



# Erneuerbare Energien

## 13 SOLARTHERMIE

Für die Energiewende ist die Nutzung der Sonnenwärme unumgänglich.

## 19 KREUZVERBAU

Nicht alle DC-Verbindungen, die sich zusammenstecken lassen, passen auch.

## 22 ENERGIEHOLZ

Ofenbauer sind gefragt, ihnen fehlt aber der Nachwuchs.

Nr. 6 Dezember 2019

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar



# DIE ZUKUNFT DER SCHWEIZER ENERGIEVERSORGUNG

SEITE 8

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



Intelligent  
verbinden.

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

- Höchstmögliche Stromkostensparnis und Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen getestet bei der HTW Berlin Stromspeicher Inspektion 2019\*
- 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)

# DIE ZEIT DER STUDIEN IST VORBEI – ZEIT ZU HANDELN



**Beat Kohler**  
Leitender Redaktor

Sieben Monate nach dem Start der Sammelphase wurde Ende November die Gletscher-Initiative in Bern eingereicht. Dank enormer Unterstützung von zahlreichen Privatpersonen, Organisationen und Unternehmen konnte der Verein Klimaschutz Schweiz der Bundeskanzlei 112 296 Unterschriften zur Prüfung übergeben. Dieses Ergebnis zeigt, dass einem grossen Teil der Bevölkerung sehr bewusst ist, wie wenig Zeit uns noch bleibt, um das Ruder herumzureissen. Sie wollen, dass mehr für den Klimaschutz getan wird und dass die Politik nun endlich mit der angemessenen Ernsthaftigkeit reagiert. Die bisherigen Schritte waren viel zu zögerlich und reichen nicht aus, um das in Paris definierte Ziel, die Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen, erreichen zu können. Seit Jahrzehnten belegen unzählige wissenschaftliche Untersuchungen die Ursachen für den Klimawandel. Fast ebenso viele Studien zeigen aber auch einen Weg aus dieser Krise – und dieser Weg ist erneuerbar. Wir müssen die vorhandenen Technologien nun nur rasch und flächendeckend zur Anwendung bringen. In jüngerer Vergangenheit wurden verschiedene Vorschläge gemacht, wie der Ausbaupfad bei den erneuerbaren Energien in der Schweiz aussehen könnte, damit unser Energiesystem fossilfrei wird. Diese Forderungen liegen alle nahe beieinander und sind zielführend. Nun gilt es für alle, welche die Energiewende rasch umsetzen wollen, mit geeinter Stimme aufzutreten und die formulierten Ziele bei einer Mehrheit in den Köpfen zu verankern. Wenn alle an einem Strick ziehen, dann lassen sich auch Mehrheiten für eine rasche Energiewende finden, die es sowohl bei der Abstimmung über die Gletscher-Initiative als auch beim absehbaren Referendum über das CO<sub>2</sub>-Gesetz brauchen wird.

Beat Kohler

## Liebe Mitglieder

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

## Aktuell 4

## Schwerpunkt

**Energiewende:** Das AKW Mühleberg geht vom Netz. Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist nötiger denn je. 8

## Sonne

**Solarthermie:** Das Potenzial der Sonnenwärme darf für die Energiewende nicht ungenutzt bleiben. 13

**Solararchitektur:** Pionier Rofl Disch nimmt ein neues Grossprojekt in Freiburg im Breisgau in Angriff. 15

**Selbstbau:** Das grosse Interesse am Selbstbau von PV-Anlagen ist weiterhin ungebrochen. 17

## Politik und Wirtschaft

**Kreuzverbau:** Am 1. Januar 2020 tritt die überarbeitete Niederspannungs-Installationsnorm mit klaren Regeln in Kraft. 19

**Meyer Burger:** Turbulente Zeiten für den Thuner Solarzulieferer, der auf eine neue Strategie setzt. 21

## Erneuerbare Energien

**Ofenbauer:** Trotz steigender Nachfrage nach Energieholz finden die Hafner kaum Nachwuchs. 22

**OLMA:** Die Sonderschau der SSES hat gezeigt, dass Wind und Sonne ein ideales Gespann bilden können. 24

## Flash 28

## SSES-News

## VESE-News

## Cartoon

## Branchenverzeichnis 29

## Impressum 31

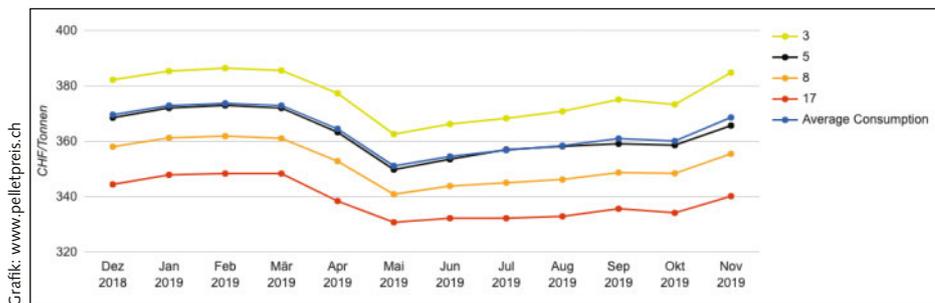
## Agenda 32

Titelbild: Schweizer Solarpreis 2019

## PELLETPREISE

Dezember 2018 bis Dezember 2019

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

## SKEPSIS GEGENÜBER DEN BESCHLÜSSEN

Der Bundesrat hat am 23. Oktober 2019 Revisionen der Energieeffizienzverordnung (EnEV), der Energieförderungsverordnung (EnFV) und der Energieverordnung (EnV) verabschiedet. Die Swissolar kritisiert Förderungskürzungen innerhalb der EnFV, in der die Einmalvergütung (EIV) wie auch die Einspeisevergütung (EVS) gekürzt werden. Der Bundesrat begründet die Senkung der Beiträge mit einer für den Branchenverband Swissolar fragwürdigen Annahme, wonach die Investitionskosten im April 2020 um über neun Prozent tiefer liegen würden als im Vorjahr. Als Voraussetzung für eine weitere Absenkung der EIV hat Swissolar in der Vernehmlassung die Reduktion des bürokratischen Aufwands beim Bau einer Photovoltaikanlage genannt. Allein die verschiedenen Bewilligungen und Kontrollen verursachten einen Aufwand von acht bis zwölf Stunden pro Anlage. Swissolar hat in der Vernehmlassung verschiedene Vorschläge zum Abbau von Bürokratie gemacht, die aber bisher, mit Ausnahme einer vereinfachten Anlagenbeglaubigung bei der Pronovo, nicht berücksichtigt worden seien. Unter dem Strich sinkt der Anteil der Einmalvergütung an den Investitionskosten nochmals, was den Bau von Photovoltaikanlagen weniger attraktiv macht und damit im Widerspruch zu den Zielen der Energiestrategie 2050 und den klimapolitischen Zielen der Schweiz liegt. Gegenüber dem Vernehmlassungsentwurf wurde immerhin auf eine Absenkung der leistungsbezogenen Beiträge verzichtet. Stattdessen wird der Grundbeitrag um 29 Prozent reduziert. Dies schaffe indirekt einen Anreiz, Anlagen nicht zu knapp zu dimensionieren. Heute werden meist auf Eigenverbrauch optimierte kleine Anlagen gebaut, die oft nicht die ganze zur Verfügung stehende Dachfläche nutzen, was volkswirtschaftlich und in Bezug auf den notwendigen Ausbau der Solarenergie problematisch sei. Ebenfalls reduziert wird der Vergütungssatz des Einspeisevergütungssystems (EVS) für Photovoltaikanlagen (9 statt 10 Rp./kWh). Dies sei aus den genannten Gründen ebenfalls fragwürdig, aber für den weiteren Ausbau der Photovoltaik wenig relevant, da praktisch keine neu erstellte Anlage vom EVS profitieren könne. Unproblematisch ist aus Sicht von Swissolar hingegen die Teilrevision der EnV. Für die Solarbranche relevant ist Art. 16 Abs. 3, wo die Referenzkosten des externen Stromprodukts bei Zusammenschlüssen zum Eigenverbrauch definiert werden.

Swissolar/Redaktion



Foto: Beat Kohler

## WARTEZEIT VERKÜRZT

Anfang 2019 befanden sich 15500 Anlagen auf der Warteliste der Einmalvergütung für Kleinanlagen (KLEIV) und 4000 auf der Warteliste für Grossanlagen (GREIV). Bis Ende des Jahres wird die KLEIV an rund 13500 und die GREIV an rund 1750 Antragstellende ausbezahlt. Dies entspricht einem Fördervolumen von 115 beziehungsweise 180 Millionen Franken. Bis Ende 2020 wird die KLEIV voraussichtlich für alle Anlagenbetreiber ausbezahlt und die GREIV denjenigen zugesichert, die ihr vollständiges Gesuch bis zum 31. Januar 2020 einreichen. Das betrifft rund 18000 Klein- sowie 820 realisierte und 1530 nicht realisierte Grossanlagen. Die Wartezeit bis zur Auszahlung der KLEIV kann auf unter ein Jahr verkürzt werden. Projektanten, die sich 2020 für die GREIV anmelden, müssen weniger als ein Jahr auf die Vergütung warten. 2019 wurden insgesamt 410 Anlagen in die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) aufgenommen. Bei den Photovoltaikanlagen wurde die Warteliste bis zu den Anlagen abgebaut, die sich bis und mit 30. April 2012 angemeldet hatten. Bei den übrigen Technologien (Biomasse-, Kleinwasserkraft-, Wind- und Geothermieanlagen) wurde die Warteliste ebenfalls weiter abgebaut (54 Biomasseanlagen, 68 Kleinwasserkraftwerke, 1 Windenergieanlage). Bis Juli 2020 werden noch 147 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung über 100 kW (total 41 MW) in das Einspeisevergütungssystem aufgenommen, die bis und mit 30. Juni 2012 angemeldet worden sind und für die der Betreiber das Wahlrecht zugunsten der Einspeisevergütung ausgeübt hat. Dies wird das letzte KEV-Kontingent für die Photovoltaik sein.

BFE/Redaktion

## STRATEGIE DES BUNDES

Cleantech steht für Ressourcen- und Energieeffizienz – zwei unerlässliche Instrumente zur Umsetzung der Klimaziele und der Energiestrategie 2050. Das Thema Cleantech ist in den Teilstrategien und Geschäften der einzelnen Bundesstellen angekommen und soll dort künftig als fester Bestandteil konsequent weiter vorangetrieben werden. Dies hat der Bundesrat beschlossen.

BFE/Redaktion

## KANTONE FÜR DEN WIND

Der zweite positive Gerichtsentscheid für die Schweizer Windenergie innerhalb von weniger als fünf Wochen: Nachdem der Windpark EolJorat secteur Sud Ende September grünes Licht erhalten hatte, sprach sich das waadtländische Kantonsgericht nun auch für den Windpark Sur Grati aus. Dieser soll gemäss dem Entwickler Strom für etwa 11 000 Haushalte liefern und wird von VOÉnergies mit Unterstützung der Gemeinden Premier, Vaulion und Vallorbe getragen. Er wird etwa 75 Prozent des Stromverbrauchs der Gemeinden decken. Auch Lionel Perret, Leiter von Suisse Eole in der Romandie, freut sich über die Anerkennung der nationalen Interessen, führt aber die positiven Gerichtsentscheide auch auf Eigenleistung zurück: «Dieser zweite positive Gerichtsentscheid innerhalb von weniger als fünf Wochen gründet auf den seriösen Studien, die von unserer Branche erstellt wurden, und auf dem nationalen Interesse an

der Windenergie. Mit ihrer Entscheidung für die Windparks Sur Grati und EolJorat Sud zeigen die Gerichte, dass sie beginnen, die Windtechnologie und das damit verbundene Potenzial zu erkennen.» Isabelle Chevalley, Präsidentin der Suisse Eole, betont die Rolle der Windenergie für die Schweizer Stromversorgung: «Mit den Windparks Sur Grati und EolJorat Sud und ihren insgesamt 14 Windrädern kann ein Teil des Schweizer Windenergiepotenzials genutzt werden. Windenergie ist eine Komponente im erneuerbaren Schweizer Energiemix, die mit ihrer hohen Stromproduktion in den Wintermonaten eine saubere und sichere Stromversorgung gewährleistet.»

Pressedienst/Matthias Schiemann

## VIEL ERNEUERBARE ENERGIE

Die ersten Auswertungen des Jahres 2019 des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

(ZSW) und des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) ergeben erfreuliche Nachrichten: Die erneuerbaren Energien haben einen Anteil von 42,9 Prozent des Bruttostromverbrauchs in Deutschland gedeckt. Im März erreichten sie aufgrund des ausserordentlich starken Windaufkommens sogar 52 Prozent. Wenn sich das Wind- und Sonnenaufkommen im vierten Quartal wie im Durchschnitt der letzten Jahre gestaltet, könnte der Anteil der erneuerbaren Energien im Gesamtjahr 2019 bei gut 42 Prozent liegen.



Foto: Beat Kohler

## AMBITIONIERTE SZENARIEN FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

Gegen Ende des Jahres werden jeweils neue Ausblicke und Prognosen für die erneuerbaren Energien veröffentlicht. IRENA, die Internationale Organisation für erneuerbare Energien, zeigt in ihrem aktuellen Bericht zur globalen Energiewende «Future of Solar Photovoltaic» zwei Entwicklungsszenarien auf. Das erste Szenario zeigt den weiteren Weg anhand der derzeitigen politischen Rahmenbedingungen auf, während in einem zweiten Szenario die globale Erwärmung bis 2050 unter zwei Grad gehalten werden soll. Die Photovoltaik soll bei der Transformation des Energiesystems eine zentrale Rolle spielen. Das REmap-Szenario kann jedoch nur Realität werden, wenn die installierte PV-Leistung in den nächsten zehn Jahren versechsfacht wird. Die installierten Kapazitäten müssten dafür bis 2030 von 480 Gigawatt (Ende 2018) auf 2840 Gigawatt ausgebaut werden. Bis 2050 müssten rund 8500 Gigawatt an PV-Leistung installiert sein – 18-mal mehr als Ende 2018. Dafür müssten die jährlichen Zubauraten jedoch massiv gesteigert werden. Für 2030 müssten die Neuinstallationen bei etwa 270 Gigawatt pro Jahr liegen und 2050 auf 372 Gigawatt erhöht werden. Derzeit liegt der jährliche Zubau weltweit bei rund 100–120 Gigawatt. Ein weiterer prominenter Report

ist der World Energy Outlook der Internationalen Energieagentur (IEA). In diesem werden verschiedene Szenarien betrachtet und fortgeschrieben, welche die künftige Entwicklung des Energiesystems prognostizieren sollen. Immer wieder erntet die IEA dabei Kritik für ihre Annahmen bei den erneuerbaren Energien. Gerade die künftige Entwicklung der Photovoltaik hat die IEA oft weitreichend unterschätzt. Dies ist insofern problematisch, als Regierungen vieler Länder ihre Energiepolitik auf den Prognosen der IEA aufbauen. Die fortschreitende Transformation des Elektrizitätssektors erfordert ein schnelles Handeln der politischen Entscheidungsträger, um mit dem technologischen Wandel und dem steigenden Bedarf eines flexiblen Stromsystems Schritt zu halten. «Die Welt muss sich dringend darauf konzentrieren, die globalen Emissionen zu senken. Dazu bedarf es einer grossen Koalition aus Regierungen, Investoren, Unternehmen und allen anderen, die sich für den Klimaschutz einsetzen», sagt dazu IEA-Chef Fatih Birol. Die Energiewende kommt auch immer deutlicher bei den Versorgern an. Wurden viele traditionelle Unternehmen vor ein paar Jahren noch als Dinosaurier belächelt, gibt es nun verstärkt Versorger, die einen positiven Blick auf die Zukunft und ihre



Dr. Matthias Fawer

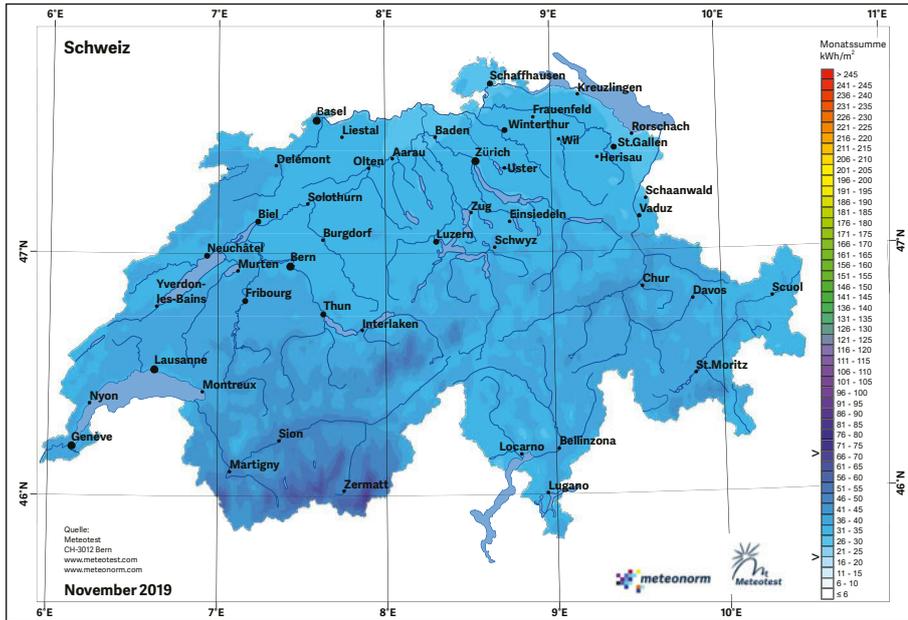


Christian Rath

eigenen Fähigkeiten haben. Auch bei der Finanzierung folgen die Versorger einem neuen Trend. Gemäss der Climate Bond Initiative wurden in den ersten sechs Monaten 2019 die Hälfte ihrer Anleihen als Green Bonds ausgegeben. Diese werden bei Investoren als Ausweis für die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen gesehen. Auch die Europäische Investmentbank (EIB) will ihre Darlehenspolitik für den Energiesektor neu ausrichten. Mitte November hat sie daher beschlossen, ab Ende 2021 keine neuen Finanzierungen für Projekte im Bereich fossiler Brennstoffe in Betracht zu ziehen. Die Bank will mit ihren Finanzierungen künftig verstärkt Innovationen im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz fördern.

