREA HOLENSTEIN

Tausende vor allem junger Menschen haben Anfang Jahr weltweit für das Klima gestreikt. Es gilt ernst – schon viel zu lange. Jetzt braucht es Taten. Das ist unbestritten. Dennoch sollten wir, so Astrid Björnsen Gurung, die Leiterin des Programms «Energy Change Impact» der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf, jetzt nicht einfach vorsehen.

## DAS GANZE IM BLICK BEHALTEN

Die Rolle ihres Teams an der WSL bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 bezeichnet Björnsen mit einem Augenzwinkern als «Spielverderber». Denn die nicht leicht abschätzbaren Wechselwirkungen von menschlichen Bedürfnissen, Natur und Wirtschaft oder die Folgen neuer Technologien dürfe man nicht aus den Augen verlieren. Da brauche es einen unabhängigen Blick auf das Ganze. Gleichsam als Begründung für ihre Haltung zitiert sie aus Donna Tartts bekanntem Roman «Der Distelfink»: «Das Gute kommt nicht immer aus guten Taten und das Böse

nicht immer aus bösen. Auch die Weisen und Guten sehen nicht immer das Ende aller Handlungen.» Mit der Energiewende sei dies ähnlich, erklärt sie: «Mit dem Umbau des Energiesystems und der Abkehr von den fossilen Energieträgern wollen wir zwar das Gute, aber auch neue Technologien und deren Nutzungen haben Auswirkungen auf die Umwelt und auf die Gesellschaft. Diese zu kennen – auch langfristig – kann entscheidend sein, damit wir heute die richtigen Entscheidungen treffen.» Deshalb setzen sich an der WSL verschiedene Forschungsteams damit auseinander, wie eine sozial-, natur- und wirtschaftsverträgliche Energiewende aussehen sollte.

## WASSER: ENERGIEPRODUKTION ODER BEWÄSSERUNG?

Bei der WSL laufen deshalb zurzeit verschiedene Projekte, um im Bereich Energie vorausschauende Entscheide zu unterstützen. So beschäftigt sich eines der Projekte ([www.wsl.ch/de/projekte](http://www.wsl.ch/de/projekte)) beispielsweise damit, Wasserkraftbetreibern mit langfristigen Abflussvorhersagen zusätzliche Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung zu

stellen. Bisher bestimmte fast ausschliesslich die Preisentwicklung auf dem Energiemarkt den Entscheid, Wasser im Stausee zurückzuhalten oder für die Elektrizitätserzeugung zu nutzen. Mit dem Wissen darüber, wie viel Wasser in den kommenden Wochen dem Stausee zufließt oder eben nicht, können die Entscheide auf eine breitere Basis gestellt werden. Zu diesem Zweck verknüpfte die WSL Wettermodelle mit hydrologischen Abflussmodellen. Ein weiteres Projekt ([www.wsl.ch/de/projekte/hydro-ch2018-wasserspeicher.html](http://www.wsl.ch/de/projekte/hydro-ch2018-wasserspeicher.html)) befasst sich mit der lokalen und regionalen Wasserknappheit, die zukünftig vermehrt auftreten dürfte und ebenfalls die Bewirtschaftung der Speicherseen beeinflussen könnte. Da unsere Sommer immer trockener werden, ist es möglich, dass sich verschiedene Nutzungsinteressen, zum Beispiel die Speicherung für die Stromproduktion und die Bewässerung, künftig vermehrt überschneiden. «Es wird in Zukunft immer stärker darum gehen, mit dem Wasser zu haushalten, sowohl auf der Angebots- wie auch auf der Nachfrageseite. Dazu braucht es bessere Entscheidungsgrundlagen», erklärt Astrid



## Domotec-HPSU - Luft-/Wasser-Wärmepumpe

### Saubere Energie optimal Nutzen

- **Maximale Energieeffizienz** durch intelligentes Speichermanagement
- **Höchste Hygiene** dank einzigartigem Wärmespeicher-Prinzip
- Umweltfreundliches Kältemittel R-32
- **Sparsamer und leiser** Betrieb
- Heizen im Winter, kühlen im Sommer
- Vorlauftemperaturen **bis zu 65 °C**

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

Höchste Effizienz  
auf kleinstem  
Raum

**domotec**

wärmstens empfohlen

Björnsen. Dies auch deshalb, weil die natürliche Wasserspeicherung als Schnee und Gletschereis in den Gebirgen je länger, je mehr abnimmt und zu niedrigen Sommerabflüssen führt. «Die Sommerdürre von 2018 ist ein Paradebeispiel dafür, wie das Wetter in der Schweiz in den wärmeren Monaten in Zukunft sein dürfte», sagt Astrid Björnsen. «Wir werden zwar auch in Zukunft genug Wasser haben. Was sich aber verändert, sind eben die Abflüsse. Fällt im Winter mehr Regen als Schnee, fliessen die Niederschläge sofort ab und fehlen den Flüssen im Sommer.» Auf diesen Umstand hat das Bundesamt für Umwelt reagiert und die WSL beauftragt, zu erfassen, wie viel Wasser in den Stauseen und in den natürlichen Seen zur Deckung zukünftiger Wasserknappheit vorhanden ist und wie sich die Nachfrage entwickelt. «Wir wollen herausfinden, ob es weitere Speicher braucht oder ob man bestehende Speicher für mehrere Zwecke nutzen sollte. Es gilt auch zu prüfen, ob und wie die Konzessionen der Wasserkraftbetreiber, die in der nahen Zukunft erneuert werden sollten, angepasst werden müssten.»



Bild: Beat Kohler

## PHOTOVOLTAIK IM ALPENRAUM

Ein weiteres Projekt der WSL befasst sich mit Photovoltaik im alpinen Raum. Untersucht wird, wie eine zweiseitige Montage von Solarpanels die Reflexion durch den Schnee ausnutzen kann. Kältere Temperaturen und die bessere Sonneneinstrahlung in der Höhe tragen zu einer höheren Effizienz der Photovoltaik bei. Gerade im Winter könnte die Photovoltaik hier einen bedeutenden Beitrag zur Energiewende leisten. Doch diese energetisch und wirtschaftlich erwünschte Wirkung hat Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Die WSL erforscht deshalb auch, inwieweit und wo die Gesellschaft bereit ist, hier Kompromisse einzugehen. Aber auch im Bereich der Lichtverschmutzung forscht die WSL. Immer mehr Strassenbeleuchtungen werden durch die effizienteren LED-Leuchten ersetzt. Daraus ergeben sich ganz neue Fragestellungen: Wie wirkt sich die andere Lichtfrequenz auf Insekten und Fledermäuse aus? Ist das bei LED-Leuchten mögliche Dimmen, wenn gerade kein Verkehr fliesst, auch für Tiere ein Vorteil? Welche Tierart würde besonders profitieren? Eher die seltenen Arten oder die stark verbreiteten?

## BIOMASSE ALS HOFFNUNGSTRÄGERIN

Ein noch weitgehend ungelöstes Problem ist die über Tages- und Jahreszeiten nicht konstante Produktion von Wind- und Sonnenenergie beziehungsweise deren nachhaltige Speicherung. Dazu kommt, dass es einerseits Verbrauchsspitzenzeiten und andererseits Zeiten geringer Nachfrage gibt. Genau hier kann die Biomasse – es gibt sie als Holz sowie unverholzt – ansetzen. Zu den nicht verholzten zählen Hofdünger (Mist und Gülle), Ernterückstände, Klärschlamm, Grüngut und weitere organische Abfälle. Vanessa Burg, wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der WSL, erklärt: «Der grosse Vorteil von Biomasse liegt in ihrer Lagerfähigkeit und in der flexiblen Bereitstellung von Energie.» Aus all diesen Biomassen kann Energie erzeugt werden, und zwar sowohl Wärme und Strom als auch Treibstoff, und dies in fester oder flüssiger Form sowie als Gas. Die Bioenergie ist deshalb eine richtige Allrounderin, und zudem ist ihr Potenzial noch längst nicht ausgeschöpft. Über alle Kategorien gerechnet liesse sich in der Schweiz ungefähr doppelt so viel Biomasse nutzen, wie derzeit (vor allem zur Produktion von Wärme und Strom) ver-

wendet wird. Dies hält eine Studie<sup>1</sup> der WSL von 2017 fest. Die Verdoppelung entspräche umgerechnet zwar lediglich etwa neun Prozent des Schweizer Verbrauchs. Doch weil die Gewinnung von Energie aus Biomasse steuerbarer ist, kann Biomasse die Engpässe bei anderen Energieformen (v. a. Wind und Photovoltaik) ausgleichen. Biomasse ist deshalb ein wertvoller Rohstoff, der ohnehin in der Schweiz vorhanden ist und der sich auf effiziente Weise in Energie umwandeln lässt.

