



# Erneuerbare Energien

## 12 STUDIE

Infrastrukturflächen bieten grosses Potenzial für die Photovoltaik.

## 18 INTERVIEW

Rudolf Rechsteiner nimmt Stellung zur Energie-diskussion im Parlament.

## 22 ABSTIMMUNGEN

Nach der Annahme des Klima-artikels in Bern folgt das Energiegesetz in Zürich.

Nr. 5 Oktober 2021

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar



WER BRINGT DIE ENERGIEWENDE  
AUF'S DACH?



ALTERNATIVE  
BANK  
SCHWEIZ

# Anders als Andere.

Die Bank mit positiver Wirkung  
auf Gesellschaft und Umwelt.

Amthausquai 21, 4601 Olten  
Kalkbreitestrasse 10, 8036 Zürich

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

## PV-Praxis 2021 Selbstbau- und Anlagebetrieberschulung



**Wann** Samstag 20. November  
**Wo** Megasol AG, Deitingen (SO)

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

Mit Vorträgen zu **Wasserstoffspeicherung**,  
**Eigenverbrauchsoptimierung** und einer  
Führung durch die **Megasol Modulproduktion**



VERBAND  
UNABHÄNGIGER ENERGIEERZEUGER  
EINE FACHGRUPPE DER SSES

Hauptsponsor

Unterstützt durch



**Teilnahmegebühren: 50.-**  
Für VESE und SSES-Mitglieder und Selbstbauer kostenlos  
**COVID-Zertifikat: obligatorisch**  
Die Tagung kann auch Online besucht werden



# ENTSTEHT EINE NEUE EINIGKEIT FÜR DIE SOLARENERGIE?



Beat Kohler  
Leitender Redaktor

Das Parlament hat die parlamentarische Initiative Girod deutlich überwiesen, was für die Solarbranche ein wichtiger Schritt ist. Doch ist das nun der erste Schritt in ein neues Zeitalter für die Solarenergie in der Schweiz? Energieexperte Rudolf Rechsteiner glaubt noch nicht daran. Im zweiten Teil des Interviews mit dieser Zeitschrift (Seite 18) sagt er, was in den aktuellen energiepolitischen Diskussionen noch alles für Stolpersteine für die Solarenergie enthalten sind. Eine rasche Verbesserung würde sich ergeben, wenn der Anteil an Solarstrom in den Standardstromprodukten erhöht würde (Seite 17) oder wenn die bürokratischen Hürden für neue Anlagen auf Infrastrukturflächen abgebaut würden (Seite 12). Doch vielerorts sind die Diskussionen noch lange nicht so weit. Immerhin hat der Kanton Bern zwar deutlich einen Klimaschutzartikel in die Verfassung aufgenommen, aber die Diskussionen um konkrete Massnahmen – beispielsweise im Energiegesetz – stehen erst noch an. Ob solche Massnahmen Mehrheiten finden, wird sich Ende November bei der Abstimmung über das Energiegesetz im Kanton Zürich zeigen (Seite 22). Eines haben die Diskussionen auf nationaler Ebene deutlich gezeigt: Mehrheiten für den Ausbau der neuen erneuerbaren Energien findet man nicht in erster Linie mit dem Hinweis auf die Vorteile bezüglich des Klimaschutzes, sondern vor allem mit dem Hinweis auf die Versorgungssicherheit. Importe werden nach dem Scheitern des Rahmenabkommens eine immer schlechtere Option, und ein rascher und günstiger Zubau von Produktionskapazitäten ist nur mit der Photovoltaik zu haben. Es ist zu hoffen, dass die Eidgenössischen Räte aus dieser Erkenntnis nun die richtigen Schlüsse ziehen und nach dem ersten positiven Schritt mit der Initiative Girod die Rahmenbedingungen für die Solarenergie im Mantelerlass nachhaltig verbessern.

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: sonne2strom

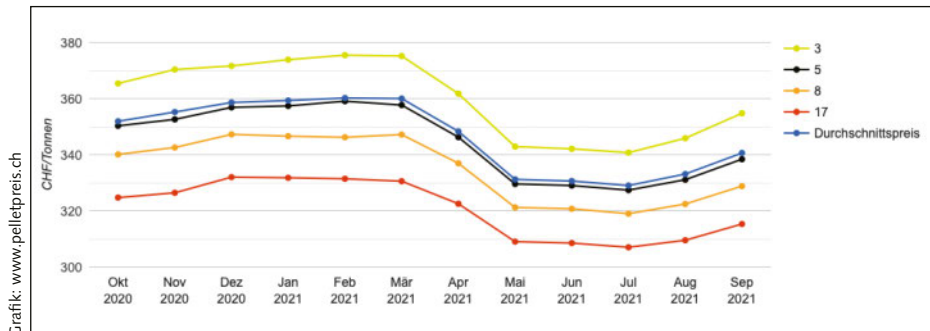
<b>Aktuell</b>	4
<b>Schwerpunkt</b>	
<b>Arbeitsmarkt:</b> Es braucht mehr Arbeitskräfte, welche die Energiewende auf die Dächer bringen.	8
<b>Sonne</b>	
<b>Studie:</b> Es braucht neue Rahmenbedingungen, um Infrastrukturflächen für PV nutzen zu können.	12
<b>Solarthermie:</b> Ohne Solarthermie kostet eine Netto-null-Strategie deutlich mehr.	14
<b>Standardstrom:</b> Es braucht höhere Solarstromanteile in den Standardprodukten.	17
<b>Politik und Wirtschaft</b>	
<b>Interview:</b> Für Rudolf Rechsteiner braucht es noch einige Anpassungen am Mantelerlass des Bundes.	18
<b>Klimaschutz:</b> Eine Anpassung lohnt sich auch wirtschaftlich, wie eine Studie der SES aufzeigt.	21
<b>Erneuerbare Energien</b>	
<b>Wasserstoff:</b> Die Diskussionen in der Schweiz beginnen erst, werden aber schon hitzig geführt.	24
<b>Forschung</b>	
<b>Biotreibstoffe:</b> Sie könnten einen Beitrag zur Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen im Mobilitätssektor leisten.	26
<b>Flash</b>	28
<b>SSES-News</b>	
<b>Cartoon</b>	
<b>Branchenverzeichnis</b>	30
<b>Impressum</b>	31
<b>Agenda</b>	32