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

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



## ZEV RUND UM POLOHALLE

Solarify hat auf der neuen Polohalle in Wichtrach eine grosse Photovoltaikanlage errichtet. Die Anlage besteht aus 224 Panels und erzeugt pro Jahr rund 70000 kWh nachhaltigen Strom – ohne Ausstoss von Kohlendioxid, Lärm oder Abgasen. Dank einem Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) kann der Solarstrom direkt vor Ort verbraucht werden. Die Solarpanels hat Solarify an 36 Privatpersonen in der ganzen Schweiz verkauft, unter anderem auch an Mitglieder des Polo-Clubs Bern.

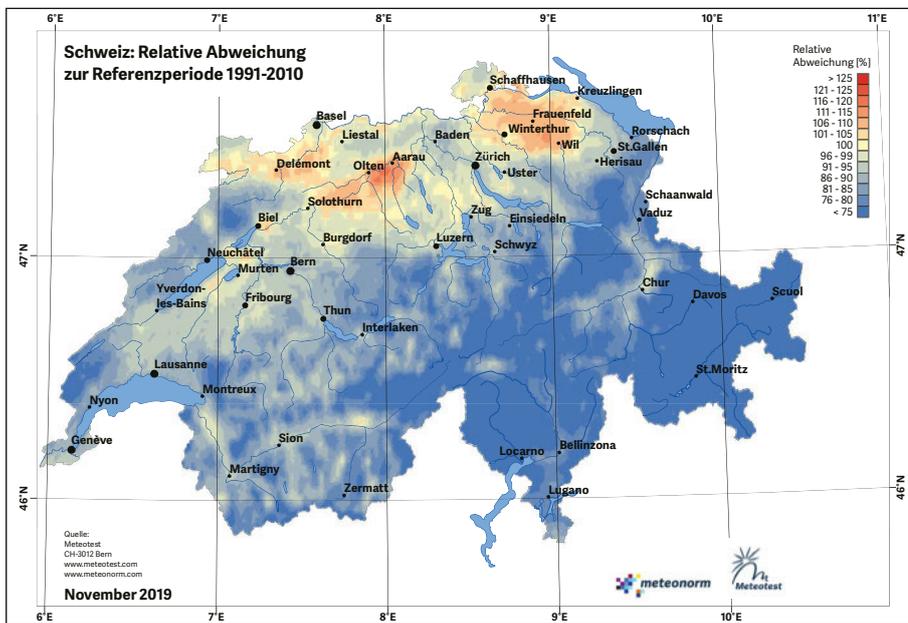
PresseDienst/Redaktion

## ZEV EINFACHER ABRECHNEN

Als Novum arbeiten Jungunternehmer mit den Zählern der CKW als Netzbetreiber zusammen. So können Solarprojekte günstiger und einfacher ihre eigene Solarabrechnung erstellen. Die CKW stellt ihr Messsystem dazu bereit, während Hausbesitzer ihre eigene interne Abrechnung im Online-tool zevvy erstellen können. Das Online-tool für interne Stromabrechnungen ist eine preiswerte Ergänzung für die Eigenverwaltung. «Immer mehr Projekte brauchen unkomplizierte Lösungen für das Abrechnen von Solarprojekten», betont Cyrill Burch, Gründer von zevvy. Die derzeit noch als Betaversion laufende Applikation kostet 1 CHF pro Monat und Verbraucher im ZEV. Sie trägt die Informationen des Stromverbrauchs der einzelnen Parteien zusammen. Mit den beiden Angeboten können Solarprojekte in Luzern rund fünfmal günstiger verwaltet werden als übliche Lösungen in anderen Kantonen.

PresseDienst/Redaktion

## ANOMALIE (%)



Grafiken: Meteotest

## WÄRMEPUMPE FÜR TECHNOLOGY AWARD NOMINIERT

Die Schweizer Innovationskultur unterstützen und fördern – dies ist das Ziel des Swiss Technology Award. Für eine Auszeichnung in der Kategorie «Innovation Leaders» ist dieses Jahr die dezentrale Badezimmer-Vorwandeinheit zur Warmwasserproduktion Thermos nominiert. Herstellerin ist die Swissframe AG. Zusammen mit Professor Urs Muntwyler, Leiter des Labors für Photovoltaiksysteme der Berner Fachhochschule (BFH), und zwei weiteren Fachhochschulen hat sie ein System entwickelt, das die Fortluft der Wohnungslüftung als Wärmequelle nutzt und zur Erhitzung des Warmwasserspeichers eine hocheffiziente kleine Wärmepumpe einsetzt. Die Swissframe AG produziert heute die Vorwandeinheit mit der energieeffizienten Pumpe in Serienfertigung. In mehr als 100 Wohnungen ist Thermos bereits in Betrieb. Mit dem System können Sanierungen im bewohnten Zustand in nur zwei Wochen pro Badezimmer realisiert werden. «Die bereits installierten Anlagen laufen ohne Ausfall oder Störungen, was von der Mieterschaft hoch geschätzt wird», sagt Balz Hegg, Geschäftsführer der Swissframe AG.

PresseDienst/Redaktion

## AUF DEM WASSER

Das internationale Forschungsprojekt RISE zu schwimmenden Solaranlagen hat im November begonnen. Es soll insbesondere die Kosten der Technologie drücken. Ziel ist es, die innovative Technologie marktfähig zu machen. Dazu hat das Konsortium aus schwedischen, spanischen und portugiesischen Playern Gelder vom Europäischen Meeres- und Fischereifonds (EMFF) erhalten. Die Partner sehen in der Technologie grosses Potenzial.

PresseDienst/Redaktion

## OHNE FÖRDERUNG

In der spanischen Provinz Castilla La Mancha hat Ende Oktober 2019 der Bau einer Photovoltaikgrossanlage auf einer 90 Hektar grossen Freilandfläche begonnen. Mit über 105 000 PV-Modulen wird der Solarpark jährlich mehr als 80 Millionen kWh Strom erzeugen. Realisiert wird das Photovoltaikkraftwerk ohne staatliche Förderung.

Pressedienst/Redaktion

## KEIN ABFALLPROBLEM

In Deutschland sind mehr als 1,7 Millionen Photovoltaikanlagen in Betrieb. In der Schweiz sind es rund 85 000. Wie jedes Kraftwerk haben auch Solarmodule eine begrenzte Laufzeit. Unter normalen Bedingungen kann ein Photovoltaikmodul mindestens 25 Jahre lang zuverlässig klimafreundlichen Strom liefern, meist deutlich länger. Die meisten installierten Anlagen sind also noch in Betrieb. In einigen Jahren müssen Photovoltaikmodule allerdings in grossen Mengen deinstalliert und umweltfreundlich entsorgt und recycelt werden. Der deutsche Bundesvorstand Solarwirtschaft (BSW) rechnet in gut zehn Jahren mit einer grösseren Menge an Altmodulen. Diese Tatsache ist Urheberin einer Angst und eines Vorurteils gegenüber der Photovoltaik: dass deren Entsorgung umweltschädlich sei. Der BSW räumt mit diesem Vorurteil auf und informiert über die fachgerechte Entsorgung der Altmodule. Photovoltaik ist zu 80 bis 90% recycelbar. Die meisten installierten Anlagen sind Si-kristallin und enthalten neben kleinen Mengen Blei und Silber keine schädlichen Substanzen. Alternative Module können weitere Schadstoffe (wie Cadmium oder Selen) enthalten. Diese können aber zu guten Teilen vom Modul getrennt und fachgerecht entsorgt oder gar recycelt werden. Den deutlich grössten Teil macht das Glas aus. Dieses lässt sich unbedenklich entsorgen. Auch das Aluminium, die Kabel und die Elektronik können problemlos vom Modul entfernt und recycelt werden. Im Grossen und Ganzen müssen heute noch etwa 10 bis 20% Gewichtsanteil verbrannt werden, zum Beispiel die Kunststoffolie und das schwermetallhaltige Lot. Etwa 4% werden deponiert, der Rest ist recycelbar.

Pressedienst/Redaktion

## AG FÜR WASSERSTOFF

Groupe E und ENGIE Services AG gründen die Aktiengesellschaft Swiss H<sub>2</sub> Generation. Das Ziel der Gesellschaft ist die Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff für die CO<sub>2</sub>-neutrale Mobilität, die Industrie und die Speicherung erneuerbarer Energie. Energie aus Wasserstoff ist zu 100% erneuerbar und emissionsfrei, wenn sie durch das Elektrolyseverfahren mit Ökostrom erzeugt wird.

Pressedienst/Redaktion

## WASSERSTOFFTANKSTELLEN

Für eine Mobilität ohne fossile Energieträger gilt Wasserstoff als vielversprechende Lösung. Was indes noch fehlt, ist ein flächendeckendes Tankstellennetz. «Beim Aufbau dieser ersten Wasserstoff-Tankstellen in der Schweiz hat sich gezeigt, dass der Genehmigungsprozess und das Zusammentragen der relevanten rechtlichen Bestimmungen sowohl für Tankstellenplaner als auch für die Behörden eine Herausforderung sind», sagt Christian Bach, Leiter der Empa-Abteilung Fahrzeugantriebssysteme. Die Empa erarbeitet deshalb zusammen mit verschiedenen Stellen einen Genehmigungsleitfaden für Tankstellenbauer, Behörden und Fachstellen – und ebnet so den Weg.

Pressedienst/Redaktion

## REZEPTE FÜR DIE ENERGIEWENDE



Foto: Höhn / Modell: Servipier AG

Die Schweizerische Energie-Stiftung (SES) präsentiert eine neue Studie von Dr. Rudolf Rechsteiner. Darin schlägt er verschiedene Massnahmen zur Stärkung der Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien vor. Die Schweiz liegt beim Anteil Wind- und Solarstrom auf Platz 26 in Europa. Schweizer Energieversorger investieren vorwiegend in den europäischen Nachbarländern in neue Kraftwerke, weil die Investitionssicherheit für erneuerbare Energien dort viel besser ist. Die Schweiz verfügt über einen grossen Handlungsspielraum, um die Investitionssicherheit zu verbessern. Die Konflikte um den Landschaftsschutz können entschärft werden, wenn bereits bestehende Infrastrukturen als Stellflächen für Photovoltaik zugänglich gemacht werden. «Bereits mit dem geltenden Netzzuschlag von 2,3 Rappen pro Kilowattstunde kann die Stromerzeugung im Inland gestärkt und wettbewerbsfähig gestaltet werden», so die Einschätzung von Rudolf Rechsteiner. Um mehr Standorte für grosse, kostengünstige Photovoltaikanlagen nutzbar zu machen, sollen bestehende Infrastrukturen einem Nutzungsrecht unterstellt werden. Die Potenziale sind gross: Dächer und Fassaden von Ställen, Lagerhallen und Parkplätzen, Lärmschutzwände, Zäune sowie Mauern entlang von Verkehrswegen.

Pressedienst/Redaktion

## FÜR FOSSILFREIE MOBILITÄT

Der Verkehr kann und muss einen gewichtigen Teil dazu beitragen, die Klimaerhitzung zu stoppen. In der Schweiz ist er für rund 40% der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. An einer Fachtagung zeigte der Verkehrs-Club der Schweiz (VCS) am 24. Oktober 2019 auf, wie die Emissionen im Verkehr gesenkt werden können, präsentierte Beispiele, die bereits heute Realität sind, und entwarf Zukunftsvisionen für einen fossilfreien Verkehr. So betreibt Bernmobil seit Dezember 2018 eine Buslinie mit batterieelektrischen Bussen. Markus Anderegg, Leiter Technik bei Bernmobil, berichtete an der vom VCS organisierten Fachtagung im Stade de Suisse in Bern über die ersten Erfahrungen mit der neuen Technologie. Sie hat ein grosses Potenzial, Dieselsebusse zu ersetzen – dennoch stehen die hohen Kosten und Einschränkungen bei der Reichweite ihrer Verbreitung (noch) im Weg. Philipp Dietrich, CEO von H<sub>2</sub> Energy, berichtete in seinem Vortrag, wie seine Firma den Aufbau der Wasserstoffmobilität in der Schweiz vorantreibt. Sie sorgt mit der Beschaffung von Wasserstoff-Lastwagen und dem Bau von Wasserstoff-Tankstellen sowohl für Angebot wie auch Nachfrage nach dem Energieträger. Die VCS-Veranstaltung zeigte, dass bereits verschiedene Lösungsansätze für eine fossilfreie Mobilität bestehen. Der Umsetzung der Energiewende im Verkehr stehen keine unüberwindbaren Hürden im Weg.

Pressedienst/Redaktion



Ende Dezember geht das AKW Mühleberg vom Netz – höchste Zeit, den Umbau des Schweizer Energiesystems ernsthaft an die Hand zu nehmen.

# DAS ATOMKRAFTWERK GEHT VOM NETZ –

||||| TEXT: WALTER SACHS, PRÄSIDENT SSES

Am 20. Dezember 2019 um 12.30 Uhr ist es so weit: Die BKW stellen den Leistungsbetrieb des Atomkraftwerks Mühleberg nach 47 Jahren endgültig ein. Anschliessend soll der Rückbau beginnen, was das Unternehmen vor grosse Herausforderungen stellt. Die Stilllegung sei das grösste Projekt seit dem Bau des AKW vor rund 50 Jahren, erklären die BKW selbst. In den nächsten 15 Jahren soll nach den vorliegenden Plänen der Rückbau erfolgen – ob dies dann auch so reibungslos funktioniert, wie geplant und kommuniziert, wird sich zeigen.

## WELCHER WEG IST RICHTIG?

Die anderen AKW werden folgen. Auch sie wird man innerhalb der nächsten 5 bis 15 Jahre altershalber abschalten müssen. Nur ist hier der Abschaltzeitpunkt ungewiss – gemäss den Entscheiden des Bundesrates laufen

sie, «solange sie sicher sind». Diese Ungewissheit wird für die Stromversorgung in der Schweiz zum Problem, denn dadurch fehlen die Planungssicherheit und der Druck auf Gesellschaft, Elektrizitätswirtschaft und Politik, rechtzeitig Nachfolgekraftwerke aufzubauen, damit die Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann. Dies, ohne dass eine übermässige Abhängigkeit von Stromimporten aus ungewisser Herkunft entsteht. Welche Optionen stehen der Schweiz zur Verfügung? Ohne Blick auf die gesetzlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen kämen grundsätzlich folgende Kraftwerkstypen infrage: fossile Kraftwerke, die Öl, Gas oder Kohle verbrennen, Kernkraft, alle erneuerbaren Energieformen wie Sonne, Wind, Wasser oder Biomasse oder sogenannte «Negawatt-Kraftwerke», welche die Einsparungen durch Effizienzsteigerungen bezeichnen. Doch auf welches Pferd sollen wir setzen? Aufgrund der sich deutlich abzeichnenden, CO<sub>2</sub>-bedingten Klimaände-

## ENERGIEWENDE

ALS ERSTES SCHWEIZER STROMUNTERNEHMEN NEHMEN DIE BKW MIT MÜHLEBERG IHR ATOMKRAFTWERK VOM NETZ. DER RÜCKBAU WIRD DAS UNTERNEHMEN NOCH SEHR LANGE BESCHÄFTIGEN. EFFIZIENZ UND DIE ERNEUERBAREN ENERGIEN KÖNNEN DIE PRODUKTION DES AKW ERSETZEN. DIESE ENERGIEWENDE HIN ZU «100% ERNEUERBAR IN ALLEN SEKTOREN» IST MACHBAR UND FINANZIERBAR.



Fotos: BKW / Schweizer Solarpreis 2019

# MÜHLEBERG UND NUN?

rungen und der Tatsache, dass auch die Schweiz sich zu den Klimazielen von Paris bekannt hat, sind fossile Kraftwerke für die Zukunft keine Option. Auch die Kernkraft ist wohl keine realistische Option, selbst wenn man davon absieht, dass mit der Annahme der Energiestrategie 2050 der Neubau von Kernkraftwerken ausgeschlossen ist. Denn für den heutigen Park an Kernkraftwerken wären mehrere Ersatzneubauten notwendig. Hier ist aber weit und breit kein Investor in Sicht. Kernkraft ist zudem teuer: Für das im Bau befindliche Kernkraftwerk Hinkley Point C in Grossbritannien wird zum Beispiel über 35 Jahre ein Mindeststrompreis von rund 12 Rp./kWh mit Inflationsausgleich gewährt. Dazu kommen Kreditgarantien im Umfang von 13 Milliarden Franken sowie die Übernahme allfälliger Entsorgungsmehrkosten. Die sogenannten «Reaktoren der Generation IV», die in der Zukunft Strom produzieren sollen, sind weit von einer serienreifen Technik entfernt, einige dort verwendete

## NEGAWATT-KRAFTWERKE

Das Projekt «Negawatt statt Megawatt», ein interdisziplinäres Projekt der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, ist zum Ergebnis gekommen, dass in Schweizer Unternehmen der Energieverbrauch um 30% gesenkt werden könnte. Trotz teils intensiven Bemühungen seitens Wirtschafts- und Umweltverbänden, Energieversorgungsunternehmen und Energiefachstellen von Kantonen und Gemeinden wurden diese beachtlichen Energieeinsparpotenziale bis heute erst ungenügend ausgeschöpft. Die ZHAW hat im Speziellen KMU mit einem Stromverbrauch zwischen 10 und 500 MWh pro Jahr betrachtet. Das technische Potenzial für Stromeinsparungen bei diesen KMU wird auf 5,7 TWh pro Jahr geschätzt, was 10% des Stromverbrauches in der Schweiz entspricht. Mindestens zwei Drittel davon wären für die KMU schon heute wirtschaftlich umsetzbar, was einer Einsparung von 3,8 TWh pro Jahr entspricht.