## HOFDÜNGER HAT ZUKUNFT

Warum also nicht in Zukunft Traktoren oder Lastwagen mit Biokraftstoff aus Gülle und Mist antreiben, damit heizen oder Strom erzeugen? Doch sind die Schweizer Landwirte bereit, Hofdünger neu (auch) als Energiequelle bereitzustellen? Dies werden Vanessa Burg und ihr Team nun im Rahmen einer Studie des Schweizerischen Kompetenzzentrums für Bioenergieforschung SCCER BIOSWEET prüfen. <sup>1</sup> «Wir machen zurzeit eine grosse Umfrage, um herauszufinden, wie die Landwirte zur Produktion von Energie aus Hofdünger stehen. Auch wenn mit Biomasse nur ein kleiner Teil des Bedarfs an erneuerbaren Energien abgedeckt werden kann, ist sie doch ein wichtiger Teil im Gesamtpuzzle Energiewende Schweiz», ist Vanessa Burg überzeugt. |||||

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

## WAS IST DIE WSL?

Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) ist ein Forschungszentrum des Bundes und Teil des ETH-Bereichs. Sie beschäftigt rund 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Ihr Forschungsgebiet ist die Nutzung und Gestaltung sowie der Schutz von naturnahen und urbanen Lebensräumen. Ein wichtiges Ziel der WSL ist zudem, zusammen mit Partnern aus Wissenschaft und Gesellschaft nachhaltige Lösungen für gesellschaftlich relevante Probleme zu entwickeln.

<sup>1</sup> Biomassepotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung.

Ergebnisse des Schweizerischen Energiekompetenzzentrums SCCER BIOSWEET. [www.wsl.ch/de/publikationen/biomassepotenziale-der-schweiz-fuer-die-energetische-nutzung-ergebnisse-des-schweizerischen-energie.html](http://www.wsl.ch/de/publikationen/biomassepotenziale-der-schweiz-fuer-die-energetische-nutzung-ergebnisse-des-schweizerischen-energie.html)

## KLIMASCHUTZ

ES BRAUCHT KEINE ATOMKRAFTWERKE, UM DIE SCHWEIZ AUF 100 PROZENT CO<sub>2</sub>-FREIE ENERGIEQUELLEN UMZUSTELLEN.

# NACHHALTIGE ENERGIE IST IM ÜBERFLUSS VORHANDEN

Bild: Beat Kohler

||||| TEXT: JÜRIG ROHRER

Die Atomlobby propagiert neue Atomkraftwerke als Wundermittel für einen schnellen Ausstieg aus der CO<sub>2</sub>-lastigen Energieversorgung. Dabei ist der mit Abstand schnellste, kostengünstigste und vor allem sicherste Weg zu einer nachhaltigen, klimafreundlichen Energiepolitik der Umstieg auf erneuerbare Energien. Es gibt noch ein gewaltiges ungenutztes Potenzial an erneuerbaren Energien in der Schweiz. Der grösste Teil liegt bei der Solarenergie, gefolgt von Windenergie, Biomasse und Wasserkraft. Bisher nutzen wir erst 7% des Potenzials an neuen erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung, 93% liegen brach. Diese Ausgangslage ist perfekt: Selbst wenn der Schweizer Strombedarf um die Hälfte steigen sollte, könnte er mit einheimischem, erneuerbarem Strom gedeckt werden! Wir geben jedes Jahr 11,5 Milliarden Franken für den Kauf von fossilen Energien wie Öl, Gas, Benzin, Diesel und Kerosin aus. Würde dieses Geld während fünf Jahren stattdessen in Solar- und Windkraftanlagen investiert, könnten alle geeigneten Dächer und Fassaden in der Schweiz mit Solaranlagen ausgerüstet, alle gut geeigneten Windparks gebaut und die zum Ausgleich von Nachfrage und Produktion notwendigen dezentralen Speicher errichtet werden. Mit dem Geld, das die Schweiz in nur fünf Jahren für fossile Energien ausgibt, kann ein neues Energiesystem gebaut werden, das 70% des heutigen Strombedarfes abdeckt. Die Wasserkraft deckt bereits 60% des Jahresbedarfes. Zusammen

liessen sich damit etwa 130% unseres aktuellen Strombedarfes und damit auch der zusätzliche Bedarf für die Elektromobilität und Wärmepumpen decken.

Im Unterschied zu den bisherigen Energieträgern fallen bei den erneuerbaren Energien keine Brennstoffkosten und damit – ausser für den Unterhalt – keine laufenden Kosten an. Für rund 57 Milliarden Franken könnte die Schweiz ihr Energiesystem fit für die Zukunft machen und der nächsten Generation eine weitgehend CO<sub>2</sub>-freie, preiswerte und nachhaltige Energieversorgung übergeben. Das ist bezahlbar – alleine der Jahresgewinn der Nationalbank lag 2017 bei 54,4 Milliarden Franken.

In der Schweiz sind das Wissen, die Technologien, die Ausbaupotenziale und das Geld vorhanden, um rasch auf ein Energiesystem bestehend aus 100% erneuerbaren Energien umzusteigen. – Es gibt aber eine starke Lobby, die dies nicht will. Weltweit kämpfen Lobbyisten der Atomindustrie mit gewagten Versprechen für staatliche Subventionen. Und von den 11,5 Milliarden Franken Umsatz pro Jahr für fossile Energien profitieren nicht nur Energieversorger, sondern auch ihre Verwaltungsräte (oft Politiker), Lobbyisten, Verbände, Zulieferer oder PR-Leute. Sie suggerieren, es könne alles so weitergehen. Klimaschutz sei nicht notwendig oder nicht wie geplant machbar. Es geht um den Kampf gegen die Klimakatastrophe. Aufrufe zur freiwilligen Verhaltensänderung wirken viel zu langsam. Beispiele dafür gibt es genug: Der Sicherheitsgurt im Auto wurde erst zur Selbst-

verständlichkeit, als die Benutzung obligatorisch wurde. Auch damals wurde mit der «Entscheidungsfreiheit» und der «Bevormundung» dagegen argumentiert. Oder würde es jemandem in den Sinn kommen, die Bezahlung der Steuern dem Prinzip der Freiwilligkeit und Selbstverantwortung zu unterstellen? Es gibt in unserer Gesellschaft Pflichten zum Wohl der Gemeinschaft, die nur mit Gesetzen rasch und konsequent umgesetzt werden können. Massnahmen und Gesetze, die sich an der Notwendigkeit des Klimaschutzes orientieren, sind dringend notwendig. Die Politik darf nicht länger mit Argumenten wie «Man darf das Fuder nicht überladen» oder «Es ist nicht mehrheitsfähig» den Klimaschutz ausbremsen. Diese Gesetze müssen alle gleich behandeln, keine Branche oder Organisation darf sich freikaufen können. Dies gäbe der Wirtschaft die dringend notwendige Investitionssicherheit und würde bei der Bevölkerung die Akzeptanz schaffen. Die Schweiz hat beste Voraussetzungen für ein Energiesystem basierend auf 100% einheimischen, erneuerbaren Energien. Mit der Realisierung können wir gleichzeitig die Versorgungssicherheit gewährleisten, Arbeitsplätze schaffen und unseren Beitrag zur Abwendung der globalen Klimakatastrophe leisten. |||||

### ZUM AUTOR

Jürg Rohrer ist Professor für Erneuerbare Energien an der ZHAW und Vorstandsmitglied bei VESE, dem Verband der unabhängigen Energieerzeuger Schweiz.



Bild: Schweizer Solarpreis 2018

**PHOTOVOLTAIK FÜR DEN KLIMASCHUTZ**  
SOLARENERGIE SPIELT EINE ZENTRALE ROLLE DABEI, DIE KLIMAKATASTROPHE ABZUWENDEN. ALLEIN AUF DEN HIERZULANDE GEEIGNETEN DÄCHERN KÖNNTEN – WIE AUCH DAS BUNDESAMT FÜR ENERGIE FESTSTELLTE – 50 GIGAWATT PHOTOVOLTAIKLEISTUNG INSTALLIERT WERDEN. DAZU MUSS DER ZUBAU VON PHOTOVOLTAIK VERFÜNFFACHT WERDEN. DAMIT DIE KOSTEN WEITER SINKEN, MÜSSEN BÜROKRATISCHE HÜRDEN FALLEN.

## DIE SCHWEIZ BRAUCHT 25-MAL MEHR SOLARSTROM

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Ende März fand in Bern die von Swissolar, dem Bundesamt für Energie und dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) organisierte 17. Nationale Photovoltaik-Tagung statt. Sie verzeichnete mit 630 Teilnehmenden einen neuen Rekord. Ein wichtiges Thema der Tagung ist die Rolle der Solarenergie bei der Umsetzung der Verpflichtungen aus dem Pariser Klimaprotokoll, das die Reduktion der Treibhausgasemissionen auf null vorsieht. Der damit verbundene Verzicht auf fossile Energien führt zu einem steigenden Strombedarf, der durch erneuerbare Energien zu decken ist. In der Schweiz kommt dabei der Solarenergie eine zentrale Bedeutung zu. Swissolar präsentiert anlässlich der Tagung Denkanstösse, damit die Schweiz mittels solarer Stromerzeugung ihre Klimaziele erreichen kann.