Titelbild: Beat Kohler

## PELLETPREISE

Oktober 2020 bis Oktober 2021

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

## KLIMABANNER IN DÜNNER LUFT AUF DEM JUNGFRAUJOCH

Klimaaktivistinnen und -aktivisten der Schweizer Mobilisierungsorganisation Campax haben am Jungfraujoch (3475 m) ein Banner mit der Botschaft «Decarbonize the National Bank» in die Felswand gehängt. Damit fordern sie die Schweizerische Nationalbank (SNB) zum Ausstieg aus Investitionen in fossile Energien auf. Die SNB weigere sich bis jetzt vehement dagegen, ihren Beitrag zur Erreichung der Schweizer Klimaziele zu leisten, so Campax. Im Gegenteil: Mit ihren Investitionen in fossile Energien heize die SNB die Klimakatastrophe beträchtlich an. Das aktuelle SNB-Portfolio leiste einer Klimaerwärmung um 4 bis 6 °C bis ins Jahr 2100 Vorschub. Mit dem Pariser Klimaabkommen, das auch die Schweiz unterzeichnet hat, ist das alles andere als vereinbar. Die Aufforderung an die SNB, aus fossilen Energien auszusteigen, fusse auch in den Anlagerichtlinien der Nationalbank: Die SNB darf nämlich nicht in Unternehmen investieren, die «systematisch gravierende Umweltschäden verursachen oder grundlegende Menschenrechte massiv verletzen». Die Kantone als Hauptaktionäre könnten mit einem entsprechenden Beschluss die SNB zum Ausstieg bewegen. «Wir stehen hier auf dem Jungfraujoch, hoch über dem Konkordiaplatz, dem Ursprung des Aletschgletschers, der wegen der Klimaerwärmung jedes Jahr mehrere Meter abschmilzt. Wir appellieren noch einmal dringlich an die Finanzdirektionen der Kantone, ihrer Verantwortung als Hauptaktionäre der Schweizerischen Nationalbank gerecht zu werden und die SNB zum Ausstieg aus Investitionen in fossile Energien zu bewegen», so Campax-Aktivistin Nora Scheel.

Pressedienst/Redaktion



Bild: Campax

## SOLARWENDE IN BERLIN

Hanwha Q CELLS GmbH, Auxolar GmbH, Naturstrom AG, BürgerEnergie Berlin eG, Berlin Brandenburg Energy Network, Zolar GmbH, Stromnetz Berlin GmbH und Berlin Partner für Technologie und Wirtschaft sind die ersten Mitglieder des Partnerschaftsnetzwerks Masterplan Solarcity. So rüstet beispielsweise Q CELLS Gewerbe- und Industrieunternehmen sowie Privathäuser in der Stadt mit Solaranlagen aus, um damit den Solaranteil an der Stromversorgung der Stadt massgeblich zu erhöhen. Dafür sucht sie interessierte Gewerbe- und Industriebetriebe sowie Hausbesitzer in Berlin.

Pressedienst/Redaktion

## NEUER REKORD

Wie die Empa mitteilt, haben Wissenschaftler einen neuen Wirkungsgradrekord von knapp 21,4% für CIGS-Solarzellen auf flexibler Polymerfolie erzielt. Solarzellen dieses Typs eignen sich besonders für Anwendungen auf Dächern, Transportfahrzeugen und mobilen Geräten. Hocheffiziente flexible Solarzellen werden mittels einer Niedrigtemperatur-Verdampfungsverfahren auf einer Polymerfolie hergestellt. Auf der Folie scheidet sich das lichtabsorbierende Halbleitermaterial Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> als hauchdünner Film langsam ab. Der Empa-Forscher Shiro Nishiwaki optimierte die Zusammensetzung der Schicht und der Alkali-Dotierstoffe, um den Wirkungsgrad zu erhöhen.

Pressedienst/Redaktion

## GROSSES INSELPROJEKT

Photon Energy hat auf Lord Howe Island eine solare Stromversorgung geplant und gebaut, wie das Unternehmen mitteilt. Das Projekt besteht aus Solarmodulen mit einer kombinierten Leistung von 1,3 MW, die mit einem 3,7-MWh-Tesla-Batterie-Energiespeichersystem verbunden sind. Das Kraftwerk liefert nun seit über sechs Monaten sauberen Strom an die Inselgemeinde und beweist damit die Zuverlässigkeit der Photovoltaik.

Pressedienst/Redaktion

## STEIGENDE STROMPREISE 2022

Für das Jahr 2022 steigen die schweizerischen Strompreise in der Grundversorgung für Haushalte leicht. Dies geht aus den Berechnungen der Eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom hervor. Ein typischer Haushalt bezahlt im kommenden Jahr 21,2 Rappen pro Kilowattstunde (Rp./kWh). Dies entspricht einer Zunahme von 0,7 Rp./kWh (+3%).

Pressedienst/Redaktion

## 76 PROZENT ERNEUERBAR

2020 stammte der Strom aus Schweizer Steckdosen zu rund 76% (2019: 75%) aus erneuerbaren Energien: zu 66% aus Grosswasserkraft und zu rund 10,3% aus Photovoltaik, Wind, Kleinwasserkraft und Biomasse. 20% stammten aus Kernenergie und knapp 2% aus Abfällen und fossilen Energieträgern. Für 2% des gelieferten Stroms sind Herkunft und Zusammensetzung nicht überprüfbar (2019: 4%).

BFE/Redaktion

## DRITTE AUSSCHREIBUNG

Das Bundesamt für Energie hat die dritte Ausschreibung innerhalb des Förderprogramms SWEET (Swiss Energy Research for the Energy Transition) gestartet. Das Leitthema dieser Ausschreibung mit einem Gesamtbudget von zehn Millionen Franken lautet «Kritische Infrastrukturen, Klimawandel und Resilienz des Schweizer Energiesystems» (Critical Infrastructures, Climate Change, and Resilience of the Swiss Energy System). Dieser Call ist eine Zusammenarbeit mit dem National Centre for Climate Services (NCCS). Die Bewerbungsfrist läuft bis zum 3. Dezember 2021.

BFE/Redaktion

## AUSGEZEICHNETES DESIGN

Solarzellen als Designobjekte zieren neu die Fassade über dem Haupteingang des NEST-Gebäudes der Empa und der Eawag. Das Design stammt aus einem interdisziplinären Designwettbewerb der Hochschule Luzern (HSLU) mit der Empa. Das Siegerprojekt zeigt an der NEST-Fassade augenscheinlich, wie sich Photovoltaikmodule visuell in Gebäude integrieren lassen und die architektonische Qualität verbessern können.