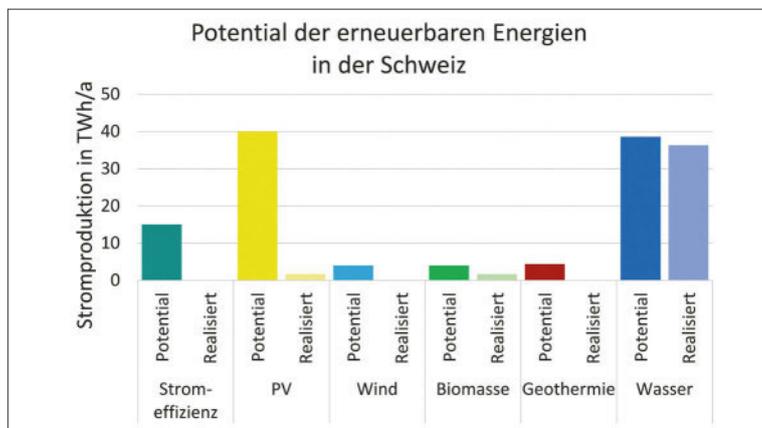
WS

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Potenziale der neuen erneuerbaren Energien, die schon bestehende Wasserkraft ist hier nicht berücksichtigt:

Technologie	Begrenzung	Kosten pro kWh	Potenzial in CH
Photovoltaik	Standorte	bei massivem Zubau ca. 6 Rp., heute 10–12 Rp.	38 bis 50 TWh/Jahr
Wind	Standorte	ca. 15–20 Rp.	4 TWh
Biomasse	begrenzt durch die Verfügbarkeit vergärbaren Materials	ca. 15–45 Rp.	2 TWh/Jahr
Wasserkraft	Standorte	ca. 5–15 Rp.	2 TWh
Negawatt: Stromeffizienz	keine	ca. 1 bis 25 Rp.	15 TWh
Negawatt: Mobilitätseffizienz (Umstellung auf E-Mobilität)	Fahrzeugpark	ca. 1 bis 25 Rp.	40 TWh
Negawatt: Gebäudeeffizienz (Dämmung, alternative Heizsysteme, 20 °C Raumtemperatur statt 21–23 °C)	Gebäudebestand	ca. 1 bis 25 Rp.	35 TWh

Quelle für die Potenziale: «Dekarbonisierung des Schweizer Energiesystems», 2019, Nadia Sperr und Jürg Rohrer, <https://doi.org/10.21256/zhaw-3325>

Von diesen Potenzialen ist erst ein Bruchteil ausgeschöpft:



Konzepte (zum Beispiel die Natrium- oder Heliumkühlung) haben schon in der Vergangenheit für grosse Probleme gesorgt – so zum Beispiel der nahe Genf in Frankreich gelegene, natriumgekühlte «Superphénix», der nach nur zwölf Jahren aufgrund wiederholter Störfälle im Natriumkühlkreislauf endgültig ausser Betrieb genommen werden musste. Auch sind die Planungs- und Bauzeiten – es wird mit circa 20 Jahren gerechnet – einfach zu lange. Zum Vergleich: Allein im Jahr 2012 wurden in Deutschland 8,3 GW an Solaranlagen neu gebaut – die in nur einem Jahr dort zugebauten PV-Anlagen produzieren gleich viel Energie wie das Kernkraftwerk Gösgen.

### DER ERNEUERBARE WEG

Da für die Schweiz aus oben genannten Gründen realistischerweise sowohl die fossile als auch die nukleare Option ausscheiden, bleiben nur noch die erneuerbaren Energien sowie die «Negawatt-Kraftwerke». Letztere sind energetisch gesehen am günstigsten, denn sie erzeugen keine Energie, sondern sorgen durch Effizienzsteigerungen (zum Beispiel in der Industrie) dafür, dass weniger Energie produziert werden muss. Neben den «Negawatt-Kraftwerken» (siehe Kasten) müssen wir aber auch den

Schweizer Kraftwerkspark modernisieren. Und hier muss das Hauptaugenmerk auf den erneuerbaren Energien liegen.

Über sehr grosses Potenzial verfügt die Solarenergie – in der Schweiz stellt sie das grösste ungenutzte Potenzial dar. Sie ist in den letzten Jahren zur preiswertesten Energieform mit kWh-Preisen zwischen acht und zwölf Rappen geworden. In Deutschland, wo grosse Freiflächenanlagen gebaut werden, liegen die kWh-Preise für neue Anlagen bei circa drei Rappen. Auch sind Solarkraftwerke die einzigen Energieproduktionsstätten, die schnell, dezentral und ohne langwierige Standortsuchen sowie Bewilligungsverfahren zugebaut werden können. Hier kann sich jeder Bürger und jede Bürgerin unkompliziert und direkt an der Energiewende beteiligen, denn die Energiewende wird nur gelingen, wenn wir alle mithelfen und an einem Strang ziehen.

Dass die Umstellung auf «100% erneuerbar» machbar, finanzierbar und vor allem nachhaltig ist, haben verschiedenste Studien gezeigt – und dies, obwohl wir hier vor enormen Aufgaben stehen: So verbrennt und verfährt unser Land pro Stunde circa 1,3 Millionen Liter Erdöl. Zählt man noch die Raffinerie- und Transportverluste dazu, sind es gar circa 1,6 Millionen Liter pro Stunde! Interessanterweise ist dieser enorme Energiebedarf erst in den letzten 60 Jahren entstanden: Der Pro-Kopf-Energieverbrauch ist heute zweieinhalbmal höher als 1960, obwohl auch damals die Grundbedürfnisse der Bevölkerung gedeckt waren. Die «grossen Verursacher» dieser Vervielfachung sind die Mobilität, die Entwicklung des Gebäudeparks und die Konsumartikel. Ein Beispiel: Die motorisierte Individualmobilität und der Strassengüterverkehr hatten im Jahr 2017 einen Energieverbrauch von 55 TWh. Rund 80% dieser Energie wurden in Wärme und lediglich 20% in Bewegung umgesetzt. Setzt man hier konsequent auf Elektromobilität – mit Antriebseffizienzen von 80% und mehr –, dann reduziert sich der Energiebedarf im Mobilitätssektor (ohne Flugverkehr) in der Schweiz auf 15 TWh pro Jahr. Würde man zeitgleich statt auf immer grössere Fahrzeuge auf kleine und leichte Fahrzeuge setzen, wären der Ressourcenverbrauch sowie die notwendige (Lade-)Infrastruktur noch einmal deutlich kleiner.

### KOSTEN SIND TRAGBAR

Zusammengefasst: Die Energiewende wird schneller, preiswerter und ressourcenschonender gelingen, wenn neben Umstellung auf erneuerbare Energien auch die Effizienz unserer Energienutzung massiv gesteigert wird. Aufgrund des knappen Zeithorizonts, der angesichts der dramatischen Klimaveränderungen noch bleibt, liegt es nahe, dass beim Umbau vor allem auf vorhandene, serienreife Technologien gesetzt werden muss. Der Ausbau der vorhandenen Potenziale reicht zusammen mit der existierenden Wasserkraft aus, um das Ziel «100% erneuerbar in allen Sektoren» zu erreichen. Zudem ist diese Energiewende auch finanzierbar. Der dazu notwendige Ausbau der Photovoltaik und der Windenergie inklusive allfälliger Netzbauten und Speicher wäre nach Schätzungen der ZHAW mit einmaligen Kosten von rund 57 Milliarden Franken verbunden.<sup>1</sup> Diese Zahl scheint

viel grösser, als sie ist. Denn der mit dem Umbau produzierte Strom wäre nach der Abschreibung dieser Investition gratis, da keine Brennstoffkosten mehr anfielen. Oder aber wir bezahlen (wie bisher auch) für die verbrauchte Energie, dann wäre der Umbau wohl innerhalb von 10 bis 20 Jahren amortisiert. Zum Vergleich: Die Nationalbank machte 2017 einen Gewinn von 54 Milliarden Franken. Und wir geben pro Jahr 11,5 Milliarden Franken für fossile Energien aus – würden wir diese Gelder in den Ausbau der erneuerbaren leiten, wäre dieser Ausbau innerhalb von fünf Jahren finanziert. Danach hätten wir die Energie gratis. Noch ein letzter Vergleich: Mit 60 Milliarden Franken musste die Eidgenossenschaft die Grossbank UBS in der Finanzkrise 2008 retten, was sich unter dem Strich ausgezahlt hat. 57 Milliarden Franken für die Klimakrise scheint im Vergleich bezahlbar, denn diese Investition wäre zudem durch Stromverkaufseinnahmen wohl innerhalb von zwei Jahrzehnten amortisiert. Auch hätte sie, wie alle Studien übereinstimmend feststellen, positive Auswirkungen für die Wirtschaft und vor allem auch für die Umwelt.

### EIN ERSTER SCHRITT

Klar, die Schweiz alleine kann mit ihren Massnahmen im Inland die Welt nicht retten. Aber als hoch entwickeltes Land steht sie – ethisch, moralisch und technisch gesehen – in der Verantwortung, beim Umbau der Energieversorgung voranzuschreiten und nicht hinterherzugehen. Zumal die Schweiz durch «Energiepartnerschaften» auch mithelfen kann, in einem von der Grösse her vergleichbaren Partnerland die Energieproduktion auf

«100% erneuerbar» umzustellen. In einer Energiepartnerschaft hätten wir eine Art Götterfunktion: Im gleichen Masse, wie wir unser Land fit für die Zukunft machen, helfen wir auch dem Partnerland, seine Energieproduktion umzustellen. Dies ist letztlich auch wirtschaftlich interessant. Deshalb: Packen wir es endlich an. Notwendig sind dazu aber griffige Gesetze, bindende Absenkpfade mit realistischen Zwischenzielen inklusive klarer Handlungsoptionen bei Nichterreichung. Dies insbesondere in Bereichen, wo die Idee der «Eigenverantwortung» nicht funktioniert, beispielsweise bei besonders energie- und umweltschädlichen Verfahren. Dass dieser Umbau nicht ganz reibungslos funktionieren wird und wir während der Umbauphase Feinjustierungen vornehmen werden und uns neu abstimmen müssen, ist klar. Aber wir sollten endlich anfangen und dafür aufhören, Partikularinteressen zu hoch zu werten. Die nachfolgenden Generationen werden uns dafür danken. In der Hoffnung, eine breit abgestützte Solarallianz zu bilden, die diesen Ausbau vorantreibt, lädt die SSES Anfang des kommenden Jahres alle interessierten Kreise wie Verbände, Ämter und Energieproduzenten zu einem Solargipfel ein. ■■■■■

Weitere Informationen unter [sses.ch/solargipfel](https://www.sses.ch/solargipfel)

<sup>1</sup> <https://doi.org/10.21256/zhaw-3234>

### ZUM STAND DER ENDLAGER-SUCHE IN DER SCHWEIZ

Nachdem die Schweiz zwischen 1969 und 1982 den radioaktiven Müll unbekümmert im Nordostatlantik versenkt hat, geht sie heute verantwortungsvoller damit um. Seit 1972 sucht die Nationale Genossenschaft für die Lagerung von radioaktiven Abfällen (Nagra) Lösungen für eine sichere Entsorgung in der Schweiz. Nach aktuellem Kenntnisstand ist dies die Einlagerung in unterirdische Gesteinsschichten. Die Schweizerische Energie-Stiftung (SES) hat in der Vergangenheit verschiedentlich die zu optimistische Planung bei der Endlagersuche bemängelt. Immer wieder wurde der Nagra-Zeitplan von Rückschlägen über den Haufen geworfen, da die technische und gesellschaftliche Komplexität unterschätzt worden war. So musste das in den 1980er-Jahren lange als Endlagergestein bevorzugte kristalline Grundgebirge nach einem Jahrzehnt kostspieliger Erkundung aufgegeben werden, da es geologisch nicht geeignet war. Auch wurde die Nagra mehrmals zurückgepfiffen, weil sie – um Kosten zu sparen – Stand-

orte zu früh ausscheiden lassen wollte. Zuletzt wieder im Fall von Nördlich Lägern. All dies zeigt: Die Entsorgung des Atommülls ist eine gewaltige Herausforderung, für die es noch keine funktionierende Lösung gibt. Weltweit hat noch kein Land ein Endlager für hochradioaktive Abfälle aus Atomkraftwerken in Betrieb genommen. In der Schweiz wurden im Rahmen des «Sachplans geologische Tiefenlager» die anfänglich sechs potenziellen Lagerstandorte auf drei eingegrenzt: Zürich Nordost, Nördlich Lägern und Jura Ost. Aktuell führt die Nagra dort Tiefenbohrungen durch, um die erdwissenschaftlichen Eigenschaften zu vergleichen und darauf die Rahmenbewilligungsgesuche für die geeigneten Standorte abzustellen. Während die Standort-suche vorangetrieben wird, sind noch viele technische Fragen offen: Die Einlagerungstechnik ist noch nicht ausgereift, geschweige denn erprobt. Nach wie vor ist unklar, ob die hochaktiven zusammen mit den schwach- und mittelaktiven Abfällen in einem Kombilager oder getrennt gelagert werden sollen. Das aktuelle Konzept der Nagra sieht keine Möglich-

keit vor, den radioaktiven Abfall auf lange Zeit hinaus zu überwachen oder wieder zurückzuholen. Dabei ist heute kaum noch bestritten, dass eine andauernde Überwachung des Tiefenlagers notwendig ist – auch hinsichtlich der gesellschaftlichen Akzeptanz. Experten wie der Geologe Marcos Buser machen sich für den sogenannten «Dual Approach» stark, der zuerst ein sicheres unterirdisches Zwischenlager und ein Pilotlager zur Demonstration der Sicherheit des Tiefenlagerkonzepts vorsieht. In Zeiten der Klimaproteste und des sich abzeichnenden Generationenkonflikts reift die bittere Erkenntnis: Die letzten Generationen haben sich mit fossilen und nuklearen Energieträgern einen Wohlstand erwirtschaftet, der zulasten ihrer Kinder, Kindeskinde und vieler weiterer Generationen geht. Das Atomstromzeitalter dauert noch ein paar Jahrzehnte. Danach beginnt das Atommüllzeitalter – für Jahrtausende. Höchste Zeit, dass wir unsere Energieversorgung umkrepeln!

Valentin Schmidt, Leiter Kommunikation bei der Schweizerischen Energie-Stiftung (SES)

## SOLARVENTI®

KONTROLLIERT  
BELÜFTEN, ENTFEUCHTEN  
UND ERWÄRMEN MIT  
SONNENENERGIE

AUTARK UND WARTUNGSFREI

**Riecht es in Ihrem Hause komisch?  
Bildet sich Schimmel in Ihrem Ferienhaus?  
Ein hoher Luftaustausch der gesamten Raumluft  
ist notwendig für eine effektive Belüftung.**

### Einfach und kostengünstig

Der SolarVenti® ist ein leistungsstarker Solarluftkollektor mit Gebläsefunktion zur Belüftung von Räumen. Ein im Kollektor eingebautes Solarmodul betreibt den fix eingebauten Ventilator ganz unabhängig vom Stromnetz. Einfach an die Fassade montieren, durch eine Bohrung mit dem Haus verbinden und schon funktioniert das System: **Tiefere Energiekosten, kein Schimmel und bessere Raumluft.**



### Kontrollierte Regelung

Mit dem innovativen SControl Multifunktionsregler bestimmen Sie, wann und wie gelüftet wird. Ob Temperaturkontrolle der Zuluft, Überwachung der Raumtemperatur, feuchtegesteuerte Ab- oder Zuluft, Taupunkt-Sicherheitsabschaltung – passen Sie den automatischen Betrieb einfach Ihren Bedürfnissen an.

Den SolarVenti® können Sie einfach selbst montieren oder Sie bestellen unseren Montageservice.

Gerne beraten wir Sie persönlich.  
Unsere Erfahrung mit SolarVenti® hat sich seit über 30 Jahren bewährt.  
**SIMEXenergy GmbH, Generalvertretung Schweiz.**

# SolarVenti®

Belüften,  
Entfeuchten und  
Erwärmen mit  
Sonnenenergie

Autark und wartungsfrei



Belüften  
ab 376 CHF\*  
Entfeuchten + Erwärmen  
ab 1255 CHF\*  
\*Preise inkl. MwSt

**SIMEX**   
sustainable energy

SIMEXenergy GmbH  
Hostet 18 | 9050 Appenzell  
Thomas Scheidegger +41 71 536 08 05  
www.simex.ch | info@simex.ch

## WÄRME DER SONNE

ZWAR IST DER VERKAUF VON SOLARTHERMIEKOLLEKTOREN 2018 ZURÜCKGEGANGEN, DOCH DIE WÄRME AUS DER SONNE HAT NOCH VIEL UNGENUTZTES POTENZIAL. EINEN SCHUB KÖNNTE UNTER ANDEREM DIE UMSETZUNG DER MUKEN 2014, ABER AUCH DER VERMEHRTE EINSATZ VON SOLARTHERMIE IN WÄRMEVERBUNDEN BEWIRKEN. ERMUTIGENDE BEISPIELE DAFÜR LASSEN SICH BEI UNSEREN NÖRDLICHEN NACHBARN FINDEN.

# MEHR SCHWUNG FÜR DIE SOLARTHERMIE

TEXT: ANDREA HOLENSTEIN

Sah es 2017 noch so aus, als ob der Verkauf von Solarthermiekollektoren leicht zunehmen würde, wurde diese Erwartung inzwischen leider enttäuscht: Die Zahlen fielen unter diejenigen von 2017 (vgl. Tabelle). Warum? «Das wissen wir leider nicht genau», sagt David Stickelberger, Geschäftsleiter Swissolar auf Anfrage. «Ein möglicher Grund könnte sein, dass die Einführung der Einmalvergütung für Anlagen ab 30 kW die Photovoltaik für Grossanlagen wieder attraktiver gemacht hat.» Marianne Zünd, Leiterin Abteilung Medien und Politik beim Bundesamt für Energie (BFE), nennt weitere Gründe: «Der

Markt für Solarthermie ist vor allem im Bereich der Einfamilienhäuser in den letzten Jahren eingebrochen. Das hat insbesondere mit der grossen Popularität von Photovoltaiksystemen zu tun, die in Kombination mit einer Wärmepumpe oft einfacher zu installieren und zu betreiben sind als Solarthermiesysteme. Zusätzlich sind auch die Investitionskosten von Solarthermiesystemen in den letzten Jahren nicht derart stark gesunken wie bei der Photovoltaik.»