### ZUBAU VON PHOTOVOLTAIK VERFÜNFFACHTEN

Grundsätzlich muss der jährliche Zubau an PV-Anlagen verfünffacht werden (von heute 0,3 auf rund 1,5 Gigawatt). Nur so ist das Ziel eines Ausbaus von heute 2 auf insgesamt 50 Gigawatt PV-Leistung bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Ein Ausbau, der nötig ist, um die für den Atomausstieg und die Dekarbonisierung erforderliche Solarstrommenge zu produzieren. Der

Platz für diesen Ausbau ist auf unseren Dächern verfügbar, wie das Bundesamt für Energie (BFE) aufzeigt. Das Ziel kann in einer ersten Phase aber lediglich mit einem optimierten Einsatz der verfügbaren Mittel erreicht werden. Wie Swissolar aufzeigt, deckt die Einmalvergütung (EIV) 20 bis 25 Prozent der Installationskosten von Photovoltaikanlagen und ist dadurch eine sehr kostengünstige Förderung. Die Förderbeiträge dürfen nicht mehr massgeblich gesenkt werden, und die Wartezeiten bis zur Auszahlung müssen auf einige Monate reduziert werden. Allein mit dieser Förderung lässt sich jedoch das Ziel nicht erreichen, denn die EIV ermöglicht den wirtschaftlichen Betrieb einer Solaranlage nur in Kombination mit einem hohen Eigenverbrauch. Ergänzend braucht es deshalb dringend – wie in zahlreichen anderen Ländern bereits üblich – eine Ausschreibung für die Solarstromproduktion von Grossanlagen ohne Eigenverbrauch, ist Swissolar überzeugt. Nur so kann das heute brachliegende Potenzial auf Lagerhallen, Infrastrukturanlagen und landwirtschaftlichen Dächern genutzt werden. Hierzu braucht es eine Änderung des Energiegesetzes. Der für die Förderung erneuerbarer Energien verfügbare Beitrag aus dem Netzzuschlag von 2,3 Rp./kWh genügt bei einem effizienteren Einsatz in einer ersten Phase. Wichtig wäre aber insbesondere ein über mehrere Jahre garan-

zierter Betrag, der für die Einmalvergütung eingesetzt wird. Im Zusammenspiel mit der Wasserkraft und der Speicherung von Überschüssen bleibt nach dem massiven Ausbau der Photovoltaik die Versorgungssicherheit im Jahresverlauf sichergestellt. Kurzfristig müssen bei der bevorstehenden Totalrevision des CO<sub>2</sub>-Gesetzes wichtige Weichen gestellt werden, um die Abkehr von fossilen Heizungen und Verbrennungsmotoren im Verkehr rasch voranzubringen.

### BÜROKRATISCHE HÜRDEN MÜSSEN FALLEN

Seit Beginn der Solarförderung in der Schweiz vor zehn Jahren sind die Preise für Solarstrom in der Schweiz um über 80 Prozent gefallen. Heute liefert Photovoltaik den billigsten Strom aller neuen Kraftwerke, und weitere Preissenkungen sind absehbar. Allerdings macht die zunehmende Bürokratie beim Bau von Solaranlagen die Kostensenkungen bei den Komponenten grösstenteils wieder wett. Der Aufwand dafür liegt heute bei acht bis zwölf Stunden pro Projekt! Swissolar appelliert deshalb dringend an die Verteilnetzbetreiber, die Gemeinden, Pronovo und weitere Instanzen, ihre Abläufe zu vereinfachen und aufeinander abzustimmen.

|||||

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

## INTERSOLAR EUROPE 2019

IM JUNI 2018 ERREICHTE DIE WELTWEIT INSTALLIERTE SOLAR- UND WINDENERGIELEISTUNG DIE EIN-TERAWATT-MARKE – EIN MEILENSTEIN FÜR DIE NEUE ENERGIEWELT. VOM 15. BIS ZUM 17. MAI 2019 KÖNNEN BESUCHER DER INTERSOLAR EUROPE IN MÜNCHEN DIE NEUESTEN TRENDS UND TECHNOLOGIEN DER SOLARBRANCHE ERLEBEN. DIE MESSE FINDET ZUSAMMEN MIT DEN PARALLELVERANSTALTUNGEN IM RAHMEN VON THE SMARTER E EUROPE STATT.

# ERNEUERBARE ENERGIEN AUF DER ÜBERHOLSPUR

||||||| TEXT: PRESSEDIENST

Regenerative Energien tragen immer mehr zu einer sauberen Energieversorgung bei. Einer aktuellen Studie von Deloitte zufolge haben sich PV und Windenergie mittlerweile sogar von etablierten hin zu bevorzugten Energiequellen entwickelt. Heute sind erneuerbare Energien bereits fester Bestandteil der Energieversorgung in vielen Ländern. Die Gründe sind vielfältig: Immer günstiger werdende Speicher und verbesserte Integrierbarkeit veranlassen immer mehr Konsumenten, ihren genutzten Strom selbst zu produzieren. «Unsere neuesten Zahlen zeigen, dass allein 2018 in Deutschland rund zwei Drittel der neu erworbenen Solar-systeme mit einer Leistung von drei bis zehn Kilowattpeak zusammen mit Speichern gekauft wurden», so Markus A.W. Hoehner, CEO der International Battery & Energy Storage Alliance (IBESA).

### PREISSENKUNGEN FÜR PV-MODULE

Darüber hinaus spielen vor allem in der PV die sinkenden Preise bei Solarmodulen eine grosse Rolle. IHS Markit prognostiziert, dass allein die europäischen Modulpreise für Solaranlagen um 30 Prozent sinken werden – 2019 soll dadurch die Nachfrage um 40 Prozent steigen. Ein Grund dafür sei das Auslaufen der Mindestimportpreise für PV-Produkte aus China, Taiwan und Malaysia in Europa. Ein weiterer Treiber für diese Entwicklung ist das Wiederaufnehmen staatlicher Anreize, die beispielsweise Italien oder Spanien dieses Jahr verabschiedet haben, um die Anschaffung privater PV-Anlagen in Verbindung mit Speichern anzukurbeln. Sonnige Aussichten für die Entwicklung des Marktes und die Intersolar Europe 2019: Die Aussteller der Intersolar Europe haben die Entwicklung erkannt und sich schon frühzeitig einen Platz auf der Messe gesichert.

### TRENDTHEMEN 2019: PRODUKTIONSTECHNIK UND MOBILITÄT

Das kräftige Wachstum der Branche führt nicht zuletzt zu einem Aufschwung in der Produktionstechnik. Grund genug, dem Thema 2019 mehr Raum auf den Messen einzuräumen. Erstmals werden die Intersolar und ees Europe gemeinsam in einer ganzen Halle das Thema Produktionstechnik aufgreifen: In der Halle C1 können Aussteller und Fachbesucher die neuesten Innovationen der PV- und Batterieproduktion kennenlernen. Passende Sessions auf dem Forum PV- und Batterieproduktion in derselben Halle komplettieren das Angebot. Die Intersolar Europe Conference

wird in diesem Jahr neben den etablierten Schwerpunkten auch neue Aspekte beleuchten. So werden PV Power Plants und Electrical Energy Storage Systems eine grosse Rolle spielen. Hier werden unter anderem Businessmodelle und aktuelle Projekte vorgestellt. Darüber hinaus wird das Thema PV-powered Vehicles besprochen. |||||||

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



## Ihr Partner für Solartechnik

- Solarmodule
- Laderegler
- Sparlampen 12/24V E27
- 12V-Kühlschränke und Boxen
- LED-Birnen 12/24V E27
- Batteriepulser MegaPulse
- 230V-Batterieladegeräte
- Sinus-Wechselrichter
- 12V-Aussenlampen mit PIR
- Solarbatterien
- MPPT-Regler
- DC/DC Wandler
- Solar-Teichpumpen
- LED-Leisten 12V
- Zeitschalter 12V
- Antriebsbatterien
- Solarduschen
- 12V-Zubehör

### Neu: Grosses Batteriensortiment (Gel, AGM/Vlies, Nass, Lithium und Notstrom)

Realisierung von Insel- und Netzverbundanlagen, sowie Spezialanfertigungen.

Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

**Verlangen Sie den 60-seitigen Solarkatalog.**

**Aktuell: Solardusche Suntherm** für Camping, Swimmingpool, Schrebergarten und Ferienhaus.



Telefon: 062 721 4874

Telefax: 062 721 44 85

**Import und Grosshandel:**

**Maurer Elektromaschinen GmbH**

**Solar- und Energietechnik**

Ruederstrasse 6, 5040 Schöffland

E-Mail: [info@maurelma.ch](mailto:info@maurelma.ch)

Internet: [www.maurelma.ch](http://www.maurelma.ch)

## TAGE DER SONNE 2019

SEIT VIELEN JAHREN ORGANISIERT DIE SSES BEREITS DIE VERANSTALTUNGSREIHE TAGE DER SONNE. ZIEL IST ES, DIE VERSCHIEDENEN ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN UND PRODUKTE DER SONNENENERGIE EINER BREITEN BEVÖLKERUNG BEKANNT ZU MACHEN. ANSCHAULICHE BEISPIELE SOLLEN DIE BEGEISTERUNG FÜR SOLARENERGIE UND ANDERE NACHHALTIGE ENERGIEQUELLEN WECKEN. JÄHRLICH FINDEN IN DER GANZEN SCHWEIZ VERTEILT ÜBER 150 VERANSTALTUNGEN STATT. DABEI FINDET SICH FÜR JEDE UND JEDEN DAS PASSENDE PROGRAMM IN UMLIEGENDER NÄHE.