Empa/Redaktion



Bild: Empa

## WER REALISIERT DENN DIE SOLARANLAGE?

Grosses Unverständnis löste meine Berufswahl 1982 nach bestandener Ingenieurausbildung aus. Ich sah meine berufliche Zukunft im Bereich erneuerbarer Energien, und zwar in der Photovoltaik. Schliesslich hatte ich meine Diplomarbeit «Leistungsmaximierung von Solargeneratoren» in diesem Gebiet verfasst. Nachdem ich mit sehr viel Mühe eine entsprechende Stelle gefunden hatte, telefonierte mein Professor (der von der Sache nicht sehr viel verstand ...) mit der Firma und versuchte, mir die Stelle zu vermasseln. Mein Engagement überzeugte aber den zukünftigen Chef, und ich wurde 1982 trotzdem bei der Hasler AG in Bern angestellt. – So war das früher!

In der letzten Kolumne bin ich davon ausgegangen, dass Sie eine Solaranlage haben. Falls nicht, so ist «Action» angesagt. Sie verlangen drei Richtofferten von Solarfirmen Ihrer Region – bitten Sie andere Anlagenbesitzer um Empfehlungen. Nun wird es interessant: Wer kommt denn nun? Normalerweise ist es so: Das Kamin reinigt der Kaminfeger, das Sanitärwasser wird vom Sanitärinstallateur betreut und die Heizung vom

Heizungsmonteur – nur für die Solaranlage ist leider niemand so richtig zuständig. Die Solarbranche hat es verpasst, eigene Berufsbilder für «Solarfachleute» aufzustellen. Diese Lücke wird nun von Berufsverbänden übernommen und mit vielen Weiterbildungskursen gefüllt. Diese Kurse sind lukrativ für Verbände und Schulen aller Art.

Da waren unsere «Altvorderen» etwas pfffiger. Sie haben flugs neue Berufe genau für ihren Bedarf geschaffen. So habe ich Fernmelde-Elektronik-Apparate-Monteur (FEAM) gelernt. Die Idee dazu hatte der Berufsberater. Der Zufall wollte es, dass in meiner Heimatstadt einige Hundert Meter von meinem Wohnort eine grössere Telekom-Bude jährlich über ein Dutzend FEAM ausbildete. Ein massgeschneiderter Beruf für die Schweizer Telekom-Branche. Genauso, wie es diese Branche so nicht mehr gibt, wie vor 40 Jahren, gibt es auch den FEAM nicht mehr. Dieses Berufsbild heisst nun «Elektroniker». Solche Berufsbilder schaffen eine Grundmenge an Berufsleuten, die teilweise auf dem Beruf bleiben oder sich auf dieser Basis weiterbilden, z. B. zum

Ingenieur. Sie schaffen und halten Know-how und eine Basis, um auch ungelernete Arbeiter anzuleiten.

Die Solarbranche hat das verpasst und jammert nun über «Fachkräftemangel». Der wird in Zukunft noch zunehmen, denn Solaranlagen montieren ist ein anstrengender und anspruchsvoller Beruf. Die Solarbude eines Ex-Studis von mir hat im ersten Halbjahr 2021 150 neue Mitarbeiter/innen angestellt. Vielleicht wäre es nun an der Zeit, ein eigenes Berufsbild für Solarfachleute zu schaffen. Zu tun gibt es in den nächsten Jahrzehnten genug.

**Google-Empfehlung:** auf Google Maps Jlcoweg 1 eingeben – da werden Elektroingenieure als PV-Fachleute ausgebildet.

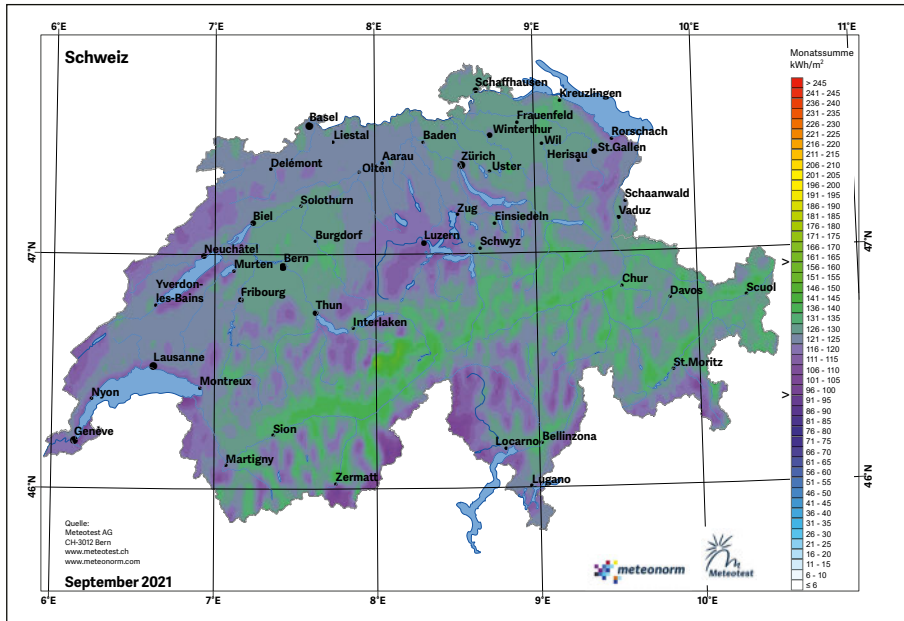
**Buchempfehlung:** «Energiewende im Wartesaal», Rudolf Rechsteiner und Co., 2021, Verlag zocker & peter

Urs Muntwyler,  
Professor für Photovoltaik,  
Berner Fachhochschule, Departement  
Technik und Informatik