### WÄRME IST EFFIZIENT

Dass die Solarthermie für den Umbau der Energiesysteme in der Schweiz jedoch

Kollektoranlage des Wärmeverbands Lyssach-Schüpfen mit einer Fläche von 460 m<sup>2</sup>

nach wie vor von Bedeutung ist, erklärte Solarpionier Josef Jenni, Inhaber und Gründer von Jenni Energietechnik, an der dritten Schweizer Solarkollektoren-Selbstbautagung. «50% unseres Energiebedarfs brauchen wir in Form von Wärme», erläuterte er. Es sei am effizientesten, Wärme als Wärme zu produzieren, zu speichern und zu brauchen. «Jede Umwandlung bedeutet grosse Verluste und steigert damit den Primärenergiebedarf», so Jenni. Solarthermie in Verbindung mit Holz, was ebenfalls nichts anderes ist als gespeicherte Sonnenenergie, stellen für Jenni das ideale Tandem in der Wärme-

Grafik: Bundesamt für Energie, Markterhebung Sonnenenergie 2018

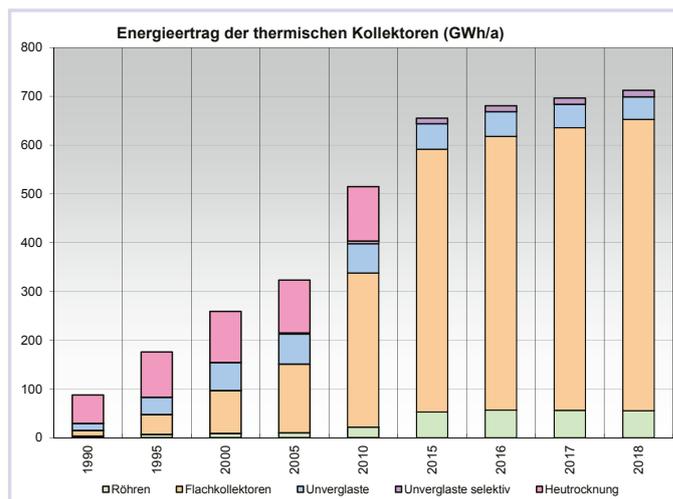
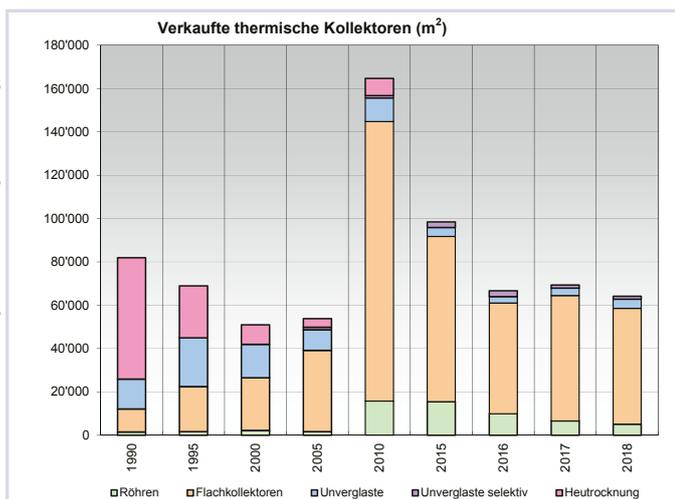




Foto: Arcon Sunmark

**Im dänischen Silkeborg steht seit Ende 2016 das weltweit grösste Kollektorfeld mit einer Fläche von 156 694 m<sup>2</sup> und produziert 80 000 MWh thermische Energie für einen Wärmeverbund.**

versorgung dar, da sowohl Sonnenenergie als auch Holz in der Schweiz im Überfluss vorhanden sei. Davon konnten sich die Selbstbauer auf dem Areal der Jenni Energietechnik in Oberburg bei Burgdorf gleich persönlich überzeugen. Dort steht nicht nur das erste solar beheizte Einfamilienhaus der Schweiz, das von Jenni gebaute wurde und bei dem er – man würde heute sagen in einem PR-Stunt – mitten im Winter sogar das Aussenschwimmbad beheizt hat, sondern auch drei solar beheizte Mehrfamilienhäuser. Hier ist die Entwicklung der Technologie gut zu sehen: Die Panelfläche hat sich bei den neueren Häusern um rund einen Drittel verkleinert, und auch der Wassertank zur Speicherung der Solarwärme wurde kleiner dimensioniert. Aber auch in den neuen Häusern muss nie jemand frieren, wie einer der Bewohner klarmachte. Jenni beweist nicht nur bei seinen eigenen Projekten, dass seine Technologie mit den eingesetzten Kollektoren und den Solar-tanks ausgereift und sehr effizient ist. Diese Speicher müssen auch nicht überall so gross sein wie in den Mehrfamilienhäusern, sondern finden bei Sanierungen von Einfamilienhäusern auch auf der Fläche von ehemaligen Öltanks Platz.

### WO DEN HEBEL ANSETZEN?

David Stickelberger sieht zwei Ansatzpunkte, um die Solarthermie stärker zu fördern. 1. Preissenkungen: «Dafür bräuchte es wohl einen zweistufigen statt den heutigen dreistufigen Vertrieb», erklärt Stickelberger, «das heisst einen direkten Verkauf vom Hersteller an den Endkunden, und der Installateur wäre dann Unterauftragnehmer. Dies würde bei komplexen Anlagen auch zu einer hohen Qualität beitragen.» 2. Zuverlässigkeit der Anlagen: «Es gibt immer noch zu viele thermische Anlagen, die über Monate nicht zuverlässig oder gar nicht laufen, und wegen fehlender Über-

wachung merkt es niemand», so Stickelberger. Auch die vorgesehene Umsetzung politischer Beschlüsse (MuKE 2014, Modul Heizungsersatz) und eine weitere Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Abgabe dürften der Solarthermie helfen, fügt er an und ergänzt: «Für den Marktbereich Wärmeverbünde wäre es nützlich, wenn Kollektoren ohne Zonenplanänderung auf der grünen Wiese installiert werden könnten, wie beispielsweise in der deutschen Exklave Büsingen. So etwas wäre in der Schweiz nicht machbar. Bei uns müssen die Kollektoren auf Gebäuden installiert werden. Das ist teuer, und es steht weniger Platz zur Verfügung.»

### SCHUB DURCH DIE MUKEN

Die Solarthermie wird auch in Zukunft einen festen Stellenwert in der Schweizer Energielandschaft haben, ist auch David Stickelberger von Swissolar überzeugt: «Sofern die MuKE in den Kantonen vollständig umgesetzt werden, erwarten wir einen Schub für die Solarthermie.» Da in Zukunft bei einem Heizungsersatz 10% der benötigten Wärmeenergie erneuerbar sein müssen, wird Solarthermie für Einfamilienhäuser (wieder) interessanter. Auch die Kombination von Erdwärmesonden und Solarthermie hat Potenzial: Im Sommer wird dem Boden über die Sonde überschüssige Solarwärme zugeführt, die dann im Winter wieder zur Verfügung steht (Erdsondenregeneration).

### GROSSANLAGEN IN DÄNEMARK

Zukunft hat die Solarthermie auch beim Einsatz in Wärmeverbunden. In Dänemark wurden bis heute vor allem als Freiflächenanlagen über 900 MW thermische Leistung installiert. Die grösste Anlage befindet sich im dänischen Silkeborg mit einer Kollektorfläche von 157 000 m<sup>2</sup> und einer Leistung von 100 MW. Auch Deutschland setzt auf Solarthermie: Aktuell sind 34 solarthermische Grossanlagen

mit einer Nennleistung von insgesamt 44 MW bzw. einer Kollektorfläche von 62 700 m<sup>2</sup> in Wärmenetze eingebunden. Weitere 19 MW bzw. 23 200 m<sup>2</sup> sind in Realisierung oder Planung. Die Anlagen werden vom Staat gefördert (bis zu 45%) und erreichen Wärmepreise von unter zwei Eurocent. Ein Fünftel der Leistung entfällt auf ländliche Regionen, wo Energiedörfer Wärmenetze mit Biomassekraftwerken und Solarthermie-Freiflächenanlagen aufbauen. Auch zahlreiche städtische Wärmeverbundbetreiber setzen neu auf Solarthermie. In Ludwigsburg entsteht Deutschlands grösstes Kollektorfeld mit 14 800 m<sup>2</sup> Fläche. Es soll 4,5 Millionen Kilowattstunden Wärme jährlich in den Wärmeverbund der Stadt liefern.

### ERMUTIGENDE RESULTATE

Das Institut für Solartechnik (SPF) der Hochschule Rapperswil untersucht zurzeit die Wirtschaftlichkeit von Solarthermie bei bestehenden Energieverbunden im Kanton St. Gallen. Die Resultate sind ermutigend: Sind passende Dachflächen in der Nähe vorhanden und werden die Anlagen wie andere Solarthermieanlagen gefördert, sind Wärmegestehungspreise von unter drei Rappen möglich, wie das SPF errechnet hat. Dass in der Schweiz Potenzial in Wärmeverbunden besteht, zeigt beispielsweise auch die 2012 gebaute Kollektoranlage des Wärmeverbunds Lysach-Schüpfen: Die 460 m<sup>2</sup> Vakuumröhrenkollektoren auf einem Gebäude neben der Energiezentrale decken 60 bis 70% des Wärmebedarfs im Sommer. Die Gesteungskosten liegen zwar leicht höher als für Wärme aus dem Holzheizkraftwerk, aber deutlich unter dem Verkaufspreis für die Wärme.

## SOLARARCHITEKTUR

DER DEUTSCH-FREIBURGER SOLARARCHITEKT ROLF DISCH – ERFINDER DES PLUSENERGIEHAUSES UND DES HELIOTROPS – BAUT VOR DEN TOREN FREIBURGS EINE NEUE GEBÄUDEZEILE MIT 70 WOHNUNGEN, 16 GEWERBEEINHEITEN, E-MOBILITÄTS-KONZEPT UND CLUSTERWOHNUNGEN. DER BEKANNTESTE SOLARPIONIER DEUTSCHLANDS IST HEUER 75 GEWORDEN, UND SEIN BÜRO SOLARARCHITEKTUR FEIERT DEN 50. GRUND GENUG, AUF EIN STÜCK SOLARGESCHICHTE ZURÜCKZUBLICKEN.

# DISCH BAUT UNERMÜDLICH DIE SOLARE ZUKUNFT

||||||| TEXT: INGRID HESS

Wieder entsteht im Raum Freiburg im Breisgau ein innovativer Gebäudekomplex. Die Stadt in der Sonnenstube Deutschlands ist bekannt für solare Pionierprojekte. Zahlreiche Solarunternehmen wurden hier gegründet, und auch die Solarmesse Intersolar hat hier gute Rahmenbedingungen gefunden, bis sie 2007 zu erfolgreich wurde und nach München weiterzog. Einer, der seit vielen Jahren unermüdlich einen Beitrag dazu leistet, ist Solararchitekt Rolf Disch, der auch nach seinem 75. Geburtstag nicht ans Aufhören denkt.

In einem 110 Meter langen, mehrfach leicht geknickten Riegel sollen vier Plusenergiehäuser mit 70 Wohnungen, Büros und Einzelhandelsflächen entstehen. Baubeginn war für August 2019 vorgesehen, doch der verschiebt sich nun wegen Verzögerungen bei der Baugenehmigung auf Anfang 2020. Die Plusenergie-Klimahäuser im Freiburger Vorort Schallstadt gehen energetisch noch einen Schritt über die mehrfach ausgezeichnete Solarsiedlung am Freiburger Schlierberg und das Sonnenschiff hinaus: Die Gebäude sollen ihren eigenen Energiebedarf komplett decken. Sie sind mittels solargetriebener Wärmepumpen an ein innovatives kaltes Nahwärmenetz (ein Leitungsnetz für den Transport von Wärme auf niedrigem Temperaturniveau) angeschlossen. Vorgesehen ist, einen Legionellenfilter einzubauen. Das hat den Vorteil, dass das Duschwasser nicht auf 60 bis 70 Grad aufgeheizt werden muss, 48 Grad genügen. So arbeitet die Wärmepumpe deutlich besser. Wärmerückgewinnung für das Duschwasser ist ebenfalls vorgesehen, sodass das abfließende Duschwasser das frische bereits wieder aufwärmt.

Zur Energiegewinnung sind die Dächer mit grossen Flächen Photovoltaik bestückt, ebenso die Zufahrt zur Tiefgarage und die Balkonbrüstungen. Damit wird ein Stromüberschuss produziert, der auch die Elektromobilität mit Solar-



Bilder: Rolf Disch

Das Heliotrop war das erste Haus der Welt, das mehr Energie produziert, als in seinem Innern verbraucht wird.



In einem 110 Meter langen, mehrfach leicht geknickten Riegel sollen in Freiburg vier Plusenergiehäuser mit 70 Wohnungen, Büros und Einzelhandelsflächen entstehen.

strom versorgen wird. Ziel ist, vier Elektro-PW für ein Carsharing bereitzustellen, die bidirektional laden, also wenn nötig auch Strom liefern können. Disch hofft, «dass das bis in zwei Jahren möglich sein wird». In der Tiefgarage sollen laut Dischs Mobilitätskonzept nur Elektromobile und Hybridfahrzeuge parkieren, alle Stellplätze erhalten eine Ladestation. Auch E-Bikes sollen für die Bewohner zur Verfügung gestellt werden und natürlich genügend Stellplätze für Velos, zugänglich via eine eigene Velorampe.

## CLUSTER- UND VARIABLE WOHNUNGEN

Einzigartig ist auch, dass alle Wohnungen in Grösse und Grundriss variabel sein werden. So können sie verkleinert werden, wenn die Kinder erwachsen sind und ausziehen. Geplant sind auch sogenannte Cluster-Wohnungen: kleine Wohneinheiten mit einem oder zwei Zimmern und einem Bad innerhalb einer grossen Wohnung mit grosszügigen Flächen für das gemeinschaftliche Wohnen. Geeignet ist dieser Wohntypus beispielsweise für eine Senioren- oder Studenten-WG. Mit diesem Konzept hat Disch sich beim Gemeinderat gegen mehrere Mitbewerber durchgesetzt. Man wollte ein «Leuchtturmprojekt», und dafür steht der mittlerweile 75-jährige Freiburger Architekt mit seiner Solarsiedlung GmbH im wahrsten Sinne des Wortes. Es gibt kaum einen anderen Architekten, der so demonstrativ Zukunft baut. Seine Bauten sind visualisierte energiepolitische Statements. Disch ist seit je von der Idee beseelt, Lösungen für ein Wohnen im Einklang mit der Natur zu finden. Er will mit seinen Bauten nicht nur Auflagen erfüllen, sondern seine Visionen vom nachhaltigen Wohnen auch sichtbar machen. Solaranlagen werden deshalb nicht möglichst dezent integriert,

sondern sind ein optisch prägender Bestandteil seiner Häuser.

## SOLARPIONIER DER ERSTEN STUNDE

Seit gut 50 Jahren sucht Disch mit seinen Projekten und Kreationen stets gesellschaftspolitisch und ökologisch innovative Lösungen. Disch hat in diesem Sinne immer auch die Menschen im Sinn. «Ich habe mich immer um die sozialen Aspekte gekümmert.» Viele nannten ihn daher nicht nur den Solar-, sondern auch den Sozialarchitekten.



Solararchitekt Rolf Disch bearbeitet in Freiburg im Breisgau ein neues Projekt.

Zum Solararchitekten wurde Disch einst, weil er Atomkraftwerke nicht einfach nur verhindern, sondern Lösungen anbieten wollte. Wenn die alten Wege nicht funktionieren, muss man neue suchen, so der Freiburger. 1969, als Klimaschutz in der Öffentlichkeit noch kein Thema war, gründete er seine Rolf-Disch-SolarArchitektur. «Mein Vater baute sich vor mir auf und sagte: «Weisst du eigentlich, dass man über dich lacht?» Viele fanden meine Ideen damals wohl wirklich lächerlich», vermutet Disch. Doch liess er sich nicht beirren und verfolgte seinen solaren Weg weiter. 1979 baute Disch das erste Haus mit Sonnenkollektor und 1993 die erste deutsche Gemeinschaftssolaranlage auf dem Stadion des Freiburger Fussballklubs. 1994 baute der Freiburger Architekt das weltweit erste Gebäude mit positiver Energiebilanz, das Heliotrop. Das zylinderförmige Gebäude, von den Medien als Stück Baukunst der Zukunft bezeich-

net, ist weitgehend aus Holz. Es steht jedoch auf einem Stahlbetonsockel und dreht sich um die eigene Achse – immer der Sonne nach. So bietet sich den Bewohnern von Stunde zu Stunde ein neuer Ausblick. In die Zimmer gelangt man von einer Wendeltreppe aus, die sich in einer 14 Meter hohen tragenden Zentralsäule in die Höhe windet.

## NEBENKOSTEN WERDEN NEBENEINKÜNFTE

2004 realisierte Disch dann die Solarsiedlung mit 50 Plusenergiehäusern im Freiburger Stadtteil Vauban. Die PV-Zellen auf dem Dach sind Energielieferanten und Schattenspender für die Balkone in einem. Die Solarsiedlung wurde nach der Fertigstellung nach und nach verkauft. So beliebt die Siedlung heute auch sei, bei der Präsentation seien vor allem Vorurteile und Skepsis geäussert worden, sagt Disch rückblickend. Natürlich sind die Häuser teurer als gewöhnliche Gebäude. Doch Disch betont, dass sich über das Energiesparen und -produzieren wieder reinholen lässt, was beim Bau an höheren Kosten für die nachhaltige Energieversorgung zu Buche geschlagen hat.

Disch hatte die ersten Häuser mit Solaranlage lange vor Einführung des Gesetzes zur deutschen Einspeisevergütung entworfen, für die er sich zusammen mit seinem Freund, dem Politiker Herrmann Scheer, eingesetzt hat. Später wurden PV-Anlagen auch als Kapitalanlage attraktiv, und Disch hätte die Gebäude und die Solaranlage auf dem Dach jeweils separat verkaufen können. Doch dass sich mit PV sogar Geld verdienen lässt, merkten die Hausbesitzer rasch.

## AUCH NACH 50 JAHREN NOCH EINZIGARTIG

Auch nach 50 Jahren solaren Bauens sind Projekte wie die Solarsiedlung oder die Klimahäuser immer noch einzigartig oder jedenfalls eine seltene Ausnahme. Der Weg zur erneuerbaren Energieversorgung des Gebäudeparks ist auch in Deutschland noch weit. Deshalb hat Disch wenig Verständnis für «die, die jetzt in Deutschland die Windenergie bekämpfen. Sie haben nichts anzubieten», sagt er. Ende 2021 wird in Deutschland das letzte AKW abgestellt. Bis 2038 folgt der Ausstieg auch aus der Kohle. Woher solle dann die Energie kommen, fragt Disch. «Das muss sich jetzt wirklich jeder überlegen.»

www.rolfdisch.de

## SELBSTBAU VON PV-ANLAGEN

RUND 150 TEILNEHMENDE FANDEN SICH ZUR DRITTEN SCHWEIZER SELBSTBAU- UND ANLAGENBETREIBERTAGUNG BEI JENNI ENERGIETECHNIK IN OBERBURG BEI BURGDORF EIN UND TAUSCHTEN SICH DARÜBER AUS, WIE DER NOTWENDIGE AUSBAU DER PHOTOVOLTAIK WEITER AKTIV VORANGETRIEBEN WERDEN KANN.

# GROSSES INTERESSE

||||||| TEXT: BEAT KOHLER

Rund 150 Interessierte fanden sich in Oberburg zur PV-Praxis 2019, Selbstbau und Betrieb von PV-Anlagen, ein. Organisiert wird dieser Anlass von VESE, einer Fachgruppe der SSES. Solarpionier Josef Jenni begrüßte die Besucherinnen und Besucher an dieser dritten Schweizer Selbstbautagung. «Die Firma Jenni hat als Selbstbauer angefangen, das hat in der Branche eine lange Tradition», so Jenni. Er hat sein Geschäft mit einem selbst gebauten Solarkollektor gestartet, und inzwischen sind 70 Mitarbeitende gut ausgelastet. Doch noch heute unterstützt er den Selbstbau im Bereich der Solarthermie.