# ZEHN TAGE VOLLER SONNE UND ENERGIE

TEXT: MATTHIAS SCHIEMANN

### AUFTAKT IN BERN

In Bern treffen zum Auftakt wieder Solarinteressierte in der Alten Feuerwehr Viktoria ein. Am Samstag, dem 25. Mai, hat das Sonnenenergiefestival seine Tore von 13.00 bis 0.30 Uhr geöffnet und am Sonntag von 11.00 bis 17.30 Uhr. Neben professionellen Infoständen, Diskussionen und Vorträgen finden sich zahlreiche Angebote für Gross und Klein im Innenhof und in den Hallen der Alten Feuerwehr.

Am Solarkongress am Samstag finden zahlreiche Vorträge statt. Hier erfahren Sie in Kürze alles über das richtige Vorgehen beim Heizungersatz, Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch, den aktuellen Stand der elektrischen Energiespeicherung, die solare Revolution in Afrika und noch vieles mehr – alles an einem Nachmittag. Zum Abschluss bietet der Network-Apéro die Möglichkeit, weitere Fragen zu stellen, Bekanntschaften zu knüpfen oder auch einfach nur den Kopf bei einem kühlen Bier abzustellen. Für diejenigen, die sich weiterführend schlau machen wollen, stehen das ganze Wochenende Expertinnen und Experten an verschiedensten Infoständen rund um erneuerbare Energien für Fragen bereit.

Auch ein Kino findet sich wieder auf dem Areal. Fast durchgehend werden die Filme «Climate warriors», «Unsere Erde II» und «Das Schönauer Gefühl», ein Film über die Stromrebellierenden aus dem Schwarzwald, gezeigt. Eine dieser Stromrebellinnen beehrt die Tage der Sonne sogar mit ihrer Anwesenheit. Nach der Vorführung wird Tanja Gaudian, die Pressesprecherin der Elektrizitätswerke Schönau, in einer öffentlichen Diskussion Rede und Antwort stehen.



Die Sonne bietet Energie für alles Mögliche. Kinder und Erwachsene bestaunen einen Solarkocher.

Für diejenigen, die Solarenergie lieber spielend kennenlernen möchten, gibt es auch ein Solarquiz oder das Solarautorennen. Kleinere Besucherinnen und Besucher können sich im Innenhof austoben, im Zirkuszelt schminken und basteln oder in der grossen Entdeckerzone die Vielseitigkeit der erneuerbaren Energien mit kreativen Workshops kennenlernen.

Daneben finden sich auch ausserthematische Attraktionen wie eine Clownshow, eine Slackline im Innenhof und Konzerte von Tomazobi, Bruno Hächler und Marbach. Für die nötige Verpflegung an einem ganzen Tag voller Veranstaltungen sorgen die Bars und Essensstände von rohrohr, Provisorium46, Backbord, minichef.ch und dem Löscher. Für den sonntäglichen Brunch mit oder ohne Familie ist zudem auch gesorgt.

■ *Das gesamte Programm finden Sie unter: [www.tagedersonne.ch/festival](http://www.tagedersonne.ch/festival)*

### AUFTAKT IN MORGES

Zum 15. Jubiläum hat die Regionalgruppe der Romandie SSES-RSO einen besonderen Coup geplant: Entlang des Igor-Strawinsky-Stegs in Morges (VD) werden am 25. Mai 2019 die Tage der Sonne in der Romandie eingeläutet. Neben informativen Ständen und Veranstaltungen wird die Sonne auch für praktische Attraktionen ihre Energie liefern.

Zu Ihrer Beratung werden die Spezialisten von Ryhner Energie und Solstis Informationsstände führen. Die etablierten Unternehmen können auf langjährige Erfahrung in allen Bereichen der Solartechnik zurückgreifen. Profitieren Sie von ihrem Know-how. In einer kostenlosen, aber anmeldepflichtigen Sitzung wird Roger Ryhner Ihnen erklären, worauf Sie bei Ihrer Solaranlage achten müssen. Ausserdem erfahren Sie von Spezialisten der Stadt und des Kantons Waadt, welche Hilfestel-



Bild: Solarregion Seeland

Die Rennstrecke des Solarcups letztes Jahr in Lyss. Begeistert schauen alle zu, wie die kreativen Solarmobile an ihnen vorbeiziehen.

lungen und Subventionen Sie für Ihre Solaranlage oder energetische Renovierung erhalten können.

Auf Worte sollen aber auch Taten folgen. Deshalb wird an diesem Anlass nicht bloss über Solarenergie geredet, sondern sie wird auch direkt vor Ort genutzt. Zum Beispiel lässt sich mit den Solarbooten von Aquarel eine Tour entlang der Ufer des Genfersees geniessen. Für Mitgliederinnen und Mitglieder der SSES sind die Touren gratis. Allerdings ist eine Reservation notwendig. Von 13.00 bis 16.30 Uhr werden im Halbstundentakt Boote in den See stechen. Für die etwas alltäglichere Mobilität können zudem Elektrofahrräder und Trottinette ausprobiert werden. Solar-

energie ist aber vielfältig nutzbar und geht durchaus über die E-Mobilität hinaus. Der Verein Solemyo bietet Kurse über die Herstellung und Benützung von Solar-küchen an, die er am Anlass in Morges präsentiert und die dort gebucht werden können. Ausserdem werden Häppchen aus der Solarküche zur freien Degustation für Sie bereitstehen. Als Sahnehäubchen wird die Rockgruppe DOM die Rockmusik frühzeitig an den Genfersee zurückbringen. Das gesamte Konzert wird, versteht sich, vollständig mit Solarenergie gespeist.

- *Alle weiteren Informationen finden Sie unter: [www.journeesdusoleil.ch/Morges2019](http://www.journeesdusoleil.ch/Morges2019)*
- *Anmeldungen für die Tour mit den Solarbooten von Aquarel und/oder die Sitzung von Roger Ryhner an [christian.vansinger@hispeed.ch](mailto:christian.vansinger@hispeed.ch)*

### SOLARCUP SEELAND

Am 25. Mai findet nach dem Erfolg des letzten Jahres der zweite Seeländer Solarcup in Nidau (BE) statt. Dort können Schülerinnen und Schüler, Familien, Tüftler, Firmen, Organisationen und Vereine ihre selbst gebauten Solarmobile präsentieren und über die Rennbahn flitzen lassen. Das ist eine ausgezeichnete Möglichkeit, die Solarenergie praktisch kennenzulernen. Beim Bau eines solarbetriebenen Modellautos lernt man viel über die Antriebstechnik und kann zudem richtig kreativ sein. Denn nicht bloss die schnellsten, sondern auch die kreativsten Solarmobile werden ausgezeichnet.

Für die Anmeldung benötigt es mindestens zwei Teammitglieder – jemanden zum Starten und jemanden zum Bremsen. Das Maximum sind allerdings sechs Personen pro Team. In der Anmeldegebühr von 20 Franken (bzw. 10 Franken für Schülerinnen und Schüler) sind der Bausatz und die Startnummer eingeschlossen. Die Bestellung eines Bausatzes gilt damit sogleich als Anmeldung zum Rennen. Die Veranstaltung startet um 9.00 Uhr in der Schulgasse in Nidau. Für Tagesausflügler lohnt sich der Besuch bestimmt. Denn das Ereignis findet nicht bloss unter den Tagen der Sonne statt, sondern auch im Rahmen des Stedtlifests Nidau.

- *Tipps zum Bau der Solarmobile wie auch das Rennreglement finden Sie auf der Website der Veranstaltung: [www.solarregion-seeland.ch/de/solarcup-seeland](http://www.solarregion-seeland.ch/de/solarcup-seeland)*

### UMWELT- UND ENERGIESCHAU IN MÜHLETHURNEN

Fast zum Abschluss der Tage der Sonne 2019 lädt die Landi Sie am Freitag, 31. Mai, und am Samstag, 1. Juni, ein, auf dem Areal in Mühlethurnen verschiedenes über Energie- und Umweltprojekte zu erfahren. Die Landi Thun selbst wird ihre eigenen Projekte im Bereich erneuerbare Energien vorstellen, wie zum Beispiel das AGROSOLAR-Projekt für Landwirte. Erleben Sie, was ein Balkonkraftwerk von ADE!geranium draufhat, oder lassen Sie sich von der Energieberatung Bern Mittelland darüber informieren, was auch Sie

Bild: Les aquarels du Léman



Fast geräuschlos entlang des Lac Léman.

für eine bessere Energieeffizienz tun können. Machen Sie eine Probefahrt durchs Gürbetal mit einem Elektroauto von MARRAG Garagen AG. Wer lieber an der frischen Luft eine Runde macht, kann die Elektrobikes von Hadorn Velos-Motos ausprobieren. Der Naturpark Gantrisch zeigt, wie invasive Neophyten bekämpft werden, und verteilt beim Quiz einheimische Wildsträucher an die Gewinner und Gewinnerinnen.