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



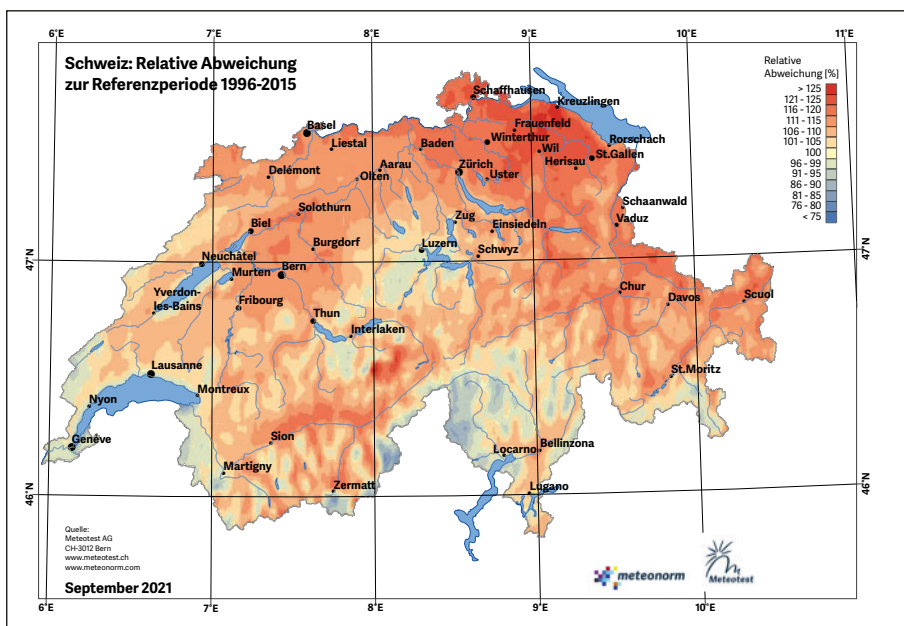
## DAS IST ZU WENIG

Der Ausbau der erneuerbaren Energien im Südwesten Deutschlands hinkt weiter den Zielen hinterher. Bei der Windenergie etwa wuchs der Bestand von Januar bis August 2021 nur um knapp 20 Windenergieanlagen. Das ist ein Fünftel der aktuellen Pläne für das gesamte Jahr. Darauf weist die Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg hin. Auch bei der Photovoltaik ist der Zubau noch zu niedrig. Hier kamen bislang rund 370 MW installierte Leistung hinzu. Nötig seien mindestens drei- bis viermal so viel. PresseDienst/Redaktion

## ES BRAUCHT MEHR

Die Schweiz erreicht gemäss einer neuen Studie von Eaton Electrical zur Transformation des Strommarkts im Rahmen der Energiewende im europäischen Vergleich nur einen mittleren Platz. Damit der Strom bis 2030 ausschliesslich aus erneuerbaren Energien stammt, müsste die Produktion durch neue erneuerbare Energien und dezentrale Technologien gesteigert werden. Um das gesetzte Ziel zu erreichen, müsste die Schweiz gemäss der Studie 15 TWh zusätzlich aus Solar- und Windenergie gewinnen, was einer Wachstumsrate von 645% entspricht. PresseDienst/Redaktion

## ANOMALIE (%)



## REKORDJAHR

2020 war ein Rekordjahr für das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen: Rund 299 Millionen Franken Fördermittel wurden ausbezahlt – so viel wie noch nie seit Bestehen des Programms. Am meisten Beiträge gingen an Wärmedämmprojekte (119 Millionen Franken). Das grösste Wachstum verzeichneten im Berichtsjahr Haustechnikprojekte (+65%, auf 62 Millionen Franken). BFE/Redaktion

## BEKANNTES SYSTEM NEU ERFUNDEN

Nach acht Jahren Forschung und rund einer Million Euro an privaten Investitionen in die Entwicklung einer schwimmenden Photovoltaikanlage hat SolOcean nun erstmals erfolgreich eine fertige Anlage zu Wasser gelassen. Seit vielen Jahren werden weltweit PV-Anlagen über Wasser installiert. Allerdings stellen Salzwasser, Wellenschlag und Strömung für diese Systeme enorme Herausforderungen dar. Mit Unterstützung verschiedener Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen hat sich SolOcean diesen Herausforderungen gestellt: Die neu entwickelte Technologie kann individuell an die vorhandenen Gegebenheiten angepasst werden. Der SolOcean Floater hält Wellen bis zu drei Metern und Wasserströmungen von bis zu 2 m/s stand und ist auch für Flüsse geeignet. Ausserdem ist er salzwasserbeständig; eine patentfähige Glasbeschichtung verhindert in hohem Masse Salzkorrosion und sichert dadurch die Energieeffizienz. Das System besteht aus UV-beständigem Kunststoff (HDPE), der kein Mikroplastik absondert und recycelbar ist. Darüber hinaus bietet es wenig Windangriffsfläche, ist sturmsicherer als bestehende Systeme und ist nahe am Wasser, was für Kühlung des Moduls sorgt und sowohl die Stromausbeute als auch die Anlagenutzungsdauer erhöht. PresseDienst/Redaktion

## GUTES ERGEBNIS

Die BKW AG hat ihr Halbjahresergebnis 2021 bekannt gegeben. Das Unternehmen steigerte Umsatz und operativen Gewinn (EBIT) gegenüber dem Halbjahr 2020. Dazu beigetragen hätten insbesondere die überproportionale Ergebnisverbesserung im Dienstleistungsgeschäft und die Strompreisentwicklung. Energie und Dienstleistungen legten beim Umsatz mit je 9% stark zu. BFE/Redaktion

## EUROPÄISCHE MODULE SIND KLIMAFREUNDLICHER

Auch wenn Photovoltaikmodule Licht emissionsfrei in Energie umwandeln, entstehen dennoch CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung, beim Transport und am Lebensende der Module. Pro kWh entsteht aber etwa 40-mal weniger CO<sub>2</sub> als bei Strom aus Braunkohle. Das Fraunhofer ISE hat den CO<sub>2</sub>-Fussabdruck von sechs monokristallinen Silicium-PV-Modulen berechnet. Es wurden Module aus China, Deutschland und der EU je einmal mit Glas-Folie- und einmal mit Glas-Glas-Laminat untersucht. «Mit PV-Modulen, die in der EU hergestellt wurden, spare ich 40% an CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu Modulen, die aus China importiert wurden», erklärt Holger Neuhaus, Abteilungsleiter für Modultechnologie am Fraunhofer ISE, in einer Mitteilung. Dies liege vor allem am Energiemix der jeweiligen Länder und weniger an den Emissionen beim Transport. Mit 50% bis 63% ist der Anteil am Energiebedarf bei der Herstellung der einflussreichste Faktor. Rahmenlose Glas-Glas-Module verursachen zudem bei der Herstellung zusätzlich 7,5% bis 12,5% weniger CO<sub>2</sub> als Glas-Folie-Module. Das zeige die Studie für alle untersuchten Module, unabhängig von ihrem Herstellungsort, schreibt das Fraunhofer ISE. Grund dafür sei die Tatsache, dass Glas-Glas-Module keinen Aluminiumrahmen benötigten, dessen Herstellung sehr energieintensiv sei. Glas-Glas-Module haben ausserdem eine längere Lebensdauer und eine geringere jährliche Degradation. Bezogen auf die erzeugten kWh verursacht das rahmenlose Glas-Glas-Modul 22% bis 27% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als das Glas-Folie-Modul. Insgesamt erzeugen in der Europäischen Union hergestellte Silicium-Photovoltaikmodule gemäss dieser Studie rund 40% weniger CO<sub>2</sub> als Module chinesischer Produktion. Pressedienst/Redaktion