### DIE SZENE WÄCHST

Die Szene um den Photovoltaikselbstbau wächst. Das zeigte sich, als sich die inzwischen neun bestehenden Vereine und Genossenschaften vorstellten. Diese realisieren im Moment Anlagen mit einer Leistung von deutlich mehr als zwei Megawatt, was rund einem Prozent aller jährlich neu gebauten PV-Anlagen entspricht. «Der Austausch von Know-how unter den Genossenschaften ist sehr wichtig, damit optimale Lösungen angeboten werden können», wie Diego Fischer, Autovoltaic Neuenburg und Projektverantwortlicher bei VESE, ausführte. Und gemeinsame Erfahrungen mit Behörden und Elektrizitätswerken gibt es viele. Im Moment ist für den Selbstbau, wie auch für den Rest der PV-Branche, die wachsende Administration eine grosse Herausforderung.

### GEMEINSAM MEHR ERREICHEN

In Zukunft wird es darum gehen, die gesammelten Erfahrungen allen Genossenschaften zugänglich zu machen, wie Selbstbaupionier Syril Eberhart, Gründer der Energiewendegenossenschaft Kanton Bern, ausführte. Entsprechend sollen Themenfelder definiert werden, die künftig noch besser übergeordnet organisiert werden könnten. Dazu gehören einerseits rechtliche und technische Fragen, aber auch das Marketing und der gemeinsame Materialeinkauf. «Es gibt wahnsinnig viel zu tun», stellte Eberhart fest. Der organisierte Selbstbau könne einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten, betonte Fischer: «Mit der Sonnenenergie können wir alle unsere Energieproduktion selbst im Griff haben.» |||||||

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

## SONNENGLAS® – DIE EINZIGARTIGE SOLARLATERNE

DIE IDEALE  
GESCHENKIDEE!

Das Original SONNENGLAS® verwandelt, dank Hightech, die Sonnenenergie so wirkungsvoll wie keine andere Solarleuchte in warmes, helles Licht. Ein Hochleistungs-Akku wird über effiziente SONNENGLAS®-Solarzellen im Deckel aufgeladen und LEDs spenden für über 24 Stunden nachhaltiges, sauberes Licht.

Es wird seit jeher in liebevoller Handarbeit in der Manufaktur in Johannesburg unter fairen Arbeitsbedingungen hergestellt. Inzwischen ein Kultprodukt!



So sichern wir wertvolle Arbeitsplätze in Afrika und bieten arbeitslosen Menschen eine berufliche Perspektive. Einsatz als Gebrauchslampe in Gegenden ohne Stromnetz (Off-Grid) oder dekorativ als Kerzenalternative, Tischbeleuchtung, Nachtlit, Camping-Laterne oder Gartenlampe. Bei Stromausfall oder in Krisensituationen als autonome Notlichtquelle.



Masse: 11,5 x 11,5 x 17,5 cm | Preis: Fr. 39.80  
Ein echtes Fair-Trade-Produkt.

Bestellungen und weitere Infos:



Maurer Elektromaschinen GmbH  
Ruederstrasse 6 | CH-5040 Schöffland/Switzerland  
Tel. +41 62 721 48 74  
E-Mail: [info@maurelma.ch](mailto:info@maurelma.ch) | [www.maurelma.ch](http://www.maurelma.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

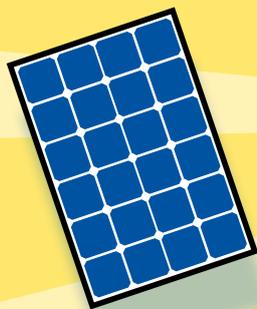
Die Alternative Bank Schweiz fördert seit ihrer Gründung vor über 25 Jahren schweizweit Innovationen im Bereich der Neuen Erneuerbaren Energien.

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

# Solarvignette

Klimaschutz zum Aufkleben

Holen Sie sich  
**GRATIS**  
die Solarvignette  
fürs Handy!\*



\*Die SSES offeriert den ersten 400 Bestellungen eine kostenlose Solarvignette fürs Handy. Jetzt auf [www.solarvignette.ch](http://www.solarvignette.ch) eine Solarvignette fürs Handy bestellen und den Aktionscode **SSES 2020** eingeben. Aktion gültig bis 31.01.2020.

## NICHT ZERTIFIZIERTE VERBINDUNGEN

UNTER EINEM KREUZVERBAU WIRD DIE VERBINDUNG VON STECKERN UNTERSCHIEDLICHER HERSTELLER ODER UNTERSCHIEDLICHER TYPEN, DIE NICHT FÜREINANDER ZERTIFIZIERT SIND, VERSTANDEN. EIN KREUZVERBAU IST AN VIELEN PHOTOVOLTAIKANLAGEN VORZUFINDEN. ER GEHÖRT GEMÄSS EINER UNTERSUCHUNG VON UNABHÄNGIGEN INSTITUTEN ZU DEN HÄUFIGSTEN MODULFEHLERN UND KANN IM SCHLIMMSTEN FALL ZU EINEM BRAND FÜHREN.

# PV-DC-STECKERVERBINDER RICHTIG EINGESETZT

TEXT: URS BÜHLER, EL.-ING. HTL, ALUSTAND

Im Gegensatz zu Haushaltssteckern sind Steckverbindungen von Photovoltaikanlagen über ihre lange Lebensdauer von 30 Jahren Gleichströmen und schwankenden Witterungseinflüssen wie Sommerhitze, eisiger Winterkälte, Regen und Schnee ausgesetzt. Deshalb ist auf diese kleine, aber wirkungsvolle Komponente ein besonderes Augenmerk zu richten.

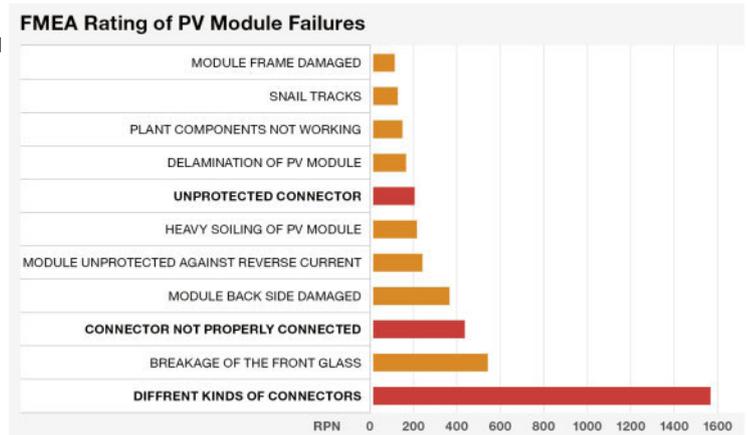
Obwohl es eigentlich selbstverständlich sein sollte, werden die Installations- und Montageanleitungen der Hersteller technischer Komponenten häufig nicht beachtet. Dazu gehören auch diejenigen der Steckverbindungen.

Gemäss den neuen internationalen Normen IEC 62548 und IEC 60364-7-712 müssen die miteinander verbundenen Stecker und Buchsen an Photovoltaikanlagen vom gleichen Typ und vom gleichen Hersteller sein. Dieser Punkt wurde nun auch in die überarbeitete Norm (NIN 2020) übernommen, die am 1. Januar 2020 in der Schweiz in Kraft tritt.

Der Sachverhalt des Kreuzverbaus und der daraus entstehenden Probleme ist seit einigen Jahren bekannt, wird aber trotzdem häufig ignoriert. Bereits im August 2012 hat einer der bekannten Anbieter von Steckverbindern schriftlich darüber informiert, dass er eine Kompatibilität zwischen seinen Originalsteckern und sogenannten «kompatiblen» Steckern anderer Hersteller nicht anerkennt.

Der Fachverband swissolar gibt in seinem «Stand-der-Technik-Papier zu VKF Brandschutzmerkblatt Solaranlagen» von 06/2017 den Hinweis: «Bei Steckerverbindungen unterschiedlicher Hersteller besteht ein grosses Brandgefahrenpotenzial. Die in Datenblättern erwähnte Steckerkompatibilität ist

Untersuchungen des TÜV Rheinland zeigen, dass der Kreuzverbau an Photovoltaikanlagen zu den häufigsten Modulfehlern gehört.



nicht ausreichend. Es ist daher zwingend erforderlich, dass Steckerpaare vom gleichen Hersteller verwendet werden!»

Trotzdem wird auf Datenblättern von Solarmodulherstellern bei der Angabe des Steckertyps seit Jahren die «Kompatibilität» meist zwischen Multi-Contact-MC3-/MC4-Steckern und Steckern anderer Hersteller beworben. So finden sich in den Datenblättern Bezeichnungen wie: MC4-kompatibel, MC4-ähnlich usw. Diese nicht genauer spezifizierte Angabe beinhaltet jedoch lediglich die Aussage, dass es sich nicht um einen MC4-Stecker handelt, aber der Bekanntheitsgrad eines Markenherstellers zur Bewerbung eines nicht genauer spezifizierten Steckers genutzt werden soll.

### WER HAFTET IM SCHADENSFALL?

Genauso wie die Ehe nur mit der ausdrücklichen Willenserklärung beider Partner geschlossen werden kann, können auch Stecker nur dann gefahrlos miteinander verbunden werden, wenn das Jawort, also die Kompatibilitätserklärung, mittels Zertifizierung von beiden Herstellern einer Steckerverbindung vorliegt. Das ist leicht nachvollziehbar. Von Steckerver-

bindungen ausgehende Probleme führen schnell zu einem Rosenkrieg, wenn die Frage nach der Produkthaftung gestellt wird. Übernimmt bei einem Brand der Hersteller der Buchse oder der Hersteller des Steckers die Verantwortung? Es ist nachvollziehbar, dass Hersteller für Anwendungen, die sie nicht freigegeben haben, nicht haftbar gemacht werden können. Dann steht plötzlich der Installateur im Fokus, der die nicht zertifizierten Steckerverbindungen verbaut und die Hinweise der Hersteller nicht beachtet hat. Bei einem Brandfall geht das ans «Eingemachte». Hinzu kommen die unkalkulierbaren Kosten durch Rechtsstreitigkeiten.

### WO LIEGEN DIE TECHNISCHEN PROBLEME?

Thermografieaufnahmen zeigen: Bei Steckverbindungen aus Komponenten vom gleichen Hersteller bleibt die Temperatur im zulässigen Bereich, bei solchen aus Komponenten unterschiedlicher Hersteller oder bei minderwertigen Steckverbindern erhitzen sich die Komponenten teilweise stark. Grund dafür ist der extreme Anstieg des Kontaktwiderstandes (siehe Grafik).

Die Gefahr eines Kreuzverbaus besteht überall dort, wo Komponenten verschiedener Hersteller im DC-Bereich zusammengesteckt werden, oder an den Steckern, die der Installateur selbst konfektioniert, zum Beispiel an den Stringanschlüssen. Hier braucht er das passende Gegenstück, das von den Modulherstellern aber nicht bezogen werden kann, und er braucht für das Anbringen der Steckerbinder die passende Crimp-Zange. Das ist teuer, da für jeden Steckertyp eine passende Crimp-Zange erforderlich ist. Hier sind auch die Steckerhersteller in die Pflicht zu nehmen, damit sie vorkonfektionierte Kabel oder Stecker in Mindermenge ausliefern.

Die meisten Wechselrichterhersteller liefern mittlerweile den Gegenstecker für den Stringanschluss mit. Werden gleiche Module an einer Anlage verbaut, was der Standardfall ist, ist davon auszugehen, dass zwischen den Modulverbindungen kein Kreuzverbau besteht. Werden Leistungsoptimierer eingesetzt, deren Stecker nicht zu denjenigen der Solarmodule passen, liegt an vielen weiteren Verbindungen der Anlage ein Kreuzverbau vor. Einer der bekannten Hersteller von Leistungs-

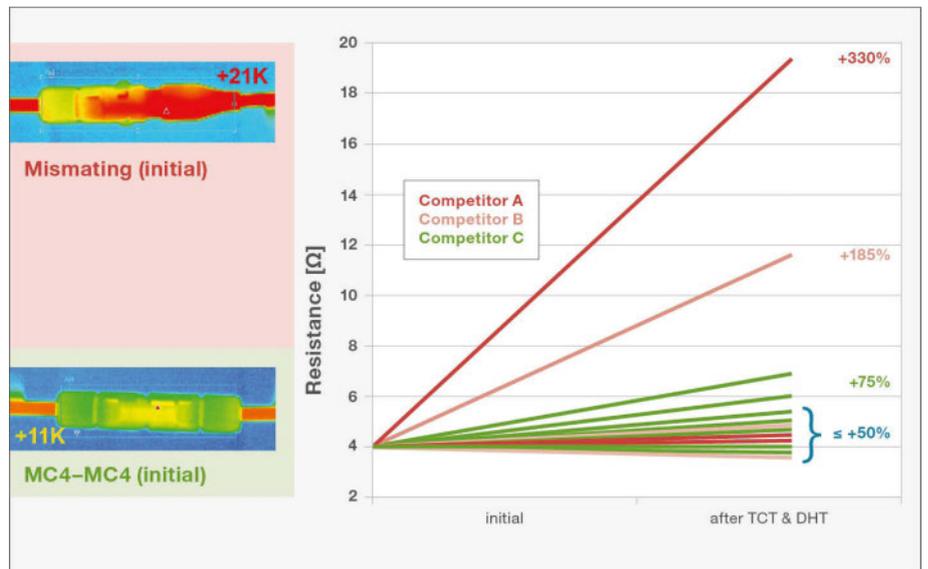


Diagramm zur ansteigenden Temperatur und zum zunehmenden Kontaktwiderstand bei Kreuzverbau (TCT: Temperaturzyklusprüfung; DHT: Feuchte-Wärme-Prüfung)

Grafik: Stäubli International AG

### KREUZVERBAU

Wo liegt das Problem, wenn doch so schön zusammenpasst? Die Stecker sind äußerlich so gestaltet, dass sie untereinander kompatibel, das heißt in diesem Fall «zusammensteckbar» sind. Aber nicht alles, was zusammensteckbar ist, darf zusammengesteckt werden. Stecker müssen mechanische, elektrische und klimatische Anforderungen erfüllen. Verschiedene Hersteller verwenden verschiedene Abmessungen und Materialien. Mechanische Ursachen wie eine ungenaue und nicht abgestimmte Passung führen zu Staub oder Feuchtigkeit in der Steckverbindung. Ein falscher Anpressdruck, nicht übereinstimmende Kontaktoberflächen oder chemische Unverträglichkeiten zwischen Steckermaterialien lösen elektrische Probleme aus. Unzulässig hohe Übergangswiderstände von Steckverbindungen führen zu Lichtbögen, Leistungsverlusten und folglich zu höheren Temperaturen. Die Folgen treten oft erst nach einigen Betriebsjahren auf: Ausfall von Steckverbindungen durch unzulässige Erhitzung, und im schlimmsten Fall entsteht ein Brand durch Wegschmelzen des Steckerkörpers.

optimierern bietet zwar eine Konfektionierung der Stecker an, aber erst bei sehr hohen Stückzahlen. Ein Kreuzverbau lässt sich dann nur vermeiden, indem Module mit den zu den Leistungsoptimierern passenden Steckern oder konfektionierte Zwischenstücke eingesetzt werden. Die Folge von Zwischenstücken ist eine Vervielfachung an Steckverbindungen auf dem Dach.

Einige Solarmodulhersteller weisen in ihrer Dokumentation ausdrücklich darauf hin, dass die Garantie nicht erlischt, wenn an den notwendigen Stellen des Stranganschlusses der Originalstecker an einem Modul bei Bedarf durch einen zum Stranganschluss typgleichen Stecker ersetzt wird.

### RESÜMEE

Am 1. Januar 2020 tritt die überarbeitete Niederspannungs-Installationsnorm (NIN 2020) in Kraft. Die miteinander verbundenen Stecker und Buchsen an Photovolta-

ikanlagen müssen vom gleichen Typ und vom gleichen Hersteller sein. Bestellen Sie nur Komponenten, die nach dem Zusammenstecken die Vorgaben der NIN 2020 erfüllen bzw. bei denen der Lieferant Hand für Lösungen bietet. Fehlen Ihnen Informationen, verlangen Sie diese von den Herstellern der Steckverbindungen oder der Anlagenkomponenten. Lassen Sie sich nicht mit dem Wort «kompatibel» zufriedenstellen, denn die Verantwortung tragen am Ende Sie.

Verlangen Sie bei der Bestellung von den Modulherstellern, dass Ihnen die benötigte Anzahl an Gegenstücken für die Stringanschlüsse zur Verfügung gestellt wird. Wenn Sie Leistungsoptimierer einsetzen, verlangen Sie auch für kleinere Stückzahlen Lösungen. Wenn Sie selbst Stecker aufcrimpen, zum Beispiel an den Stringanschlüssen, verwenden Sie nur das Gegenstück des gleichen Herstellers und des gleichen Typs.

An der wichtigen Komponente Steckverbinder zu sparen, lohnt sich angesichts der Anlagekosten und der möglichen Folgen kaum: Was ursprünglich preiswert ist, kann später teuer werden. Ein Rosenkrieg ob des Schadens, der im Falle eines Brandes auch Menschenleben gefährden kann, ist noch das kleinere Übel.



Bild: Stäubli International AG

So sieht das Wegschmelzen des Steckerkörpers durch Kreuzverbau aus.

## MEYER BURGER TECHNOLOGY AG

AN DER AUSSERORDENTLICHEN GENERALVERSAMMLUNG ENDE OKTOBER BEKAM DER VERWALTUNGSRAT DES THUNER SOLARZULIEFERERS RÜCKENDECKUNG VON DEN AKTIONÄREN. MIT EINER NEUEN STRATEGIE WILL MEYER BURGER KÜNFTIG AN ALLEN MODULEN, DIE MIT SEINEN MASCHINEN HERGESTELLT WERDEN, MITVERDIENEN.