Diejenigen aus der Umgebung wird es interessieren, dass dieses Jahr gleich meh-

Bild: ADEigeranium



Solarenergie statt Geranium auf dem Balkon.

re Veranstaltungen im Rahmen der Tage der Sonne im Naturpark Gantrisch stattfinden werden. Neben dem Anlass in Mühlethurnen können Sie unter anderem am achten Energie- und Umwelttag in Schwarzenburg teilnehmen, die ökologische Recyclinganlage von Gasser Balsiger AG besichtigen oder an einer Führung durch das ehemalige Rüschegger Schulhaus mehr über Batteriespeicher und Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch erfahren.

- Alle Veranstaltungen im Naturpark Gantrisch, inkl. der Umwelt- und Energieschau in Mühlethurnen, finden Sie unter [www.gantrisch.ch/tage-der-sonne](http://www.gantrisch.ch/tage-der-sonne) aufgeführt.

## KNONAUER AMT: SUNEFÄSCHT

Weiterhin besonders engagiert zeigt sich das Knonauer Amt zwischen Zürich und Zug. Auf dem Weisbrod-Areal in Hausen am Albis wird am 25. Mai das Sunefäscht als Startevent für die Tage der Sonne Knonauer Amt steigen. Die Mieterschaft des Areals öffnet ihre Türen und bietet Produkte rund um das Thema Nachhaltigkeit an. Besichtigen Sie die Fairtrade-Kaffeerösterei, oder stöbern Sie durch ökologische Holzmöbel und fair gehandelte Keramik aus Südafrika. An der frischen Luft finden Sie ausserdem Stände der Energieberatung, des WWF, der Energiekommission Hausen wie auch verschiedener Solarunternehmen. Praktisch können Sie die Solarenergie beim Solarkochen, beim Bauen von Solarmobilen oder bei einer Testfahrt mit Elektroautos und -velos erleben. Bringen Sie ausserdem Ihre kaputten Geräte mit, um diese gesellig und lehrreich beim Repair-Café wieder instand zu setzen. Lernen Sie von anderen, und teilen Sie Ihr Wissen.

Der jüngeren Generation werden die erneuerbaren Energien bei der Globi-Energieshow am Nachmittag spielerisch und experimentell nähergebracht. Die Experimente knüpfen an die Erfahrungswelt der Kinder an und machen Energie sichtbar, spürbar und hörbar.

Nachdem sie viel über die vielfältige Welt der Energie gelernt haben, können sich die Kinder beim Basteln und Schminken vergnügen. Für die älteren Generationen werden Filme über unsere Erde, ein Energiequiz sowie Shiatsu- und Yogaworkshops zur Unterhaltung und Belehrung angeboten. Am Abend schliesst ein Konzert vom Verein Lokalkult das Sunefäscht ab.

- Auf der Website des Knonauer Amts erhalten Sie alle Informationen – auch zu weiteren Veranstaltungen im Rahmen der Tage der Sonne. [www.tagedersonne-knonaueramt.ch](http://www.tagedersonne-knonaueramt.ch)

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



## NEUE DIENSTLEISTUNG DER sses



Die SSES bietet ihren Mitgliedern in einem Pilotprojekt die Vermarktung ihrer Herkunftsnachweise an. Mitglieder, die ihre Herkunftsnachweise nicht an das lokale EW verkaufen können, haben die Möglichkeit, sie an die SSES abzutreten. Für das Pilotprojekt im Kanton Zürich bezahlt die SSES den Produzenten 1,5 Rappen pro Kilowattstunde.

Voraussetzungen für die Teilnahme sind:

- Die Anlage muss beglaubigt sein.
- Die Anlage erhält vom EW keine Vergütung für den Herkunftsnachweis.
- Die Anlage darf nicht in der KEV sein.
- Das Angebot gilt nur für SSES-Mitglieder oder Personen, die es werden möchten.
- Das Angebot gilt vorerst nur für den Kanton Zürich. Interessierte aus anderen Regionen melden sich bitte unter [hkn@sses.ch](mailto:hkn@sses.ch) mit der Angabe der zu verkaufenden Herkunftsnachweise.

Alle weiteren Informationen und die Anmeldung sind auf unserer Website: [www.sses.ch/hkn](http://www.sses.ch/hkn)

## GEGENLÄUFIGE TENDENZEN IN DER VERGÜTUNGSPOLITIK

Bei der Betrachtung der Vergütungen für Strom aus Photovoltaikanlagen müssen zwei Aspekte klar unterschieden werden: der rein rechtliche Rahmen zum einen und die effektiv bezahlten Vergütungen zum anderen. Der entscheidende Artikel 15 im neuen Energiegesetz setzt die minimal einforderbare Vergütung bei den «vermiedenen Kosten» des Netzbetreibers an. Wo genau solche vermiedenen Kosten liegen würden, wurde bisher weder von der ElCom noch vom Bundesgericht (in einem konkreten Streitfall) geklärt. Am unteren Ende der Rangliste der Vergütungen entstand ein gewisser Druck aufgrund der seit 2017 stark angezogenen Preise am Strommarkt. Der vom BFE erhobene Marktpreis für die erneuerbaren Energien ist seit dem Tiefstwert von 2016 mit 3,6 Rp./kWh bis 2018 auf 5,8 Rp./kWh angestiegen. Diese Entwicklung haben einige Netzbetreiber mit Erhöhungen an die Produzenten weitergegeben. Dies unabhängig davon, ob eher ein hoher oder ein tiefer Preis vergütet wird. Lobenswerte Beispiele sind da SIG Genève und ESB Biel, die trotz im Vergleich zu anderen VNB schon hohen Vergü-

tungen den Produzenten namhafte Erhöhungen gewährt haben. Die Erhöhung der Energiepreise wurden jedoch nicht überall vollständig weitergegeben, sodass unterdessen bei einigen Netzbetreibern die Vergütungen sogar unter dem BFE-Marktpreis liegen (so z.B. bei EKZ und SAK). Die erwähnten erfreulichen Erhöhungen werden leider kompensiert durch Rückgänge bei ebenso vielen Unternehmen: Im Tessin, bei der CKW, bei der AVAG und in den Städten Bern und Winterthur sind signifikante Kürzungen zu beobachten. Der Grund dafür ist nicht offensichtlich, da die Energiepreise ja gleichzeitig gestiegen sind.

### Behinderung des Ausbaus

«Kleinere Auf-und-Ab-Bewegungen sind das eine», erklärt Diego Fischer, Projektverantwortlicher für pvtarif.ch und Mitglied des Vorstandes von VESE, «doch die entscheidende Frage liegt anderswo: Die Schweiz braucht dringend mehr Zubau von PV-Anlagen. Denn mehr PV-Anlagen sind die einzige Lösung, um die benötigte Elektrizität für die Dekarbonisierung der Schweiz, d. h. auch für

E-Mobilität und Wärmepumpen, in grossem Masse zu produzieren. Damit dies geschieht, brauchen die Investoren eine genügende Investitionssicherheit. Und diese ist nur gegeben, wenn relativ stabile Vergütungen im Bereich von 10 Rp./kWh gezahlt werden.» Weiter führt er aus: «Dass eine solche Vergütungspolitik sehr wohl möglich ist, zeigen diejenigen Netzbetreiber, die seit Jahren Vergütungen von 10 Rp./kWh und mehr ausrichten. Diese Netzbetreiber und die dahinterstehenden Gemeinden, Städte und Kantone leisten so einen entscheidenden Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie. Andere Netzbetreiber stellen sich auf den Standpunkt, dass ein möglichst tiefer Strompreis und eine hohe Abführung von Gewinnen wichtiger sind. Sie vergüten den Produzenten teilweise sogar weniger als den BFE-Marktpreis. Sie verdienen somit an jeder eingespeisten kWh Solarstrom potenziell gutes Geld und behindern gleichzeitig den Weiterausbau. Eine solche Geschäftspolitik ist nach heutigem Recht zumindest fragwürdig. Sie steht in jedem Fall aber im krassen Gegensatz zu den Zielen der 2017 vom Volk befürworteten Energiestrategie 2050.»