## BRAUNKOHLE WIRD SCHON BALD UNWIRTSCHAFTLICH

Ostdeutsche Braunkohlekraftwerke, die auch nach 2030 am Netz bleiben sollen, werden schon in den kommenden Jahren unwirtschaftlich. Steigt der Preis für CO<sub>2</sub>-Verschmutzungsrechte – die für die Kohlebetreiber Teil der Betriebskosten sind – bis 2038 weiter auf ein realistisches Niveau von 105 Euro, so rutschen die drei ostdeutschen Kraftwerke schon ab dem Jahr 2024 ins Minus. Sie können ihren Kohlestrom danach nicht mehr gewinnbringend anbieten. Das ist das Fazit einer neuen Untersuchung des Analysehauses Energy Brainpool im Auftrag der Ökoenergiegenossenschaft Green Planet Energy. Pressedienst/Redaktion

## EIN HAUS ALS PRAXISLABOR

Im neu eröffneten KREIS-Haus in Feldbach (ZH) erleben Interessierte, wie klimaneutrale Kreislaufwirtschaft im Bau- und Wohnbereich funktioniert. Bei diesem ZHAW-Forschungsprojekt ist alles nach dem Kreislaufprinzip aufgebaut – von den Baumaterialien bis zum Abwasser für den Dachgarten. Der benötigte Strom kommt von den im Wintergarten integrierten Solarmodulen, wobei überschüssiger Strom in Second-Life-Batterien gespeichert wird. Seit dem 16. September werden die vielfältigen Geschichten zu den eingesetzten Materialien und Techniken im KREIS-Haus unter dem Titel «1001 Kreislauf» in regelmässigen Führungen vorgestellt. Interessierte können das KREIS-Haus nicht nur besichtigen, sondern auch darin übernachten. ZHAW/Redaktion

## PFLANZENKOHLE WIRKT FÜR DAS KLIMA WAHRE WUNDER



Bild: Holzenergie Schweiz

Florian Gut produziert Pflanzkohle aus Holz. Dafür hat er in eine Holzvergasungsanlage investiert. «Zehn Jahre hat die Projektentwicklung gedauert, bis wir im August 2021 die Anlage in den ordentlichen Betrieb nehmen konnten. Wir sind sehr zufrieden», erklärt der Landwirt, Winzer und Unternehmer gegenüber Holzenergie Schweiz. Die neue Holzvergasungsanlage produziert Warmluft zur Trocknung von Stückholz und von Hackschnitzeln für den Holzvergaser. Im Schnitzelsilo lagern grosse Mengen waldfrischer Schnitzeln, die sukzessive durch den Warmlufttrockner gefördert werden und anschliessend in ein Zwischenlager gelangen. Von dort aus laufen sie durch eine Mischanlage und werden in der optimalen Zusammensetzung (Stückigkeit, Feuchte) dem Vergaser zugeführt. Auffällig ist die grosse Variabilität des Rohstoffes. Der vorgetrocknete Brennstoff – ausschliesslich naturbelassenes Energieholz aus der Region – gelangt in den Pyrolyse-Reaktor. Bei etwa 500 Grad Hitze wird das Holz entgast, und die erste Stufe der Kohle entsteht. Das Gas und die Kohle gelangen anschliessend in einen Schwebereaktor, wo weitere Verbrennungsluft zugeführt und der Entgasungsprozess bei einer Temperatur von etwa 850 Grad zu Ende geführt wird. Die mittlerweile recht feine Kohle «schwebt» im Gasstrom zum Filter, der sie vom Gas trennt und unter Zugabe von Wasser kühlt und ablagert. Das Holzgas gelangt weiter durch einen Kühler, der seine Temperatur auf etwa 100 Grad absenkt. Anschliessend strömt es durch einen mit Wasser betriebenen Wäscher und von dort mit noch etwa 20 Grad Temperatur in den Gasmotor. Dieser hat eine elektrische Leistung von 240 kW. Seit August läuft der Motor und hat im ersten Betriebsmonat gleich viel Strom hergestellt, wie etwa 30 vierköpfige Schweizer Haushalte während eines ganzen Jahres verbrauchen. Für die Stromproduktion erhält Florian Gut eine kostendeckende Einspeisevergütung. Die bei allen Schritten des Prozesses anfallende Wärme wird mittels Wärmetauscher zurückgewonnen und genutzt. Dadurch erreicht der Holzvergaser gemäss den Angaben des Herstellers einen Gesamtwirkungsgrad von mehr als 90%. Die entstehende Pflanzkohle ist ein wertvoller Stoff. Sie kann einen grossen Beitrag zur Verbesserung des Humusgehalts und der Wasserspeicherung der Böden leisten. Zudem gilt sie als Kohlenstoffsänke. Wird die Pflanzkohle als Beigabe im Futter der Kühe verwendet, verringert sie zudem die Ammoniakausscheidungen. Mit der ammoniakärmeren Gülle gelangt die Pflanzkohle schliesslich aufs Feld und entfaltet ihre positive Wirkung in den Böden. Holzenergie Schweiz/Redaktion



## BRANCHE SUCHT NACHWUCHS:



# WER IST BEREIT, BEI DER ENERGIEWENDE HAND ANZULEGEN?

Mit dem boomenden Solarmarkt bekunden Firmen immer stärker Mühe damit, geeignete Arbeitskräfte zu finden – insbesondere in den Bereichen Projektleitung und Planung, aber auch für den Einsatz auf den Dächern.