# EINE NEUE STRATEGIE

TEXT: BEAT KOHLER

Stürmische Zeiten beim Thuner Solarzulieferer Meyer Burger Technology AG: Wegen der anhaltend schwierigen Lage des Unternehmens gab der Verwaltungsrat bekannt, dass er seine Strategie anpassen und künftig möglichst an allen Zellen, die mit Meyer-Burger-Maschinen hergestellt werden, mitverdienen will. Dazu will sich das Unternehmen auf die Heterojunction(HJT)- und SmartWire-Zellverbindungstechnologien fokussieren und diese einzelnen Firmen exklusiv anbieten. Deshalb will Meyer Burger eine strategische Partnerschaft mit REC Solar Pte. Ltd. eingehen. Mit dem Equipment der Thuner Firma soll REC seine Produktionskapazität um mehrere Gigawatt erhöhen können. Im

Gegenzug für einen Exklusivitätsschutz soll Meyer Burger an den künftigen Gewinnen beteiligt werden. «Ich habe es satt, Technologien nach Asien zu liefern, nur um zwei Wochen später Kopien davon zu sehen», erklärte Verwaltungsratspräsident Remo Lütolf an der ausserordentlichen Generalversammlung Ende Oktober. Nötig geworden war die Versammlung, weil diverse Entscheide des Verwaltungsrates beim grössten Einzelaktionär von Meyer Burger, der Sentic Capital AG, auf Kritik gestossen waren und Sentic Capital einen eigenen Vertreter im Verwaltungsrat forderte. Im Vorfeld der Versammlung warfen sich beide Seiten Inkompetenz, eine verborgene Agenda und Partikularinteressen vor. Meyer-Burger-CEO Hans Brändle kündigte gar seinen Rücktritt an,

sollte der Sentic-Vertreter die Wahl gewinnen. Sentic Capital fuhr ihrerseits eine aggressive Kampagne mit Google-Anzeigen. Die ausserordentliche Generalversammlung lehnte schliesslich Sentic Capitals Einsitz in den Verwaltungsrat mit klaren 65 Prozent ab.

Wie schwierig es auch mit einer neuen Strategie ist, zeigte sich Anfang November: Ein «bedeutender Rahmenvertrag mit einem nordamerikanischen Start-up-Unternehmen für die Solarzellenproduktion für ihr Heterojunction(HJT)-Schlüssel-equipment», den Meyer Burger im Juli unterschrieben hat, verzögert sich verglichen mit den kommunizierten Erwartungen.

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

**WERDEN SIE JETZT MITGLIED BEI DER SCHWEIZERISCHEN VEREINIGUNG FÜR SONNENERGIE!**

Für eine Schweiz  
Pour une Suisse  erneuerbar  
renouvelable

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](http://www.sses.ch/mitglied-werden)  
Jetzt Mitgliedschaft beantragen

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



### 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](http://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.

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



Heizen mit Holz passt auch in eine moderne Wohnung.

Foto: Feusuisse

## HEIZEN MIT HOLZ

DER GESCHÄFTSFÜHRER VON FEUSUISSE, CORSIN FARRÉR, IST SICHER, DASS DER HOLZENERGIE UND SOMIT DER HAFNERBRANCHE EINE WICHTIGE ROLLE BEI DER ENERGIEWENDE ZUKOMMT. DOCH DIE WIRTSCHAFTLICHE LAGE IST ANGESpanNT: DIE ZAHL DER HAFNER NIMMT IMMER MEHR AB, DER NACHWUCHS MUSS DRINGEND GEFÖRDERT WERDEN.

# TROTZ BEDARF: HAFNER GIBT ES IMMER WENIGER

||||| TEXT: ANDREA HOLENSTEIN

«Wir haben stürmische Zeiten: einen schrumpfenden Markt, einen starken Franken und immer mehr Mitbewerber aus dem grenznahen Raum», umreisst Corsin Farrér, Geschäftsführer des Verbandes Feusuisse, die Situation des Hafnergewerbes in der Schweiz. Weiteres Kopfzerbrechen bereiten ihm Informationslücken bei Fertigbauern, Architekten und Fachplanern, der Lehrlingsmangel sowie zahlreiche Firmenschliessungen. Farrér hat die Geschäftsleitung von Feusuisse vor vier Jahren übernommen. Gegründet wurde der Verband unter dem Namen Schweizerischer Hafnermeisterverband (SHV) 1898 in einer ähnlich

schwierigen wirtschaftlichen Situation. Heute sind ausser den Ofenbauern auch das Plattengewerbe sowie die Abgasanlagenunternehmen darin organisiert.

Doch Corsin Farrér belässt es nicht beim Klagen, er will Probleme lösen. Um herauszufinden, wie gross das Interesse der Endkunden an Holzheizungen ist, um Informationslücken zu schliessen und um für die Branche zu werben, hat Feusuisse unter seiner Leitung 2016/17 die Kampagne «Faktenfeuer / Facteur feu» lanciert. Im Rahmen der Kampagne wurden Mieter und Hauseigentümer unter anderem dazu befragt, wofür sie bereit wären, mehr (Miete) zu bezahlen: für einen hauseigenen Wellnessbereich oder für ein Cheminée beziehungsweise einen Holzofen. Die

Antwort war deutlich: Die Mehrheit wählte das Feuer.

### NACHWUCHS GESUCHT

Mit einem Nachwuchsförderungskonzept bemüht sich Feusuisse darum, den Ofenbauerberuf bekannter und wieder attraktiver zu machen. «Gelingt es mit dem Konzept nicht, die Lernendenzahlen anzuheben, steht der Beruf vor dem Aus, weil die verbandseigene Fachschule nicht länger finanziert werden kann. Ausserdem können momentan nicht annähernd genug Fachkräfte für die Branche ausgebildet werden», erklärt Farrér die schwierige Lage. Die Branche sei überaltert, fügt er hinzu, und nur etwa ein Drittel der Hafner sei im Verband organisiert. «Da wurde in

der Vergangenheit einiges versäumt, und manche der heutigen Probleme sind leider hausgemacht», erklärt Farrér.

## VERMEIDEN ODER RICHTIG ENTSORGEN

Holz ist nicht nur heimelig, sondern auch ein nachwachsender, lokaler Rohstoff, der ausserdem CO<sub>2</sub>-neutral ist, und somit ein wichtiger, zukunftsfähiger Energielieferant. Allerdings fallen beim Verbrennungsprozess Schadstoffemissionen und Abfälle an, auf deren Vermeidung beziehungsweise sachgerechte Entsorgung geachtet werden muss: Asche und Feinstaub. Gerade bei älteren Holzheizungen kann vor allem der Feinstaub ein Problem sein. Auch Farrér ist es ein Anliegen, dass «total veraltete Heizanlagen im Wohnbereich und «alte Dreckschleudern» möglichst rasch ersetzt werden». Doch auch bei modernen kleinen Öfen und Cheminées fällt Holzasche an. Gemäss Empfehlungen des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) soll diese mit dem Hauskehricht in einer Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt werden. Asche stellt also bei sorgfältigem Umgang kein Problem dar (siehe Link). Doch wie steht es mit dem Feinstaub, der bei der Holzverbrennung ebenfalls entsteht? Gelangen die feinen Partikel in die Luft, können sie Krankheiten wie Entzündungen der Atemwege und der Lunge, Bronchitis und Asthmaschübe verursachen (siehe Link der Lungenliga).

## STRENGERE KONTROLLEN

Nun soll gehandelt werden: 2018 trat die neue Luftreinhalteverordnung (LRV) in Kraft. «Vorher war die Gesetzgebung insbesondere für Holzöfen mit einer Leistung unter 70 kW nicht griffig und hatte Lücken», erklärt Arthur Kasper, technischer Berater und Fachlehrer beim Verband Feusuisse. Und unter 70 kW Leistung fallen insbesondere Öfen und Cheminées, die im privaten Wohnraum eingesetzt werden. Hier wurden bisher Kontrollen im Bereich Holzqualität, Feuerraum und Asche gemacht. Die neue Verordnung ist nun auch im privaten Bereich viel strenger geworden: Bei Heizkesseln unter 70 kW soll in Zukunft gemessen werden. Wohnraumfeuerungen bleiben von den Messungen ausgenommen, dort wird weiterhin eine Sichtkontrolle durchgeführt. Für das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) im Kanton Zürich ist die neue LRV «ein Schritt vorwärts», so Urs Eggenberger, der unter anderem für die Emissionskontrolle im Kanton Zürich zustän-

## ALTE KACHELÖFEN SIND SEINE LEIDENSCHAFT

«Als ich vor bald 20 Jahren eine Lehrstelle suchen sollte und nicht so genau wusste, wohin es mich zog, sagte ein Kollege von mir, ich solle doch mal bei seinem Vater, der Ofenbauer war, schnuppern», erzählt Matthias Gerber. Und so fand er eine Arbeit, die ihn bis heute ausfüllt und begeistert. «Es braucht viel räumliches Vorstellungsvermögen, um einen Ofen zu bauen, und man darf natürlich keine Angst vor Dreck haben», meint er lachend. Seit 2013 ist Gerber selbstständiger Ofenbauer. Gerade ist er dabei, Pläne für einen neuen Ofen zu zeichnen. «Der aktuelle Ofen ist ein moderner mit einer Scheibe, welche die Sicht auf das Feuer freigibt, aber trotzdem mit einem gemütlichen Ofenbänkli», berichtet er. Die Pläne für jeden Ofen müssen allerdings zuerst von der Feuerpolizei abgenommen werden. Hat der Kunde dann Material, Form und Farbe des Ofens ausgewählt, kann der Ofenbau beginnen. «Besonders anspruchsvoll ist die Renovation eines klassischen Kachelofens», erzählt Gerber, «da müssen die wärme-speichernden Schamottesteine ganz exakt auf Mass geschnitten werden.» Bei besonders wertvollen Öfen ist die Zusam-

menarbeit mit der Denkmalpflege nötig. «Junge trauen sich dieses langsame, genaue Arbeiten wohl nicht mehr zu und wählen darum den Hafnerberuf eher selten», vermutet Matthias Gerber. Doch für ihn ist genau diese heikle Arbeit, das Pröbeln, bis die Kacheln beim Einsetzen zueinanderpassen, seine Lieblingsaufgabe. Und natürlich gehe nichts über die wohlige Wärme, die so ein Speicherofen abgebe. Wer wollte da widersprechen?



Foto: Gerber Kachelöfen- und Cheminéebau GmbH

Matthias Gerber betreibt Ofenbau aus Leidenschaft.

dig ist. Und er fügt an: «Die grossen, automatischen Holzfeuerungen ab 70 kW haben wir im Griff, hier wird schweizweit seit Längerem gemessen, und die Vorgaben sind gesetzlich geregelt.» Neu bei den grossen Anlagen ist hinzugekommen, dass ein Wärmespeicher vorgeschrieben ist. So werde nicht nur die Wärme effizienter genutzt, sondern es entstünden auch weniger Emissionen, wenn weniger oft angefeuert werden müsse, sagt Eggenberger.

## NEUE LUFTREINHALTEVERORDNUNG

Urs Eggenberger fasst die momentane Situation beim Vollzug der LRV wie folgt zusammen: «Wir sind dabei, in der ganzen Ostschweiz die Bestandsaufnahme der Holzheizungen unter 70 kW zu vervollständigen. Die Kontrollen werden voraussichtlich in der Saison 2020/21 anfangen.» Geplant ist, dass dann innerhalb von vier Jahren in der Ostschweiz alle Kontrollen durchgeführt werden. Wo nötig, muss danach innerhalb einer Frist von fünf bis zehn Jahren saniert werden. Der Vollzug der LRV liegt im Kanton Zürich bei den Städten und Gemeinden, welche die Messungen allerdings auch delegieren kön-

nen. Das AWEL unterstützt die Gemeinden bei dieser Arbeit und sorgt dafür, dass der Vollzug über den ganzen Kanton einheitlich erfolgt.

## «HOLZ IST UNABDINGBAR»

«Ein Feuer ist ein Erlebnis, das alle Sinne anspricht: sehen, riechen, hören und die wohlige Wärme spüren», kommentiert Farrér das eingangs erwähnte positive Umfrageergebnis bezüglich Holzofen- oder Cheminéewunsch. Dass Holzöfen in der Schweiz noch viel Potenzial haben, steht für Farrér deshalb ausser Frage. «Zudem ist für die Energiewende der erneuerbare, CO<sub>2</sub>-neutrale Energielieferant Holz unabdingbar», fügt er hinzu. |||||

[www.feusuisse.ch](http://www.feusuisse.ch)  
[www.faktenfeuer.ch](http://www.faktenfeuer.ch)  
[www.lerneofenbauer.ch](http://www.lerneofenbauer.ch)

Warum mit Holz heizen?:  
[www.energieschweiz.ch/page/de-ch/holzenergie](http://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/holzenergie)

Feinstaub: [www.lungenliga.ch/fileadmin/user\\_upload/LLS/01\\_MetaNavigation/01\\_UeberUns/Publikationen/Pdf\\_Deutsch/feinstaub\\_d.pdf](http://www.lungenliga.ch/fileadmin/user_upload/LLS/01_MetaNavigation/01_UeberUns/Publikationen/Pdf_Deutsch/feinstaub_d.pdf)

Umgang mit Asche: [www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/abfallwegweiser-a-z/holzasche.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/abfallwegweiser-a-z/holzasche.html)

## «SONNE + WIND»

NACH DER OLMA-MESSE ZIEHT DIE SSES NORDOSTSCHWEIZ, DIE MIT DER SONDERSCHAU «SONNE + WIND» IN HALLE 1.1 PRÄSENT WAR, EINE POSITIVE BILANZ.

# SONDERSCHAU WAR EIN VOLLER ERFOLG

||||| TEXT: BEAT KOHLER

«Das Interesse der Messebesucher war sehr gross», freut sich Heini Lüthi, Präsident der SSES Nordostschweiz. Der Stand sei durchwegs gut besucht gewesen. Gut besucht war auch das ebenfalls von der SSES organisierte «Sonne + Wind»-Forum zur Dynamik der erneuerbaren Energien. Die verschiedenen Referenten zeigten einerseits die absolute Notwendigkeit eines raschen Ausbaus von Kapazitäten bei den erneuerbaren Energien auf. Andererseits traten auch die Hindernisse auf dem Weg zu diesem Ausbau deutlich zutage. Besonders laut ist insbesondere in der Ostschweiz die Gegnerschaft der Windenergie, was sich am Forum deutlich zeigte. Dabei braucht die Schweiz eine «Windrevolution», wie der Bereichsleiter Windenergie an der Hochschule für Technik in Rapperswil, Prof. Dr. Henrik Nordborg, ausführte. «Strom, der direkt verbraucht werden kann, ist immer wertvoller, als solcher, der gespeichert wird», erklärte er in seinem Referat. Gerade in der Schweiz ergänze Wind die Solarstromproduktion saisonal sehr gut. «Windenergie ist eine ganz wichtige Ergänzung zur Photovoltaik angesichts unseres Verbrauchsprofils», führte Prof. Jürg Rohrer, ZHAW-Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, aus. Gerade in den Wintermonaten sei dies wichtig. Dort könne aber auch die Photovoltaik im alpinen Raum einen wesentlichen Beitrag leisten.

### ES EILT

Sowohl Rohrer als auch Nordborg machten deutlich, dass angesichts der Herausforderungen der Klimakrise nicht mehr viel Zeit bleibt für den Ausbau der erneuerbaren Energien. «Wenn wir das Ziel einer Erwärmung von maximal 1,5 °C erreichen wollen, dann müssen wir weltweit bis 2030 klimaneutral sein», sagte Rohrer. Und die Wahrscheinlichkeit, dass sich dieses Ziel halten lasse, wenn wir einen CO<sub>2</sub>-

Ausstoss von netto null bis 2050 erreichen, liege bei lediglich 15%. Der Bedarf der Dekarbonisierung sei da, stellte Henrik Nordborg fest: «Es muss schnell gehen, und das gibt sehr viel Arbeit.» Und auch wenn der Wind in der Schweiz nicht über das gleiche Potenzial wie in Südschweden verfüge, lohne sich der Bau von Windkraftwerken. Das betonten auch Valentin Gerig, Appenzeller Wind AG, und Thomas Grob, Thurwerke AG, welche die regionalen Windprojekte Oberegg und Krinau vorstellten, die sich beide aufgrund von Beschwerden stark verzögern. Beide betonten, dass sie grosse Unterstützung aus der Bevölkerung spürten für ihre Projekte, dass aber die Gegner viel sichtbarer seien, mit ihrer lauten Kritik. An der Sonderschau waren die Besucher, die wenig Verständnis für die Kritik hatten, zahlreich. Jürg Rohrer stellte eine rhetorische Frage: «Ist es mehrheitsfähig, wenn es acht Grad wärmer wird in der Schweiz?»

### UMSETZUNG FEHLT

Dass heute nach wie vor die Finanzen in Richtung fossiler Infrastruktur fließen, obwohl diese Technologien in hohem Mass ineffizient sind, zeigte E-Mobility-Spezialist Lukas Böhler auf. «Abgesehen vom Flugbenzin ist es heute möglich, CO<sub>2</sub>-neutral zu leben», erklärte er zum Einstieg. Es würden aber immer noch riesige Geldsummen in Diesel investiert. Shell

beispielsweise wandle mit hohem Energieaufwand Gas in Diesel um: «Der Strom, den es braucht, um Diesel für eine Fahrt von 100 Kilometern herzustellen, würde reichen, um 50 Kilometer direkt elektrisch zu fahren», so Böhler. Zudem seien die Schäden aus dem Abbau der Rohstoffe für Batterien verglichen mit Fracking oder Ölsandabbau marginal. «Technisch und kommerziell sind wir für die Zukunft bereit», machte Böhler klar. Es brauche nur den Willen zur Umsetzung. Das unterstrich auch Dr. Thure Traber von der Energy Watch Group. Er hat in einer Studie errechnet, dass ein Energiesystem, das auf 100% erneuerbar setzt, günstiger ist als ein fossiles. «Das Ökonomische ist ganz klar, es fehlt an der Umsetzung», so Traber. Er gab aber der Hoffnung Ausdruck, dass durch die Klimabewegung nun endlich genügend politischer Druck für einen Wandel entsteht.

Die hohe Beteiligung am «Sonne + Wind»-Forum zeigt, dass das Interesse an der Energiewende angesichts der Klimakrise zunimmt. Es hat sich aber auch gezeigt, dass sich vor allem Menschen mit dem Thema auseinandersetzen, die schon über viel Vorwissen verfügen. Gerade deshalb sei es wichtig, immer wieder öffentlich zu informieren, wie es an diesem Forum im Rahmen der Olma geschehen sei, betont Mitorganisator Heini Lüthi. |||||

www.sses.ch



Foto: Beat Kohler

Moderiert von Anton Kölbener (stehend) diskutierten (v. l. n. r.) Patrick Ziltener, Dozent für Soziologie und Wirtschaftsgeschichte, Heini Lüthi-Studer, SSES, Thure Traber, Energy Watch Group, und Merla Kubli, Universität St. Gallen, über die Herausforderungen der Energiewende.