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

# FRAGEN? ANTWORTEN! MITDISKUTIEREN!



# forumE.ch

DAS OFFENE FORUM DER SCHWEIZER ENERGIEWENDE

powered by  
**sses** 



## THURGAU FÖRdert DIE SOLARARCHITEKTUR

In der Gemeinde Tobel-Tägerschen wurde der Beweis angetreten, dass sich Ökologie in der Architektur rechnet. Der 157%-PlusEnergie-Bau (PEB), der mit dem Europäischen Solarpreis und dem Migros-Bank-Sondersolarpreis 2018 für PEB-MFH ausgezeichnet wurde, konnte so realisiert werden, dass die Mietpreise der 32 Wohnungen um 20% unter dem quartierüblichen Mietzins liegen. Das Mehrfamilienhaus liefert 57% mehr Strom, als die Bewohnerinnen verbrauchen, sodass 54 Elektroautos 12000 km/a CO<sub>2</sub>-frei fahren können. SIA-Präsident Stefan Cadosch ist überzeugt davon, dass PEB eine Schlüsselrolle für das Pariser Klimaabkommen spielen, Voraussetzung dafür ist eine gute gestalterische Integration. Diese Überbauung demonstriert exemplarisch, wie die vom Bundesrat bereits 2010 beanstandeten 80% Energieverluste im Gebäudebereich eliminiert werden könnten. Regierungsrat Walter Schönholzer erläutert die sehr wirksame kantonale Minergie-P-Förderung, und Nationalrätin Edith Graf-Litscher betont, dass der Kanton über eines der besten Energiegesetze verfüge, weil es auf den Gebäudepark der Schweiz fokussiert. Nebst Biogasanlagen würden einheimische Landwirtschaftsbetriebe fast eine halbe Mrd. kWh/a erzeugen, betont Nationalrat Markus Hausammann, dieser Strom helfe auch bei der Umsetzung des Pariser Klimaabkommens.

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

## HV DER SSES-REGIONALGRUPPE NORDOSTSCHWEIZ

Am Samstag, 27. April, trifft sich die Regionalgruppe Nordostschweiz zur Hauptversammlung in Büttenhardt (Schaffhausen) und anschliessend zur Besichtigung des Windparks Verenafohren.

2018 war bezüglich der Einflussnahme auf kantonale Gesetzgebungen ein relevantes Jahr, wie Heini Lüthi in seinem Jahresbericht festhält: Appenzell Innerrhoden, St. Gallen und Thurgau machen sich daran, die gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN 2014) vorgesehene Eigenstromvorgabe umzusetzen. Neubauten sollen einen Teil ihres Strombedarfs selbst produzieren, mindestens 10 W/m<sup>2</sup> EBF werden vorgegeben. Die Vorgabe ist technologie-neutral, doch Photovoltaik wird meist das Naheliegendste und Günstigste sein. Wichtiger als die sehr tiefe Leistungsverpflichtung ist, dass sich der Bauherr und der Architekt mit dem Thema auseinandersetzen müssen. Wahrscheinlich wird in vielen Fällen eine grössere wirtschaftliche PV-Anlage realisiert werden. Die SSES Nordostschweiz unterstützt die Kantone in ihrem Vorhaben und fordert nötigenfalls eine griffige Ersatzabgabe, die leicht über dem Preis einer PV-Anlage liegt, mit der die Kantone PV-Anlagen auf eigenen Altbauten finanzieren sollen. Keine Früchte getragen hat die Unterstützung des Windkraftprojekts in Obereggen, das mittlerweile von der Appenzeller Regierung abgelehnt wurde. Die SSES hat sich im Einwendeverfahren für die Windkraft einge-

setzt, da winterlicher Windstrom eine wichtige regionale Ergänzung zum sommerlichen Sonnenstrom ist. [jugend-pro-windrad.ch](http://jugend-pro-windrad.ch) hält die Hoffnung auf Windstrom aus der Region aufrecht, und Armin Ritter hat die Initiatoren von Appenzeller Wind als «Helden des Alltags» nominiert.

An der Olma präsentierte die Regionalgruppe Nordostschweiz das Projekt «Ferien in einem Solarhotel». Noch immer sucht sie nach einem Gasthof, dem sie eine Solaranlage mit Elektroladestation vorfinanzieren würde. Die Regionalgruppe einigte sich mit den Olma-Messen, 2019 die Olma-Sonderschau «Sonne und Wind» zu lancieren, auf gut acht Mal mehr Fläche, als der bisherige Stand hatte. Hier wartet viel Arbeit. Der Vorstand freut sich auf tatkräftige Unterstützung!

In den letzten Jahren war der Photovoltaikmarkt rückgängig – trotzdem wurden 2017 schweizweit über 13000 PV-Anlagen realisiert. Mit dem neuen Energiegesetz und der zunehmenden Konkurrenzfähigkeit von Solarstrom hegt die SSES Nordostschweiz Hoffnung, dass die PV-Installationen auch in der Schweiz wieder zulegen.

[www.sses-nordostschweiz.com](http://www.sses-nordostschweiz.com)

## HEIZEN MIT WÄRME AUS DEM THUNERSEE

SpiezSolar möchte die Nutzung von Seethermie in Spiez fördern. Der Informationsanlass am Donnerstag, 16. Mai 2019, um 20.00 Uhr im Strandhotel Seeblick, Faulensee, soll der Bevölkerung das Potenzial und die Möglichkeiten der Nutzung von Seewasser aufzeigen und sie für dieses Thema sensibilisieren. Am Anlass treten namhafte Referenten auf: zum einen Jörg Hoffmann, Gesamtprojektleiter Fernwärme für Energie Wasser Luzern, unter dem Motto «Wir wollen die Kunden motivieren, die beste ökologische Variante zu wählen», zum anderen Alain Dougoud, Projektleiter Kannewischer Group (ZG, BE), Geschäftsführer Yverdon-les-Bains. In der anschliessenden Diskussionsrunde beantwortet Prof. Dr. Alfred Wüest Fragen. Er ist ein bekannter Experte für aquatische Ökologie, Wasserqualität, Stoffhaushalt und Gewässerschutz der Seen der Eawag, des Wasserforschungsinstituts im ETH-Bereich.

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

## Alltag

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



## SONNE



**Solar Agentur Schweiz.** Sonneggstrasse 29, 8006 Zürich, Tel. +41 44 252 40 04, [www.solaragentur.ch](http://www.solaragentur.ch)  
[info@solaragentur.ch](mailto:info@solaragentur.ch)

→ Die Solar Agentur Schweiz verleiht den Schweizer Solarpreis und den Norman Foster PlusEnergieBau (PEB)-Award für energieeffiziente Gebäude, Anlagen, Personen und Institutionen. Anmeldung bis am 15. April; Solarpreisverleihung im Herbst.

## SOLARMARKT

**Solarmarkt GmbH.** Neumattstrasse 2, 5000 Aarau.

Tel. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99,  
[info@solarmarkt.ch](mailto:info@solarmarkt.ch), [www.solarmarkt.ch](http://www.solarmarkt.ch)

→ PV-Grosshändler mit über 25 Jahren Erfahrung und professioneller Beratung. Führend in Systemlösungen – eigenentwickeltes Montagesystem – praxisnahe Seminare.



**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tel. 041 984 22 33, [info@iseli-ag.ch](mailto:info@iseli-ag.ch), [www.iseli-ag.ch](http://www.iseli-ag.ch)

→ Beratung, Planung und Installation von thermischen Solaranlagen für Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung. Komplette Systemlösungen für die ökologische Nutzung von Holzfeuerungen und Solaranlagen. Schweizweites Servicenetz für alle Systemkomponenten.



**Hassler Energia Alternativa AG.** Resgia 13, 7432 Zillis, Tel. 081 650 77 77, [info@hassler-solarenergie.ch](mailto:info@hassler-solarenergie.ch), [www.hassler-solarenergie.ch](http://www.hassler-solarenergie.ch)

Wurde im Jahr 2015 für Pionierarbeit mit Schweizer Solarpreis ausgezeichnet. Bietet umfassende thermische Solaranlagen sowie Anlagen für die Stromerzeugung.

Wir planen, verkaufen und installieren:

- Photovoltaikanlagen, Inselanlagen
- Solar-Thermie-Anlagen
- Pellets- und Wärmepumpenheizungen
- Kleinstwasserkraftwerke

## Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen, Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39,  
[info@hoval.ch](mailto:info@hoval.ch), [www.hoval.ch](http://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](mailto:info@benetz.ch), [www.benetz.ch](http://www.benetz.ch).

→ Beratung, Planung und Installation:

Photovoltaikanlagen, Thermische Solaranlagen und Haustechnik: wärmetechnische Sanierungen und Heizsysteme, Pelletsheizungen.

→ Engineering:

Solkonzepte, Solarkataster, Projektplanung, Expertisen, Schulung und Beratungsmandate.



**Felix & Co. AG,** Geschäftsbereich WINDGATE,

Landstrasse 70, 5412 Gebenstorf,  
 Tel. 056 223 28 10, Fax 056 223 53 14,  
[windgate@felix.swiss](mailto:windgate@felix.swiss), [www.windgate.ch](http://www.windgate.ch)

→ Felix & Co. AG deckt sämtliche Bedürfnisse der Haustechnik und Energietechnik von der Beratung über die Planung und fachgerechten Installation bis zum Service optimal ab. WINDGATE – Energietechnik von Felix – verfügt über mehrjährige Erfahrung und die Fachkompetenz für Beratung, Projektierung und Montage von Photovoltaik-/Kleinwindkraftanlagen, Energiemanagement- und Speichersystemen.