||||||| TEXT: BEAT KOHLER

Die Solarenergie boomt. Im vergangenen Jahr ist der Zubau auf einen neuen Rekordwert von 493 MW angestiegen. Dieses Jahr dürfte der Rekord gebrochen werden. «Dieses Jahr werden wir deutlich über 500 MW Zubau haben, vielleicht sogar 600 MW», erklärt Swissolar-Geschäftsleiter David Stickelberger. Doch auch mit einem neuen Rekord wird der Zubau nicht ausreichen, um die notwendigen Ausbauziele für die Energiewende zu erreichen. Das stellt die Branche vor gewisse Probleme, denn sie muss genügend Leute finden können, um die für die Wende notwendigen Panels aufs Dach zu bringen. Dass dies nicht ganz leicht ist, hat eine Umfrage in Hinblick

auf die 19. Nationale Photovoltaik-Tagung gezeigt. Gemäss dieser Umfrage haben fast 90% der befragten Betriebe bereits 2019 und 2020 einen Zuwachs bei den Mitarbeitenden erlebt und gehen von einem weiteren Wachstum aus. Fast die Hälfte der Unternehmen, rund 49%, findet aber nach eigenen Angaben keine geeigneten Mitarbeitenden. Es besteht also eindeutig ein Mangel an qualifizierten Mitarbeitenden – insbesondere in den Bereichen Planung, Projektleitung und Elektroinstallation, wie David Stickelberger ausführt. Über 55% der Betriebe suchen beispielsweise mehr als vier Monate, bis sie eine Projektleiterstelle besetzen können. Noch länger dauert die Suche im Bereich Planung. Dort suchen gut 59% der Betriebe länger als vier Monate, ein Teil von ihnen, nämlich 28%, sogar länger als sechs Monate.





Foto: Beat Kohler

Das Wachstum der Solarbranche in den letzten zwei Jahren war beachtlich und muss noch grösser werden, wenn die Energiewende erreicht werden soll. Es fehlen aber Arbeitskräfte in diesem Sektor, wie eine Umfrage von Swissolar gezeigt hat. Oft dauert es mehr als ein halbes Jahr, bis eine Firma eine Stelle adäquat besetzen kann. Um die Lücken zu schliessen, sollen mehr Leute zur Umschulung motiviert werden. Was es auf absehbare Zeit aber nicht geben wird, ist eine berufliche Grundbildung Solarteur/in oder Solarinstallateur/in EFZ.

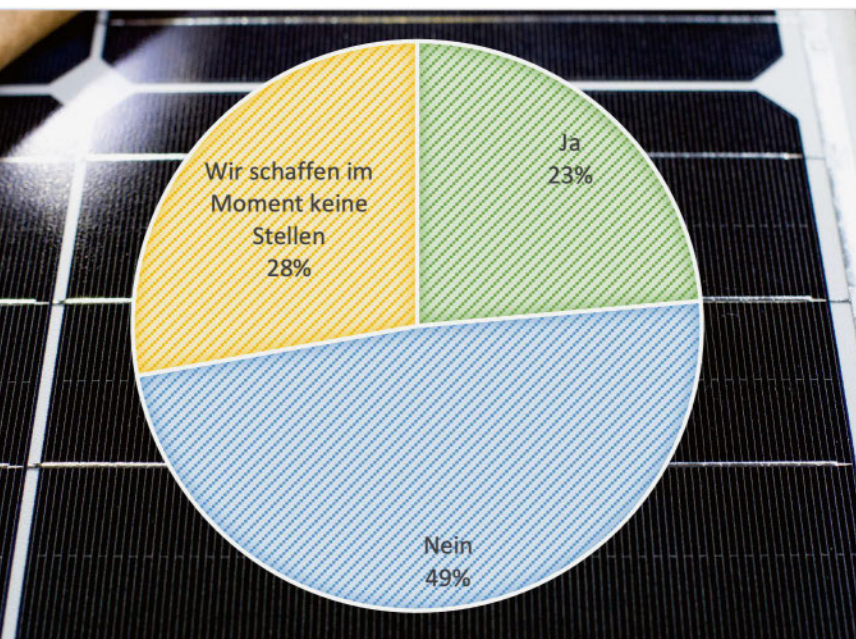
### SOLARAUSBAU SCHAFFT JOBS

Offensichtlich braucht die Branche also mehr Leute, die aktiv an der Energiewende mitarbeiten. «Die Photovoltaik ist in den kommenden Jahren der am stärksten wachsende Bereich der Solarindustrie. Die Nachfrage nach Arbeitskräften von unterschiedlicher Ausbildung wird enorm sein», schreibt Swissolar in ihrem Grundlagenpapier «Der Solarausbau schafft viele Jobs». Der solare Ausbau werde 2030 fast dreimal so viele Menschen beschäftigen wie heute. Dabei handle es sich um hochqualifizierte Projektleiterinnen und Projektleiter für Planung, Beratung und Installation sowie um schnell auszubildendes Personal für die Montage und den Unterhalt von Solaranlagen. Eine Schwierigkeit für die Branche ist, dass sich in den vergangenen Jahren politisch bedingt

deutliche Unsicherheit beim Ausbau der Solarenergie zeigte. Das führte zu einer Stagnation beim Wachstum der Mitarbeitenden. Swissolar spricht davon, dass in den Jahren 2014 bis 2019 die Anzahl Arbeitsplätze in der Photovoltaikbranche zwischen 5500 und 5800 schwankte. Erst mit dem rasanten Anstieg im Jahr 2020 wuchs die Zahl der Beschäftigten in dieser Branche bis gegen Ende 2020 auf rund 6600 Menschen an.

### KLEINE ANLAGEN, MEHR ARBEIT

Der notwendige Zubau wird umso arbeitsintensiver, je mehr kleine Anlagen zugebaut werden. Genau das soll in der Schweiz gemäss dem Bundesamt für Energie passieren. Denn der grösste Teil der potenziellen Anlagen, auf die sich die Prognosen des BFE abstützen, soll auf vor-



Auf die Frage, ob ihr Unternehmen geeignete Mitarbeitende findet, antwortete fast die Hälfte der 72 von Swissolar befragten Unternehmen mit Nein.

handenen Dächern entstehen. Laut Swissolar erfordert der Bau von Anlagen mit einer Leistung unter 20 kW mehr als doppelt so viele Arbeitskräfte wie die Konstruktion von Anlagen über 100 kW. «Dies bedeutet gerade für viele kleinere und mittlere Solar-, Bau-, Elektroinstallations- und Spenglerfirmen gut gefüllte Auftragsbücher», schreibt der Branchenverband. In einer aktuellen Studie der ZHAW im Auftrag der Schweizerischen Energie-Stiftung wurde aufgezeigt, dass die Photovoltaikbranche bei einem Ausbau auf 30 TWh im Jahr 2035 auf rund 12 000 Vollzeitstellen ansteigen wird. Swissolar spricht sogar von notwendigen 15 000 Solararbeitsstellen bis 2030, wenn der Zubau in dem Mass beschleunigt wird, wie es für die Energiewende notwendig ist.