## LADESTATIONEN

DER MANGEL AN LADESTATIONEN STAND LANGE ZEIT EINER SCHNELLEN AUSBREITUNG DER ELEKTROMOBILITÄT ENTGEGEN. UM DIE LADEMÖGLICHKEITEN IN PRIVATGEBÄUDEN UND FIRMEN-AREALEN ZU ERGÄNZEN, SETZT BASEL ALS ERSTE SCHWEIZER STADT AUF DIE EINRICHTUNG VON LADESTATIONEN FÜR ELEKTROAUTOS IN DER BLAUEN ZONE. EIN PILOTVERSUCH HAT ERGEBEN, DASS SOLCHE LADESTATIONEN IM ÖFFENTLICHEN PARKRAUMBEREICH TECHNISCH MACHBAR SIND UND GUT ANGENOMMEN WERDEN. NUN BEABSICHTIGT BASEL DEN BAU VON 200 WEITEREN LADESTATIONEN. SIE SOLLEN IN DER STADT DORT ENTSTEHEN, WO BESITZERINNEN UND BESITZER VON ELEKTROMOBILEN EINEN BEDARF ANMELDEN.

# GRÜN «TANKEN» IN DER BLAUEN ZONE

TEXT: BENEDIKT VOGEL

Rund ein Drittel der Schweizer Treibhausgas-Emissionen entfallen auf den Verkehr. Die Abkehr vom Verbrennungsmotor ist daher ein wichtiger Hebel zur Eindämmung des Klimaproblems. Die vollständige Elektrifizierung des Verkehrs ist zwar noch weit weg, aber der Wandel ist im Gang. In der Stadt Basel zum Beispiel sind rund 60 000 Fahrzeuge zugelassen. Davon sind heute bereits gegen 400 vollelektrisch unterwegs, und in naher Zukunft soll ihre Zahl deutlich wachsen. Um dieses politische Ziel zu erreichen, unterstützt der Stadtkanton Gewerbetreibende und Taxihalter bei der Anschaffung eines Elektroautos finanziell. Die erste Gruppe nimmt das Angebot – die Förderung beträgt bis zu 5000 Fr. pro Fahrzeug – gut an: Ein halbes Jahr nach Start des Programms sind im Sommer 2019 bereits rund 40 Fahrzeuge angeschafft worden. Einen anderen Ansatzpunkt zur Förderung der Elektromobilität sieht Basel im Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobile. Seit Längerem schon betreibt die Basler Energieversorgerin IWB Ladestationen auf öffentlich zugänglichen IWB-

Grundstücken und in Parkhäusern. Dieses Angebot ergänzt die privaten Ladeeinrichtungen in der heimischen Garage, wo bisher viele Besitzer ihre Elektroautos mit Strom «betanken». Doch längst nicht alle Menschen besitzen eine eigene Garage und können dort ihre Stromtankstelle einrichten, sagt Dr. Dominik Keller, stellvertretender Leiter des Amtes für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt: «Ein Mangel an Ladestationen besteht insbesondere für jene 60% der Basler Bevölkerung, die zur Miete wohnen und ihr Auto über Nacht draussen in den Quartieren in der blauen Zone parkieren.»

### PILOTVERSUCH BESTÄTIGT DEN BEDARF

Genau diese Zielgruppe profitiert seit April 2018 von zehn Ladestationen, die Basel in der blauen Zone eingerichtet hat. Sieben Stationen haben 22 kW Ladeleistung, weitere drei mit 50 kW ermöglichen insbesondere Taxihaltern ein besonders schnelles Laden ihrer Fahrzeuge. Das Angebot wird gut angenommen, wie eine Auswertung des auf drei Jahre angelegten Pilotversuchs vom Juni 2019 zeigt: Die Nutzung der Ladestationen hat im ersten

Jahr kontinuierlich zugenommen, wobei zwischen den Standorten erhebliche Unterschiede bestehen (vgl. Textbox 1). Drei der zehn Standorte werden besonders gut genutzt, ein vierter relativ schlecht. Letzterer liegt im Bruderholzquartier, das einen geringen Mieteranteil aufweist. Nur selten wurden die mit Ladesäulen ausgestatteten Parkplätze von herkömmlichen Autos blockiert. Vandalismus an den Ladesäulen wurde nicht beobachtet. Die zehn mit Ladesäulen ausgestatteten Parkplätze in der blauen Zone sind gelb markiert und können nur von reinen Elektroautos und Plug-in-Hybridfahrzeugen benutzt werden. Die Aufenthaltsdauer ist tagsüber auf zwei Stunden plus die angebrochene halbe Stunde begrenzt (also eine Stunde länger als in der blauen Zone üblich), in der Nacht und an den Wochenenden ist sie unbegrenzt. Die aktuelle Regelung führt bislang dazu, dass Autos bei den 22-kW-Standorten oft deutlich länger parkiert werden, als der Ladevorgang dauert. «Gemäss unserer Auswertung wird je nach Standort während 12 bis 20% der gesamten Parkdauer tatsächlich Strom bezogen. Bei den kostenpflichtigen 50-kW-Ladestationen – hier zahlt man neben dem

Strombezug eine Nutzungsgebühr von 0.08 Fr./min – wird hingegen während 50 bis 60% der Parkdauer Strom bezogen», sagt Patrick Wellnitz, Leiter Entwicklung bei IWB, der Betreiberin der Ladestationen.

**AUSBAU NACH BEDARF**

Der Kanton Basel-Stadt ist aufgrund der Erfahrungen aus dem Pilotversuch entschlossen, das Angebot an Ladestationen in der blauen Zone weiter auszubauen.

Mit einem Anfang 2020 erwarteten Grossratsbeschluss soll IWB beauftragt werden, weitere 200 Parkplätze mit Ladesäulen in der blauen Zone einzurichten. Damit wären dann rund 1% der insgesamt 23 000 Parkplätze der blauen Zone Elektromobilen vorbehalten. Wichtig dabei: Die neuen Ladesäulen sollen dort errichtet werden, wo tatsächlich ein Bedarf dafür besteht. Wie dieser Grundsatz konkret umgesetzt wird, ist zurzeit noch nicht im Einzelnen geregelt. Gemäss den bisherigen Überle-

gungen soll sich eine bestimmte Anzahl von Interessierten – zum Beispiel drei Personen – zusammenschliessen und die Einrichtung einer Ladesäule beantragen können.

Die Einrichtung der Ladesäulen soll jeweils maximal ein Jahr in Anspruch nehmen. Diese Frist mag auf den ersten Blick als recht lange erscheinen, ist aber verständlich, wenn man bedenkt, dass die Einrichtung jeder Ladesäule mit zugehörigem Parkplatz einer Baubewilligung bedarf. Im Zuge des Bewilligungsverfahrens wird unter anderem geklärt, ob die Ladesäule ins Stadtbild passt. Auch muss ein Nachbarparkplatz zur Verfügung stehen, damit bei entsprechendem Bedarf simultan der zweite Ladepunkt der Säule genutzt werden kann. Technische Fragen wie die Machbarkeit eines Anschlusses ans Stromnetz sind zu klären, und die Sicherheit muss gewährleistet werden. Die Erfahrungen aus dem Pilotversuch deuten darauf hin, dass die Bewilligungen für neue Ladesäulen zügig erteilt werden dürften. Gegen keine der zehn Ladesäulen des Pilotversuchs war eine Einsprache eingegangen. Dominik Keller rechnet zu Beginn mit ca. fünf neuen Ladestellen pro Jahr.



**JE MEHR LEISTUNG, DESTO KÜRZER DIE LADEZEIT**

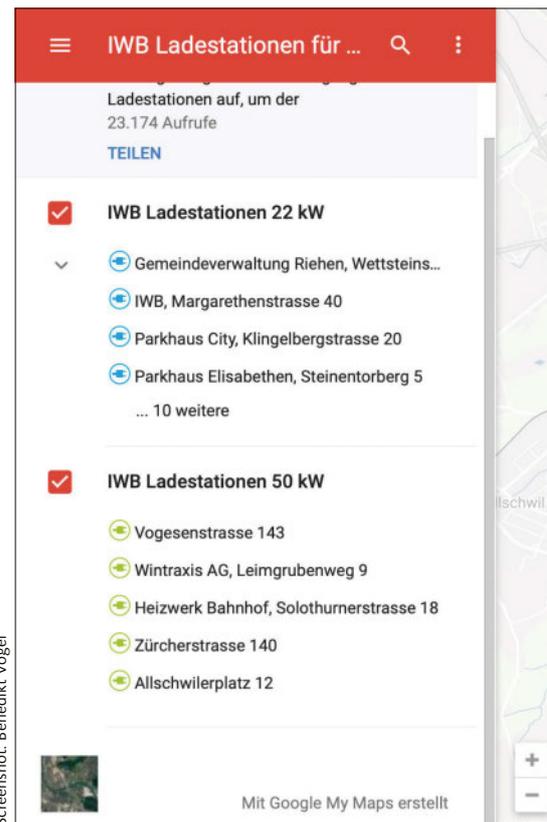
Je mehr Leistung eine Ladestation hat, desto schneller ist ein Elektroauto geladen. Ladestationen mit 22 kW Leistung eignen sich für Standorte, wo mehr Zeit für die Ladung zur Verfügung steht (z.B. über Nacht oder während der Arbeit). Um hier beispielsweise die 41-kWh-Batterie eines Renault Zoe auf 80% zu laden, dauert es gut 1,5 Stunden. Demgegenüber eignen sich 50-kW-Ladestationen auch für das Laden «im Vorbeigehen». Wird beispielsweise eine 50-kWh-Batterie eines Nissan Leaf zu 50% geladen, dauert dies unter idealen Voraussetzungen rund 30 Minuten. Noch kürzer ist der Ladevorgang mit der 150-kW-Ladestation, die IWB im Herbst 2019 bei der Autobahnausfahrt Basel Ost/Breite errichtet hat.

BV



Foto: Benedikt Vogel

IWB betreibt in der Stadt Basel ein Ladenetz, das unterdessen 21 Ladestationen umfasst. Eine Ladesäule hat in der Regel mehrere Ladepunkte. Insgesamt stehen in Basel 43 Ladepunkte zur Verfügung. Nach dem Willen des Regierungsrats soll das Ladenetz in den kommenden Jahren um weitere 200 Ladestationen ausgebaut werden. Landesweit waren Anfang 2019 gemäss Ladestationenverzeichnis LEMnet.org 2323 Ladestationen in Betrieb.



Screenshot: Benedikt Vogel

Unter [www.iwb.ch/laden-unterwegs](http://www.iwb.ch/laden-unterwegs) sind die öffentlich zugänglichen Ladestationen abrufbar. Ein Teil der Ladestationen befindet sich in Parkhäusern.

## AUF BASEL FOLGT BERN

«Wir begrüßen das Vorgehen des Kantons Basel-Stadt sehr; der Aufbau von Lademöglichkeiten für Elektromobile in der blauen Zone liegt auf der Linie der «Roadmap Elektromobilität 2022», sagt Dr. Stephan Walter, Mobilitätsexperte beim Bundesamt für Energie. Die Roadmap ist im Dezember 2018 von einer breiten Allianz aus Vertretern der Automobil-, Elektrizitäts- und Immobilienbranche sowie aus Repräsentanten der öffentlichen Hand unterzeichnet worden. Unter der Koordination der damaligen Bundesrätin Doris Leuthard haben sich die Vertreter von 50 Organisationen und Firmen auf das Ziel verständigt, den Anteil der Elektro-

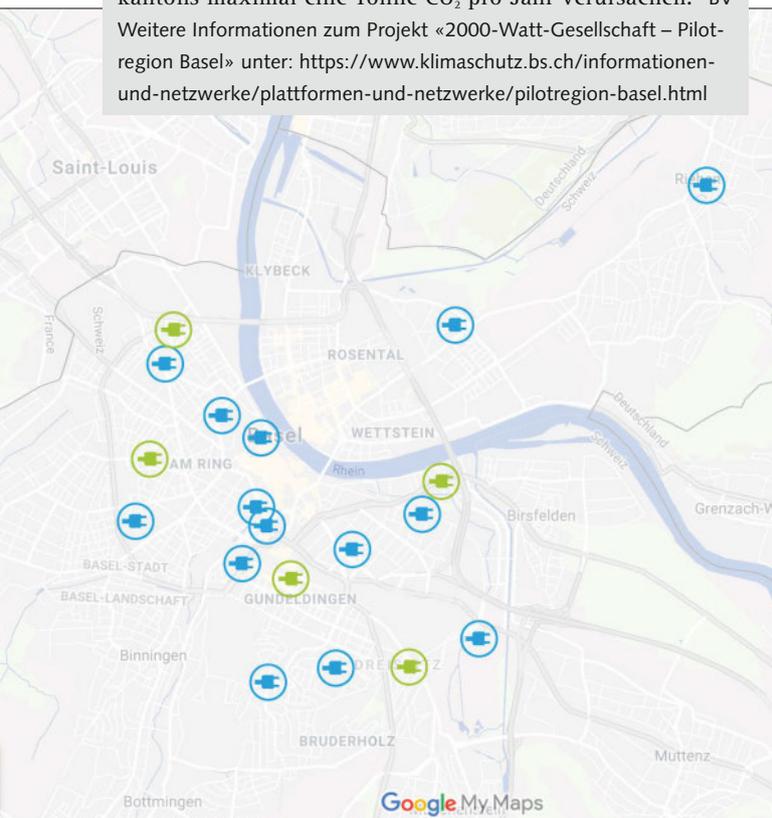
und Plug-in-Hybridfahrzeuge an den Neuzulassungen bis 2022 auf 15% zu steigern, und ein breites Bündel von Umsetzungsmassnahmen erarbeitet. Ein wichtiger Teil ist der Ausbau der Lademöglichkeiten zu Hause und am Arbeitsplatz, aber auch im städtischen Strassennetz und an Autobahnrastplätzen und -stätten.

Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt hat Mitte 2019 in seinem «Gesamtkonzept Elektromobilität» das strategische Ziel der nationalen Roadmap übernommen. Sollte der geplante Ausbau der Ladeinfrastruktur nicht die gewünschte Förderwirkung bringen, will die Basler Regierung ab 2022 weitere Schritte prüfen und gegebenenfalls einleiten, zum Bei-

spiel die Ausweisung von Umweltzonen, das privilegierte Parkieren von Elektrofahrzeugen oder die Einführung steuerlicher Anreize. Mit der Einrichtung von Ladestationen in der blauen Zone nimmt Basel in der Schweiz eine Vorreiterrolle ein. Vor Kurzem hat Bern einen ähnlichen Weg eingeschlagen: Der Stadtberner Energieversorger Energie Wasser Bern (ewb) startete im Mai 2019 ein auf 18 Monate angelegtes Pilotprojekt mit zwei Ladestationen in der blauen Zone. Das Beispiel könnte Schule machen: Im März 2019 hiess der Nationalrat eine Motion gut, die schweizweit «Grüne Zonen» speziell für die Ladung von Elektromobilen ermöglichen will. ■■■■■

## PILOTREGION BASEL

Ein Teil der Fördergelder zum Aufbau der Basler Ladeinfrastruktur stammt aus dem Projekt «2000-Watt-Gesellschaft – Pilotregion Basel», mit dem der Kanton Basel-Stadt von 2001 bis 2018 rund 100 Untersuchungen und Anwendungen im Bereich Nachhaltigkeit unterstützt hat. Seit Oktober 2017 hat Basel-Stadt ein neues Energiegesetz, mit dem der Kanton seine ambitionierte Energiepolitik fortschreibt. Als strategische Vision verfolgt der Regierungsrat seither anstelle der 2000-Watt-Gesellschaft ein Klimaschutzziel: Bis im Jahr 2050 sollen die Einwohnerinnen und Einwohner des Stadtkantons maximal eine Tonne CO<sub>2</sub> pro Jahr verursachen. BV Weitere Informationen zum Projekt «2000-Watt-Gesellschaft – Pilotregion Basel» unter: <https://www.klimaschutz.bs.ch/informationen-und-netzwerke/plattformen-und-netzwerke/pilotregion-basel.html>



Das «Gesamtkonzept Elektromobilität» des Regierungsrats von Basel-Stadt ist abrufbar unter: <https://www.medien.bs.ch/nm/2019-ratschlag-gesamtkonzept-elektromobilitaet-rr.html>

INSERAT

Bauen für Mensch und Umwelt:  
Lösungen für nachhaltiges Bauen  
von Schweizer.



Fassaden  
Holz/Metall  
Falt- und Schiebewände  
Briefkästen und Paketboxen  
Solarsysteme

Ernst Schweizer AG, 8908 Hedingen, [www.ernstschweizer.ch](http://www.ernstschweizer.ch)

## NACHRUF

### Solarpionier und Erdpolitiker Martin Vosseler (1948–2019)

Der Basler Arzt und Umweltaktivist Martin Vosseler hat sich und sein Leben der Politik der Erdverträglichkeit verschrieben. Am 23. Oktober ist der international aktive Vorkämpfer für die erneuerbaren Energien dem Strassenverkehr seiner Heimatstadt Basel zum Opfer gefallen. Dass der Sanftmütige und Erdverträgliche bei einem Sturz vom Velo buchstäblich vom Schwerverkehr überrollt wurde – dieses bestürzende Bild zeichnete Franz Hohler an der bis auf den letzten Stuhl besetzten Trauerfeier im Basler Münster nach –, ist doppelt bitter. Martin Vosseler fand über die Friedensbewegung zur Erdpolitik. Als Sohn eines seiner Umwelt Bewussten und einer Krankenschwester in Elm (Glarus) und Basel aufgewachsen, lebte er früh mit der Natur. Bis zu seinem Lebensende blieb das einstige elterliche Haus ein Rückzugsort für Körper und Geist, Geburtsstätte der von ihm inspirierten «Sonnenlandsgemeinde». Als angehender Mediziner begann er sich während eines längeren USA-Aufenthaltes (1980–1982), der ihn in Berührung mit den Ärzten gegen den Atomkrieg (IPPNW) brachte, mit den Folgen von Atomkriegen auseinanderzusetzen. Im politischen Widerstand gegen das bei Basel geplante Atomkraftwerk Kaiseraugst setzte er sich schon als junger Mensch gegen Atomenergie ein. Im Angesicht eines mit Atomwaffen geführten Krieges war es ihm als Arzt ein Bedürfnis, dagegenzuwirken – mit den Mitteln der christlichen Friedensbewegung, weshalb er zuletzt auch den Dienst an der Waffe verweigerte und dafür eine Gefängnisstrafe in Kauf nahm. Martin Vosseler gründete schliesslich den Schweizer Ableger der Ärzte gegen den Atomkrieg. Im Zeichen der Luftverschmutzung und der Waldsterbendebatte wurde die Bewegung auf den Umweltschutz ausgedehnt – von da war es nur ein Schritt zum Promotor der sanften, erneuerbaren Energien. Statt auf «harte Kernenergie» setzte er auf die «Sonne Schweiz»-Aktion und die «Ökostadt Basel». Seine Aktivitäten mündeten in der internationalen Basler Energietaugung «Sun21» (1997), die er fortan mitorganisierte, wozu er gar seine Praxis aufgab. Er half, die verkrusteten Fronten in der Energiepolitik abzubauen – hier liegt sein grosses Verdienst für die Schweizer Energieszene. Mit seiner spektakulären Atlantiküberquerung mit einem Solarkatamaran (2006) schrieb er sich in die Geschichte der Solarenergie ein. Während für ihn das Erdthema an Dringlichkeit gewann, registrierte er mit

Unverständnis das schwindende öffentliche Interesse. Mit gewaltigen Fussmärschen (etwa durch die USA) setzte er persönliche Zeichen; mit einer bewussten Ernährungs- und Lebensweise, auch mal durch Fastenstreiks gegen Strassenbau und die Abholzung der Urwälder unterbrochen, kämpfte er, wo er konnte. Ebenso zählte die ökologische Spiritualität für ihn zur unteilbaren Erdpolitik. Die Klimajugend flösste ihm zuletzt neue Hoffnung ein, dass der gesellschaftliche Wandel zu schaffen ist – ein Wunder für ihn, der immer wieder betonte: «Wir brauchen ein Wunder, dass die Erde bewohnbar bleibt.»