**Elcotherm AG.** Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters, Tel. 081 725 25 25, [info@ch.elco.net](mailto:info@ch.elco.net), [www.elco.ch](http://www.elco.ch)

→ ELCO, der Schweizer Marktführer für Heizungs-lösungen und dem dichtesten Servicenetz der Schweiz mit Sicherheit immer in Ihrer Nähe.

Hotline 0848 808 808.



**ch-Solar AG.** Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten,

Tel. 055 260 12 35, [info@ch-solar.ch](mailto:info@ch-solar.ch), [www.ch-solar.ch](http://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](mailto:info@iwssolar.ch), [www.iwssolar.ch](http://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.



**Maurer Elektromaschinen GmbH,** Ruederstr. 6

Solar- und Energietechnik, 5040 Schöffland

Tel. 062 721 44 84, Fax 062 721 44 85

[info@maurelma.ch](mailto:info@maurelma.ch), [www.maurelma.ch](http://www.maurelma.ch)

→ Import und Grosshandel für Solarmodule, Batterien, Laderegler, 12V-Zubehör und 230V Sinus-Wechselrichter. Planung und Verkauf von Insel- und Netzverbundanlagen. Grosser Online-Shop!



**Solar- und Gebäudetechnik**

**H. Lenz AG.** Solar- und Wärmetechnik, Hirzenstrasse 2, 9244 Niederuzwil, Tel. 071 955 70 20,

Fax 071 955 70 25, [info@lenz.ch](mailto:info@lenz.ch), [www.lenz.ch](http://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 Kompaktfussbodenheizung, Heizleisten, Energieberatungen.



**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach,

3414 Oberburg, Tel. 034 420 30 00,

Fax 034 420 30 01, [info@jenni.ch](mailto:info@jenni.ch), [www.jenni.ch](http://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.



**Ernst Schweizer AG, Metallbau.** 8908 Hedingen,

Tel. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19,

[info@schweizer-metallbau.ch](mailto:info@schweizer-metallbau.ch), [www.schweizer-metallbau.ch](http://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,

[www.holinger-solar.ch](http://www.holinger-solar.ch)

→ Solar-Stromversorgung für Netzeinspeisung oder Batteriesysteme, Solar-Warmwasser für Brauchwasser, Heizungsunterstützung und Schwimmbad, Regenwasserernutzung, Pellet- und Holzöfen oder Wärmepumpen als Ergänzung zu Solaranlagen.



**Winterhalter + Fenner AG.** Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen,

Tel. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58,

[photovoltaik@w-f.ch](mailto:photovoltaik@w-f.ch), [www.w-f.ch](http://www.w-f.ch)

→ Der richtige Partner für jede PV-Installation:

Unser Rundum-Service beginnt bei der Erstellung eines Planungsdossiers, geht über die Offerte und Materiallieferung bis hin zu Statiknachweisen und Support während der Installation.



**GRENZEN VERSCHIEBEN**

**Fronius Schweiz AG.** Solarelektronik, Obergatterstrasse 11,

8153 Rümlang, Tel. 0848 FRONIUS, Fax 0800 FRONIUS,

[sales.switzerland@fronius.com](mailto:sales.switzerland@fronius.com), [www.fronius.com](http://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.** Karmaad 38, 9473 Gams,

Tel. 081 750 34 50

Filiale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais

[kontakt@heizplan.ch](mailto:kontakt@heizplan.ch), [www.heizplan.ch](http://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.

## SUNTECHNICS FABRISOLAR

Ein Unternehmen von ewz.

SunTechnics Fabrisolar AG. Untere Heslibachstrasse 39, 8700 Küsnacht, Tel. 044 914 28 80, Fax 044 914 28 88, info@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch

→ Investieren Sie mit uns in die Zukunft – 30 Jahre Erfahrung und Kompetenz in Projektierung und Installation von Photovoltaik-Anlagen. Herstellung massgefertigter Module für architektonisch anspruchsvolle Fassaden- und Dachintegrationen. Vertrieb von Photovoltaik-Komponenten.

## ZAGSOLAR

ZAGSOLAR AG. Ingenieurbüro für Photovoltaikprojekte und Energiefragen, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tel. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41, info@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch

→ Energieberatung, Projektierung und Realisierung von Photovoltaikanlagen, Ertragsoptimierung durch Berechnungen zum Eigenverbrauch, zur Kosten/Nutzen-Situation, Datenerfassungen, -auswertungen und Solaranlagenüberwachungen.

## Helion

Bouygues E&S InTec Schweiz AG, Geschäftseinheit Helion.

Allmendweg 8, CH-4528 Zuchwil, Telefon 032 866 20 40, info@helion.ch, www.helion.ch  
Filialen: 1400 Yverdon-les-Bains, 6572 Quartino, 8181 Höri, 9006 St. Gallen, 6210 Sursee

→ Dank dem gebündelten Know-how und den regional verankerten Standorten können wir in der ganzen Schweiz Ihre Wünsche rund um Photovoltaik, Stromspeicher, Wärmepumpen und E-Mobility professionell und kompetent erfüllen. Wir umfassen sechs Hauptniederlassungen in allen drei Sprachregionen. Mit über 130 Mitarbeiter und durften mehr als 5'000 Projekte realisieren. Seit dem 1. August 2018 gehören wir zu Bouygues E&S InTec Schweiz AG, der grösste Gebäudetechnikspezialist der Schweiz.

## MONTAGESYSTEME PHOTOVOLTAIK

**ALUSTAND®**  
Das Photovoltaik Montagesystem

ALUSTAND®, PV-Montagesysteme. Seemattstrasse 21 B, 6333 Hünenberg See, Tel. 041 780 07 36, info@alustand.ch, www.alustand.ch

→ Erstes Einlegesystem am Markt. Unsere Philosophie: Wenige Komponenten für effiziente Montage und einfache Anlagenwartung. Modular aufgebaut für Steil- und Flachdächer, Ost-West-Ausrichtung, integriertes Arbeitssicherungssystem. Elegantes Design, spricht Architekten an und ermöglicht Speziallösungen (z. B. Tonnendächer).

Regionale Wertschöpfung: In der Schweiz entwickelt und produziert. Für die korrekte (Statik-)Auslegung bieten wir Schulungen und Anwenderunterstützung an. Altbewährt und immer innovativ: Wir entwickeln unser System stetig weiter.

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

**ökozentrum**  
forschen - entwickeln - bilden

Ökozentrum. Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tel. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40, info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch

→ Das Kompetenzzentrum für erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung: Wir forschen und entwickeln für Industrie, Wissenschaft und öffentliche Hand.

## HOLZ



Iseli Umwelt & Heiztechnik AG. Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tel. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch

→ Beratung, Planung und Installation von Hackschnitzel-, Pellet- und Stückholzfeuerungen. Zuverlässiger Kundendienst in der ganzen Schweiz. Unsere Spezialgebiete sind Kombifeuerungen Pellet/Stückholz und Hybridfeuerungen Pellet/Solar.

## Hoval

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

## Heizmann

Ihre Nr. 1 für Holzheizungen

Heizmann AG. Holzenergie-Technik, Gewerbering 5, 6105 Schachen, Tel. 041 499 61 61, Fax 041 499 61 62 mail@heizmann.ch, www.heizmann.ch

→ Heizmann ist der kompetente Partner im ganzen Bereich der Holzenergie. Beratung, Planung und Verkauf von Stückholz-, Schnitzel- und Pelletheizungen von Klein- bis Grossanlagen in der ganzen Schweiz.



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 JenniControl.



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

→ Die größte Auswahl an Holz- und Solarheizsystemen in der Romandie. Qualitätsprodukte von 3 bis 300 kW, Stückholz, Pellets, Hackschnitzel und Kombikessel für Stückholz und Pellets. Offizieller Vertriebspartner KWB, Lohberger, SHT, Winkler Solar und Citrin Solar. Beratung, Planung, Verkauf und 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.

## WÄRMEPUMPEN



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.

## ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN



Energie 360° AG. Aargauerstrasse 182, 8048 Zürich, Tel. 043 317 22 22, Fax 043 317 20 20, www.energie360.ch

→ Dank umweltfreundlicher Energieträger, massgeschneiderter Energiedienstleistungen und smarter Innovationen realisieren wir gemeinsam mit unseren Kundinnen und Kunden konkrete Schritte auf dem Weg in eine sinnvolle Energiezukunft.