### IST DIE BRANCHE BEREIT?

Mit Blick auf die Zubauzahlen des laufenden Jahres wäre immer noch eine Verdreifachung notwendig. Doch kann die Branche diesen Zubau stemmen? «Die Branche hat bisher gezeigt, dass sie die Leute rekrutieren kann – wenn auch mit gewissen Schwierigkeiten», gibt sich Stichelberger zuversichtlich. Wenn es für junge Leute oder auch Quereinsteiger aus anderen Berufen klar sei, dass die Schweiz konsequent auf Solarenergie setze, dann seien diese auch eher bereit, in die Solarbranche einzusteigen. «Dazu müssen aber klare politische Signale kommen», macht der Swissolar-Geschäftsleiter klar. Ein grundsätzliches Problem stellt die Branche aber vor eine grundsätzliche Herausforderung: Viele junge Menschen scheuen den Einstieg in einen handwerklichen Beruf und wollen lieber in einem Büro arbeiten. Für sehr viele hat Handwerk keinen goldenen Boden mehr. Die Branche hofft, mit ihrem guten Image Gegensteuer geben zu können – schliesslich leistet sie einen grossen Beitrag, um das Netto-null-CO<sub>2</sub>-Ziel zu erreichen.

### MEHR UMSTEIGER ÜBERZEUGEN

Um das kurzfristige Wachstum abzudecken, werden aber nicht nur Berufseinsteiger, sondern vor allem auch Umsteiger aus anderen Berufen eine wesentliche Rolle spielen. So können Personen aus anderen Berufen, die unter der Covid-Krise gelitten haben oder die vom Strukturwandel betroffen sind, umgeschult werden. Zu einer kurzfristigen Verbesserung der Situation soll deshalb der von den Solarteurschulen Schweiz in Zusammenarbeit mit Swissolar entwickelte Kurs «Solarmonteur» beitragen. Dieser Kurs bietet einen niederschweligen Einstieg in die Branche. Die Ausbildung beinhaltet die Themenbereiche Elektrizität, Flachdach, Steildach und Arbeitssicherheit, die während einer Kurswoche vermittelt werden. Unterrichtet wird praxisorientiert an Modellen in Übungshallen an den Standorten Uzwil, Burgdorf und Les Paccots. Der Kurs richtet sich ausdrücklich nicht nur an Arbeitskräfte aus den Bereichen Gebäudetechnik sowie Bau- und Baunebengewerbe, sondern auch an Quereinsteigerinnen und -einsteiger, beispielsweise aus der Eventbranche oder der Landwirtschaft.

### FLÜCHTLINGE UND FRAUEN

Ein Teil der Arbeit müsse sicher auch durch ausländische Arbeitskräfte abgedeckt werden, erklärt David Stichelberger. «Sehr erfolgreich sind die Kurse von Solafrica für Flüchtlinge, die danach oft eine feste Stelle finden», ergänzt er. Im Projekt «Refugees go Solar» absolvieren Menschen aus Eritrea, Somalia, Syrien, Afghanistan oder anderen Ländern einen Grundkurs in Solartechnik. Anschliessend festigen sie die erworbenen Kenntnisse in Praktika bei verschiedenen Solarfirmen. Die Erfahrungen beim Pilotprojekt 2019, das zusammen mit den Solarfirmen Helion und ISP erfolgreich durchgeführt wurde, hätten gezeigt, dass bei einem erfolgreichen Abschluss des Praktikums die Chancen auf eine Anschlusslösung steigen würden, erklärt Solafrica. Letztes Jahr konnte das Projekt auf neun Kantone der Deutschschweiz und der Romandie ausgeweitet werden. Um das Wachstum abzudecken, wird es aber vor allem noch mehr Umsteigerinnen und Umsteiger brauchen. Und auch der Anteil der Frauen in der Branche ist noch gering. Wie es erfolgreich gelingen kann, Frauen für eine handwerkliche Branche zu gewinnen, haben bereits die Malerinnen gezeigt.

### DER LANGE WEG ZUM SOLAR-EFZ

Skeptisch zeigt sich Swissolar, wenn es darum geht, eine Grundausbildung mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis zu schaffen. «Der Aufwand für die Branche wäre enorm, und zur Lösung des akuten Problems würde dies keinen Beitrag leisten», so Stichelberger. Die Koordinationsstelle Solarbildung Schweiz führt momentan im Auftrag von EnergieSchweiz eine Befragung zur Wünschbarkeit der Schaffung einer beruflichen Grundbildung Solarteur/in oder Solarinstallateur/in EFZ durch. Die Antworten liegen noch nicht vor. Markus Portmann, Leiter Koordinationsstelle Solarbildung Schweiz, setzt sich aber schon seit längerer Zeit mit dieser Frage auseinander. «Es muss uns bewusst sein: Wenn wir morgen beginnen, einen solchen Lehrgang zu schaffen, dann kommen die ersten Absol-



ventinnen und Absolventen im besten Fall 2029 auf den Arbeitsmarkt», so Portmann. Einerseits müssten zuerst Lehrbetriebe gefunden werden, welche die Inhalte einer solchen Lehre vermitteln könnten. Dann bräuchte es eine Trägerschaft für die überbetrieblichen Kurse. Als letzter wichtiger Punkt müsste die schulische Ausbildung an den Berufsschulen organisiert werden. Da Letztere bei den Kantonen angesiedelt ist, müssten die Ansprüche der verschiedenen Kantone koordiniert werden. Möglicherweise gäbe es auch einen etwas kürzeren Weg: wenn beispielsweise die Dachdecker oder die Spengler, die schon jetzt Solarwissen in ihrer Ausbildung vermitteln, in ihren Lehren die Vertiefungsrichtung Solarinstallateurinnen und -installateure anbieten würden. «Auch das würde aber sehr lange dauern, und die Absolventen wären dann immer noch in erster Linie Dachdecker oder Spengler», schränkt Portmann ein. Offen ist auch, wie sich das Berufsbild weiterentwickelt. Denn eigentlich sollte es in Zukunft keine Frage mehr sein, dass auf jeder Baustelle bei Neubau oder Sanierung auch eine Solaranlage entsteht. Damit würde sich möglicherweise eine weitere Spezialisierung in Richtung von reinen Solarinstallateur/innen erübrigen, und die Solarkompetenzen müssten auf noch mehr Bauberufe erweitert werden.