Marc Gusewski

Hier kann man seinen Gefühlen über Martin Vosseler Ausdruck verleihen:  
<https://martinvosseler.ml/>

## GESCHÄFTSLEITER VESE



Foto: zvg

Raoul Knittel, bisheriger Geschäftsleiter des Verbandes der unabhängigen Energieerzeuger VESE (einer Fachgruppe der SSES), hat auf November 2019 eine neue Stelle bei der

AEE Suisse übernommen. Er hat VESE in den letzten drei Jahren geführt und massgeblich mitgeprägt und sich engagiert für die Belange der PV-Produzierenden eingesetzt. Auf November 2019 beginnt er nun bei der AEE Suisse als Projektleiter Kantonale Politik. Pascal Städeli aus Basel hat auf Mitte November die Geschäftsleitung übernommen. Der Basler ist Energie- und Umwelttechniker, Gründungsmitglied der Energiewendegenossenschaft Basel sowie im Vorstand der SSES beider Basel und des Vereins Sonnenkraft. Als jahrelanger Projektleiter bringt er umfassende Erfahrungen in den Bereichen PV-Anlagen-Bau sowie BiPV (building-integrated PV) mit (unter anderem ist er Projektleiter der PV-Fassade am Coop-Hauptsitz in Basel).

## ERFOLG VOR BUNDESGERICHT

Seit Jahren setzt sich die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie Regionalgruppe Bern Solothurn (SSES-BESO) für eine gerechte Besteuerung von Photovoltaikanlagen im Kanton Bern ein. Das Bundesgericht hat nun einen wegweisenden Entscheid gefällt und Beschwerden der Steuerverwaltung

des Kantons Bern abgewiesen. Das Berner Verwaltungsgericht hat bis 2017 dreimal entschieden, dass eine Aufdach-Photovoltaikanlage in Bezug auf die amtliche Bewertung von Grundstücken als beweglicher Gegenstand und nicht als Bestandteil des Gebäudes zu sehen ist. Eine neue PV-Anlage sollte also keine Erhöhung des amtlichen Wertes und damit keine höheren Liegenschaftssteuern und keinen höheren Eigenmietwert nach sich ziehen. «Dieser Entscheid dürfte meines Erachtens schweizweit wesentliche Veränderungen bewirken», erklärt Hermann Hüni, SSES BESO, der sich seit Jahren mit Steuerfragen in Bezug auf PV-Anlagen auseinandersetzt. Der Entscheid des Bundesgerichts dürfte Signalwirkung haben. Denn er sagt nicht nur zum Eigenmietwert, sondern auch zu den Einkommenssteuern auf den Erträgen auf dem eingespeisten Strom etwas aus. Heini Lüthi, der beim Verband unabhängiger Energieerzeuger VESE die Besteuerung analysiert, meint zum Urteil: «Das Bundesgerichtsurteil zeigt, dass noch Klärungsbedarf besteht. Damit Steuerfragen nicht zum Ärgernis für Solarstromproduzenten werden, will VESE diese Problematik aufarbeiten. Mit ersten Empfehlungen zuhanden der Verwaltung und einer Übersicht über die schweizweite Situation ist in circa sechs Monaten zu rechnen.» Was VESE, eine Fachgruppe der SSES, grundsätzlich nachdenklich stimmt ist, dass einerseits der Bund die Energiegesetze und Fördermassnahmen stark prägt, jedoch auf diese Massnahmen 26 kantonal zum Teil stark unterschiedliche Bewertungen und Besteuerungen angewendet werden. Dies stellt eine Behinderung der Energiewende dar, die beseitigt werden sollte. Die sich in Arbeit befindenden Empfehlungen zuhanden der Steuerverwaltungen sollen mithelfen, für eine gerechte, transparente Besteuerung zu sorgen, welche die Energiewende nicht ausbremst. Nach Ansicht der SSES sollte aufgrund dieses Urteils auch eine Rückerstattung der vom Staat in der Vergangenheit auf die Eigenmietwerte von PV-Anlagen und solarthermischen Anlagen erhobenen Steuern möglich sein.

Beat Kohler

## LESERBRIEF

### Lenkungsabgaben führen zum Erfolg

Kolumnist Strahm bekämpft – leider – seit Jahrzehnten wirksame Lenkungsabgaben mit Rückverteilung und liegt für einmal falsch. So war er ein Gegner der erfolgreichen Schweizer LSVA, sprich der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe. Mit

gleichem Eifer tritt der wohl vielfach gut informierte Strahm – so nicht bei Lenkungsabgaben – gegen die CO<sub>2</sub>-Abgabe mit Rückverteilung an. Mit der Behauptung, Preisveränderungen würden nichts bewirken, kommt ihm seine Neigung zum Etatismus in die Quere. Sowohl in der Theorie, wie in sehr vielen empirischen Studien, vor allem aber in der täglichen Erfahrung zeigt sich, Preise wirken. So hat ein geringer Aufschlag von fünf Rappen auf Plastiksäckli deren Verwendung massiv reduziert, um rund 80%. Der Preismechanismus ist denn auch das A und O von erfolgreichen Marktwirtschaften. Die Wissenschaft, aber auch renommierte Institutionen wie die Weltbank und Währungsfonds sind sich inzwischen einig, ohne höhere Belastung der fossilen Energieträger, das heisst einer Internalisierung der externen Kosten, bleibt der Kampf gegen die Klimakrise ein Kampf gegen Windmühlen. In der Schweiz ist die CO<sub>2</sub>-Abgabe mit inzwischen 96 Franken pro Tonne CO<sub>2</sub> eine Erfolgsgeschichte. Zu Recht wird sie als wirksamste Massnahme der Klimapolitik bezeichnet. Die gesetzten Ziele einer Abnahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden für den Gebäudebereich vor allem dank der CO<sub>2</sub>-Abgabe erreicht. Ein grosses Lob gebührt auch der realisierten Rückverteilung der Einnahmen der CO<sub>2</sub>-Abgabe von inzwischen rund einer Milliarde Franken pro Jahr an die Haushalte und die Wirtschaft. So werden zurzeit gut 76 Franken pro Kopf über die Krankenkassen als reine Zahlstellen rückverteilt. Das hat nichts mit Prämienverbilligung oder womit auch immer zu tun. Vielmehr sind die Krankenkassen die einzigen Institutionen, die über die Adressen aller Bewohner der Schweiz mit laufender Adressmutation verfügen. Schlank und unbürokratisch gelangt die – vor allem aus sozialer Sicht – segensreiche Rückverteilung an die Bevölkerung. Ein vierköpfiger Haushalt erhält pro Jahr immerhin rund 300 Franken unter den Weihnachtsbaum gelegt. Leider ist das Wissen um diese segensreiche Einrichtung kaum vorhanden. Politikversagen. Es gehört auch zur notorischen Polemik der grössten Schweizer Partei, davon nicht zu sprechen. Die empirische Wirtschaftsforschung spricht Klartext: Lenkungsabgaben sind fünfmal effizienter als ein System von Subventionen. Mit Subventionen besteht die Gefahr, ein Fass ohne Boden zu installieren. Die Klimaziele bleiben in weiter Ferne. Fehlanreize sind Alltag. Die Mittel müssten – wenn überhaupt – klar und gezielt in energieeffiziente Massnahmen und im Prinzip in rentable Energieproduktion gesteckt werden. Wie das geht, wird im BAFU-Projekt «Wirtschaftlichkeit von CO<sub>2</sub>-Abgaben/Gebäudeprogramm – Energetisch Wirtschaft-

lich Investieren (EnWI)» gezeigt. Damit werden energie- und kostenoptimierte Varianten gegen weniger sinnvolle Investitionen aus Sicht des Klimaschutzes abgewogen. Subventionsprogramme müssten sich an technisch energetischen, aber eben vor allem auch ökonomischen Überlegungen orientieren. Fazit: Das Schweizer CO<sub>2</sub>-Gesetz ist insgesamt eine – auch im internationalen Rahmen – hervorragende Meisterleistung. Wirksame Klimapolitik und Sozialverträglichkeit werden vereint, die politische Akzeptanz sichergestellt. CO<sub>2</sub>-Abgaben sind auf mindestens 210 Franken pro Tonne CO<sub>2</sub> aufzustocken und auf alle Energieträger auszuweiten. Die Mobilität kommt ebenfalls auf Erfolgskurs. Die Einnahmen sind primär für die Rückverteilung – sprich Sozialverträglichkeit – und nicht für Subventionsprogramme einzusetzen.

Ruedi Meier, Initiant energie-wende-ja, Bern  
www.energie-wende-ja.ch

## VEREINSINTERNES ARBEITSWOCHELENDE

Am Wochenende vom 31. Oktober und 1. November hat sich der Bundesvorstand zum jährlichen Arbeitswochenende getroffen. Vorsitzende der Regionalgruppen und Mitarbeitende von zentralen Funktionen des Vereins haben sich in der Altstadt Fribourgs versammelt und ausgetauscht. Inputreferate

vereinsinterner Experten stiessen angeregte Diskussionen über Solarpotenziale an. Dahingehend beriet sich der Ausschuss über die zukünftige Stossrichtung des Vereins. Rückblickend konnten viele erfolgreich angestossene Projekte wie Messen, die Tage der Sonne oder neue Dienstleistungen wie die Herkunftsnachweisvermarktung gezählt werden. Daneben wurde aber insbesondere in die Zukunft geblickt. Neue Projekt- und Anlassideen wurden diskutiert und aufgegleist. Auch die informellen Gespräche zwischen den aus der gesamten Schweiz angereisten Beteiligten bei Apéro, Abend- und Mittagessen zeigten fruchtbare Inspiration. Die Budgetbesprechung des vergangenen und des kommenden Jahres zeigte, dass der Verein weiterhin bedacht mit eingeschränkten Kapitalien arbeiten muss, um seine Aktivitäten aufrechtzuerhalten und zu erweitern. Dies verlangt grosses und effizientes Engagement, das die Beteiligten an diesem Wochenende gezeigt haben. Selten konnte am Arbeitswochenende eine so hohe Teilnehmerszahl verzeichnet werden.



Foto: Matthias Schiemann

## Alltag

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, Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern, 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: Solarkonzepte, 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 Schöftland, 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!



**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.



**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, Regenwassernutzung, Pellet- und Holzöfen oder Wärmepumpen als Ergänzung zu Solaranlagen.

Winterhalter  
Fenner AG

**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.** Solarelekttronik, 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 Solarelekttronik 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](mailto:info@suntechnics.ch), [www.suntechnics.ch](http://www.suntechnics.ch)

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



**ZAGSOLAR AG.** Ingenieurbüro für Photovoltaikprojekte und Energiefragen, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tel. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41,  
[info@zagsolar.ch](mailto:info@zagsolar.ch), [www.zagsolar.ch](http://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.

## Schweizer

**Ernst Schweizer AG, 8908 Hedingen,**

Tel. 044 763 61 11, www.ernstschweizer.ch  
 → Sonnenenergiesysteme für alle Dachvarianten. Thermische Sonnenkollektoren FK2-XS als Flach- und Aufdach-Lösung und DOMA FLEX Grossflächenkollektoren für Indach und Fassade. PV-Montagesysteme für Fassade, alle Dachvarianten (Flach-, Schräg- und Trapezblechdach) und Ausrichtungen (Süd, Ost-West), als Ganzdach- oder Indach-Lösung Solrif®. Systemzubehör. Service und Unterhalt.

## 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**

**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

**Jenni Energietechnik KWB POWALL**

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

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

**KWB ANKE Energie Service**

**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.

## WÄRMEPUMPEN

**elco** heating solutions

**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**

**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-Wasssererwärmer, Öl- und Gasheizkessel, Abgasleitungen (Kamine) und ergänzende technische Produkte der Haustechnik.

## ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN

**energie360°**

**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 Touzimsky  
 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. begläubigt), 1400 Ex. Französisch (1064 Ex. begläubigt)

### 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
1/2020	16.01.2020	21.02.2020
2/2020	17.03.2020	24.04.2020
3/2020	12.05.2020	19.06.2020
4/2020	16.07.2020	21.08.2020
5/2020	17.09.2020	23.10.2020
6/2020	05.11.2020	11.12.2020

**PERFORMANCE**  
**myclimate**  
 neutral  
 Drucksache

No. 01-19-138445 – www.myclimate.org  
 © myclimate – The Climate Protection Partnership



<b>7.1.2020</b>	<b>Klimaangepasste Technik</b>	<b>forumenergie.ch</b>
Pfarrzentrum Liebfrauen, Zürich	An der Veranstaltung sprechen Gianfranco Guidati, Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity ETH Zürich, Matthias Kolb, Geschäftsleitung anex Ingenieure AG, Christian Maeder, Fachstelle Gebäudetechnik Credit Suisse AG, und Matthias Koebel, Building Energy Materials and Components, Empa.	
<b>14.-18.1.2020</b>	<b>Swissbau</b>	<b>www.swissbau.ch</b>
Messe Basel	Die Swissbau gilt als wichtigste Messe der Branche. Alle zwei Jahre ist sie der Treffpunkt der Bau- und Immobilienwirtschaft in der Schweiz. Etwa 1100 Aussteller treffen in fünf Messetagen auf rund 100 000 Besucher aus dem In- und Ausland. Im Veranstaltungs- und Netzwerkformat Swissbau Focus finden ausserdem rund 70 Veranstaltungen und eine Sonderschau zur digitalen Transformation, Swissbau Innovation Lab, statt.	
<b>16.1.2020</b>	<b>«Heizung ersetzen und sparen – so geht's!»</b>	<b>energiezukunftschweiz.ch</b>
Gemeindezentrum Lötschberg, Spiez	Besuchen Sie die Informationsveranstaltung mit engagierten Fachausstellern zum Thema «Heizung ersetzen und sparen – so geht's!». An einem einzigen Abend erfahren Sie, welche Wärmesysteme es gibt. Die Veranstalter zeigen Ihnen auf, wie Sie einen Heizungsersatz am besten angehen und mit welcher Unterstützung Sie im Kanton Bern rechnen dürfen sowie mit welchen Investitions- und Betriebskosten. Auch die lokale Fernwärme und deren Nutzungsmöglichkeiten werden Ihnen nähergebracht.	
<b>22.1.2020</b>	<b>Solar.Pro.Tool</b>	<b>www.solarmarkt.ch</b>
Solarmarkt GmbH, Aarau	Der Kurs gibt Ihnen einen Überblick über die verschiedenen Unterkonstruktionen für Schräg- und Flachdach und führt Sie in die Planung mit dem Solar.Pro.Tool ein. Sie lernen die Grundfunktionen des Solar.Pro.Tools kennen und können erste Planungen selbst durchführen.	
<b>23.1.2020</b>	<b>Varta-Zertifizierung für Installateure</b>	<b>www.solarmarkt.ch</b>
Solarmarkt GmbH, Aarau	In dieser Zertifizierungsschulung erfahren Sie alles Wissenswerte, um die Varta-Speichergeräte XL, L, elements und pulse fachgerecht zu installieren.	
<b>27.1.2020</b>	<b>CAS Photovoltaik</b>	<b>www.hslu.ch</b>
Hochschule Luzern	Die Planung einer Photovoltaikanlage wird in diesem CAS praxisnah und umfassend unterrichtet. Von der Machbarkeitsstudie bis zum Betrieb werden die Herausforderungen mit PV diskutiert und geübt.	
<b>29.1.2020</b>	<b>«Heizung ersetzen und sparen – so geht's!»</b>	<b>energiezukunftschweiz.ch</b>
Forum im Ried, Landquart	Die Veranstalter zeigen Ihnen auf, wie Sie einen Heizungsersatz am besten angehen und dabei die Finanzierung optimieren sowie mit welcher Unterstützung Sie im Kanton Graubünden rechnen können. Dazu offerieren wir Ihnen neutrale Energie- und Heizungsberatung.	
<b>1.2.2020</b>	<b>Kurs Projektleiter/in Solarmontage</b>	<b>www.tfbern.ch</b>
Technische Fachschule Bern	Eine Zusammenarbeit von Energieakademie Toggenburg, FE3 Yverdon-les-Bains, Polybau, suissetec, Solarteure, Technische Fachschule Bern und Energie Schweiz. Projektleiter/innen Solarmontage BP übernehmen die Verantwortung für die Beurteilung, die Beratung sowie die Montage hinsichtlich einer solaren Anlage (Strom und Wärme). Ihr Arbeitsgebiet umfasst in der Regel kleinere Gebäude wie Ein- oder Mehrfamilienhäuser beziehungsweise Gewerbebauten.	
<b>4.2.2020</b>	<b>Forschung angesichts des Klimawandels</b>	<b>forumenergie.ch</b>
Pfarrzentrum Liebfrauen, Zürich	An der Veranstaltung sprechen Stephanie Moser, Head of Socio-Economic Transitions Cluster Universität Bern, Fabian Dähler, Forscher ETH Zürich, und Vlad Constantin Coroama, Dozent für Informatik und Nachhaltigkeit.	