# 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), Matthias Schiemann (Mitarbeit), Anne Briol (Mitarbeit), Benedikt Vogel (Forschung), Andrea Holenstein  
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 Touzinsky  
Tel. 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 (4900 Ex. beglaubigt), 1400 Ex. Französisch (1064 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
3/2019	14.05.2019	21.06.2019
4/2019	17.07.2019	23.08.2019
5/2019	19.09.2019	25.10.2019
6/2019	07.11.2019	13.12.2019

**PERFORMANCE**  
**myclimate**  
neutral  
Drucksache  
No. 01-19-273015 – www.myclimate.org  
© myclimate – The Climate Protection Partnership

## WERDEN SIE JETZT MITGLIED BEI DER SCHWEIZERISCHEN VEREINIGUNG FÜR SONNENENERGIE!

Für eine Schweiz  
Pour une Suisse

erneuerbar  
renouvelable

**Ich möchte Mitglied der SSES werden.**

Einzelmitglied	CHF 90.-	<input type="checkbox"/>
Familie	CHF 95.-	<input type="checkbox"/>
Studierende, Lehrlinge (Ausweiskopie erforderlich)	CHF 45.-	<input type="checkbox"/>
Firma / juristische Person	CHF 270.-	<input type="checkbox"/>
Gönner (ohne Zeitschrift)	ab CHF 20.-	<input type="checkbox"/>
Abonnement der Zeitschrift (ohne Mitgliedschaft)	CHF 80.-	<input type="checkbox"/>

Ich interessiere mich für eine Mitgliedschaft bei der Fachgruppe VESE (www.vese.ch)

Vorname .....

Name .....

Zusatz .....

Strasse / Nr .....

PLZ / Ort .....

E-Mail .....

Datum .....

Unterschrift .....

Wir freuen uns auf Sie und stehen Ihnen für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung.

**Seit 40 Jahren setzt sich die SSES für die Verbreitung und Etablierung der Sonnenenergie ein. Durch gezielte Informations- und Öffentlichkeitsarbeit will sie die Chancen der Sonnenenergie aufzeigen und sowohl politisch wie gesellschaftlich etablieren. Dafür brauchen wir Ihre Unterstützung. Werden Sie noch heute Mitglied und fördern Sie damit unsere Arbeit für eine nachhaltigere und erneuerbare Schweiz.**

**WAS BRINGT IHNEN DIE SSES?**

- Sie erhalten die zweimonatlich erscheinende Zeitschrift «Erneuerbare Energien», welche Ihnen einen interessanten Überblick über die Möglichkeiten der Solarenergienutzung verschafft
- Sie erhalten Einladungen zu Anlässen durch die Regionalgruppe Ihrer Region
- Beratung und Antworten auf Fragen zur Sonnenenergie
- Sie profitieren vom neutralen Solaranlagencheck der SSES zum vergünstigten Preis
- Sie werden Teil einer Plattform, um sich mit anderen Energieinteressierten auszutauschen

www.sses.ch/mitglied-werden  
Jetzt Mitgliedschaft beantragen

SSES, Aarberggasse 21  
3001 Bern  
Tel.: 031 371 80 00  
info@sses.ch

Besuchen Sie unsere Website für aktuelle Informationen: [www.sses.ch](http://www.sses.ch)

<b>8. Mai 2019</b>	<b>Smarte Lösungen gegen den Klimawandel</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Interlaken, Aula	Wie begegnen wir den Folgen des Klimawandels in Bergregionen? Welche Lösungen könnten helfen, den rasanten Klimawandel zu verlangsamen? Mögliche Antworten sind am Energie-Apéro 2019 zu hören.	
<b>9. Mai 2019</b>	<b>Wirtschaftsforum Toggenburg</b>	<b>energietal-toggenburg.ch</b>
Wattwil, Toggenburger Messe	Anlässlich des 10-Jahr-Jubiläums von Energietal Toggenburg dreht sich das diesjährige Wirtschaftsforum Toggenburg um das Thema Energie. Es wird über die Herausforderungen im Energiebereich und den Einflussfaktor Klima gesprochen. Ein Unternehmer erzählt aus erster Hand, wie sein Unternehmen mit dem Wandel konkret umgegangen ist.	
<b>10. Mai 2019</b>	<b>Sol-Ind Swiss</b>	<b>swissolar.ch</b>
Solothurn, Landhaus	Abschlussveranstaltung des Projektes Sol-Ind Swiss, der Untersuchung zum Potenzial von solarer Prozesswärme.	
<b>14. Mai 2019</b>	<b>Change – die Energiewelt im Wandel</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Bern, Restaurant zum Äusseren Stand	An der Jahrestagung des energie-cluster.ch geht es um den Wandel bei der Energieversorgung und die Ansprüche rund um sie. Das Schlagwort CO <sub>2</sub> wird eines der wichtigen Diskussionsthemen sein, neben der Elektromobilität und den neuen Chancen für KMU.	
<b>14. Mai 2019</b>	<b>Energien der Zukunft</b>	<b>electrosuisse.ch</b>
Dietikon	An der Fachtagung wird die Entwicklung des Energieverbrauchs analysiert und aufgezeigt, dass man schneller und mehr erneuerbare Energiequellen zubauen muss, wenn man die Zuwachsraten des Energiebedarfs von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen berücksichtigt.	
<b>15.–17. Mai 2019</b>	<b>Intersolar Europe</b>	<b>intersolar.de</b>
Messe München	1000 Anbieter von Produkten und Lösungen für Photovoltaik, Solarthermie und Solarkraftwerke, Netzinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien präsentieren sich auf einer Ausstellungsfläche von 63 000 Quadratmetern. Besonders im Fokus stehen PV-Produktionstechnik, effiziente monokristalline Solarzellen oder auch Photovoltaik und Mobilität.	
<b>16. Mai 2019</b>	<b>Seethermie</b>	<b>spiezsolar.ch</b>
Faulensee, Strandhotel Seeblick	SpiezSolar will die Nutzung von Seethermie in Spiez fördern. Dieser Informationsanlass soll das Potenzial und die Möglichkeiten der Nutzung von Seewasser aufzeigen.	
<b>21.–23. Mai 2019</b>	<b>Symposium Solarthermie</b>	<b>solarthermie-symposium.de</b>
Kloster Banz, Bad Staffelstein (DE)	Das Symposium Solarthermie bringt Wissenschaftler, Versorger und Praktiker zusammen, um der Solarthermie das Gewicht zu verleihen, das ihr als ökologisch und ökonomisch sinnvolle Anwendung im Gebäudebereich zusteht. Denn ohne Solarthermie keine Wärmewende.	
<b>24. Mai – 2. Juni 2019</b>	<b>Tage der Sonne</b>	<b>tagedersonne.ch</b>
Ganze Schweiz	Die Tage der Sonne werden seit 2015 von der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie koordiniert und durchgeführt. Auf der Website finden Sie einen Kalender mit allen Anlässen der verschiedenen Veranstalter.	
<b>25. Mai 2019</b>	<b>Solarcup Seeland 2019</b>	<b>solarregion-seeland.ch</b>
Nidau, Schulgasse	Durch den Bau eines solarbetriebenen Modellautos lernt man viel über diese Antriebstechnik. Am zweiten Seeländer Solarcup gewinnen nicht nur die schnellsten, sondern auch die kreativsten Solarmobile tolle Preise.	
<b>1. Juni 2019</b>	<b>Plusenergie-Solarhaus in Zug</b>	<b>tagedersonne.ch</b>
Zug	Mit einer PV-Anlage werden heute in einem Haus aus den 1970er-Jahren die Heizung, der Haushalt und Elektrofahrzeuge betrieben. Eigentümer und Architekt Victor Zoller erklärt die Anlage bei einem Kaffee.	
<b>8. Juni 2019</b>	<b>Solartag/50-Jahr-Jubiläum</b>	<b>kippelag.ch</b>
Susten, Zentrum Sosta	Die Firma KIPPEL Leo und Söhne AG feiert mit einem Solartag das 50-Jahr-Jubiläum. Besuchen Sie die Ausstellung über Photovoltaik, Inselanlagen, Speichersysteme, thermische Solaranlagen oder Luftkollektoren.	
<b>18./19. Juni 2019</b>	<b>ER'19</b>	<b>er19.ch</b>
Yverdon-les-Bains, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud	ER'19 ist ein Symposium über Energieeffizienz, erneuerbare Energien und nachhaltiges Bauen. Der Gebäudebereich macht einen Drittel des Endenergieverbrauchs in der Schweiz aus. Das ER'19-Symposium bietet einen Überblick über Erfolge auf dem Gebiet des nachhaltigen Bauens. Baufachleute können sich hier über bestehende Lösungen hinsichtlich Energieeffizienz, erneuerbarer Energien und des umweltgerechten Bauens informieren. Die neunte Ausgabe des Symposiums richtet ihren Fokus während eines halben Tages auf das Thema Ökoquartiere. Dieses städtebauliche Konzept erfreut sich gerade in der Westschweiz grosser Beliebtheit.	
<b>26./27. Juni 2019</b>	<b>EXPO Energietechnik – das Treffen der Profis</b>	<b>ibg.ch</b>
Niederurnen	Die EXPO Energietechnik hat sich in den vergangenen Jahren als schweizweit bekannte Fachmesse etabliert, an der Firmen ihre Produkte oder Dienstleistungen einem breiten Publikum von Unternehmern, Architekten, Energiefachleuten, Ingenieuren, Behördenmitgliedern, Bauherrschaften und Privatpersonen vorstellen.	