## ES BRAUCHT MEHR BEREITSCHAFT

Solarkompetenzen werden heute schon in verschiedenen Grundausbildungen vom Elektriker bis zum Zimmermann vermittelt. Es gelinge aber noch in viel zu wenigen Fällen, diese Leute zu motivieren, sich in Richtung Solarbranche weiterzubilden, beispielsweise als «Projektleiter Solarmontage», so Portmann. Mit einer abgeschlossenen Lehre im Baubereich und drei Jahren Berufserfahrung kann nach gewissen Weiterbildungsmodulen diese Prüfung abgelegt werden. «Es gibt definitiv noch viel zu wenig Leute, die diesen Weg einschlagen.» Auch Portmann sieht die Gründe dafür im tiefer liegenden Problem des schlechten Images der Bauberufe. Wenn mehr Menschen aktiv auf den Dächern an der Energiewende mitarbeiten sollen, brauchen sie die entsprechende gesellschaftliche Anerkennung. Solange Eltern ihre Kinder, wenn nicht ins Gymnasium, so doch mindestens in eine kaufmännische Lehre schicken wollen, wird die Baubranche insgesamt weiterhin Mühe haben, Nachwuchs zu finden. Das wirkt sich auch direkt auf die Solarbranche aus. Es braucht Leute, die sich nicht scheuen, sich für die Energiewende auch die Hände schmutzig zu machen. ■■■■■

[www.energieschweiz.ch/bildung/](http://www.energieschweiz.ch/bildung/)

**NISSAN**

# Elektrisiert Ihre Zukunft

## Der Nissan e-NV200 mit 5 Jahre Garantie

Unser 100 % elektrischer Stadttransporter führt Sie und Ihr Unternehmen mit Erfolg in die Zukunft. Mit bis zu 4 m³ Ladevolumen, Schnellaufladung und einer Reichweite von bis zu 300 km.<sup>1</sup>

**Ab Fr. 31 990.-** (ohne MwSt.)<sup>2</sup>

**5 JAHRE GARANTIE**  
AUF DEN NISSAN e-NV200<sup>3</sup>  
100 000 KM

**NISSAN INTELLIGENT MOBILITY**

<sup>1</sup>Stadtverkehr nach WLTP-Zyklus. <sup>2</sup>Listenpreis Fr. 36 250.-; Nissan Top Bonus: Fr. 4260.-; Aktionspreis: Fr. 31 990.-, exkl. MwSt. und nur gültig für Gewerbetreibende. Unverbindliche Preisempfehlung und nur bei teilnehmenden Nissan Partnern in der Schweiz. Die Aktion läuft bis zum 31.12.21 oder bis auf Widerruf. <sup>3</sup>5 Jahre/100 000 km, zusammengesetzt aus 3 Jahren Garantie + 2 Jahren kostenfreier NISSAN 5 ★ Anschlussgarantie/100 000 km. Es gilt das zuerst Erreichte. Die Anschlussgarantie wird von einem Versicherungspartner von Nissan erbracht. Umfang und Details der Anschlussgarantie können den NISSAN 5 ★ Anschlussgarantiebedingungen entnommen werden, die der teilnehmende Nissan Partner für Sie bereithält. Einzelheiten unter [nissan.ch](http://nissan.ch).

## PHOTOVOLTAIK AUF INFRASTRUKTURFLÄCHEN

Welches Potenzial bieten Infrastrukturanlagen und Konversionsflächen für den Ausbau der Photovoltaik und die Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050? Die Studie «InfraSolaire» bietet erstmalig eine umfassende Übersicht über die Möglichkeiten, die Wirtschaftlichkeit und die Herausforderungen für Solarstrom auf sämtlichen Infrastrukturkategorien in der Schweiz.

# «DAS KANN DEN ZUBAU INSGESAMT BESCHLEUNIGEN»

||||| TEXT: BEAT KOHLER

In der Schweiz werden Photovoltaikanlagen bisher fast ausschliesslich auf Gebäudedächern realisiert. Trotz der Beschleunigung beim Ausbau auf 493 MW im vergangenen Jahr braucht es aber einen noch rascheren Ausbau, um künftig den Bedarf an erneuerbarer Energie zu decken und die Versorgungssicherheit in der Schweiz gewährleisten zu können. Gemäss Swissolar sollte die Zubaurate um den Faktor 3 höher liegen als im Jahr 2020, um die Energiewende zu schaffen. Mittlerweile wurde auch von der Politik erkannt, dass der PV-Zubau schneller erfolgen muss. Um das Potenzial für Solarstrom zu erhöhen, könnten ohne zusätzlichen Flächenbedarf vermehrt bestehende Infrastrukturanlagen und Konversionsflächen genutzt werden. Dies war die Grundidee hinter der Studie, die vor gut einem Jahr bei der Energie Zukunft Schweiz AG (EZS) in Auftrag gegeben wurde. Subventioniert wurde die Studie vom Bundesamt für Energie sowie von der Axpo Holding AG und den Industriellen Werken Basel (iwb).

Die Studie «InfraSolaire» zeigt die Vorteile der Doppelnutzung grosser Flächen auf, aber auch gewisse Herausforderungen. Sie kategorisiert und priorisiert erstmals systematisch die potenziellen Infrastruktur- und Konversionsflächentypen und bewertet diese hinsichtlich technischer Machbarkeit, Akzeptanz und Bewilligungsfähigkeit sowie Wirtschaftlichkeit und Potenzial.

### NAHE AN DER PRAXIS

Die Studie nimmt verschiedene Infrastrukturen genauer unter die Lupe: Verkehrswege von Bahn und Strassen, wo sich Lärmschutzwände, Parkplätze und Ähnliches anbieten, technische Infrastrukturen wie Stauseen, Abwasserreinigungsanlagen oder Lawinverbauungen sowie Konversionsflächen wie Deponien oder Kieswerke und Flächen der Armee. In der Schweiz existieren bereits verschiedene Pilotprojekte auf Infrastrukturanlagen von Verkehrswegen, der Energieerzeugung und der Abwasserreinigung. Diese Projekte werden im Bericht ebenfalls vorgestellt. Die Studie ist praxisori-

entiert, daher werden nicht nur theoretische Potenziale ausgewiesen, sondern unter Einbezug diverser Faktoren auch das als realistisch eingeschätzte Potenzial. «Diese Einschätzung ist nicht einfach», räumt die Projektleiterin bei EZS, Lucia Grüter, ein. Zwar konnte das Team auf gute Basisdaten des Bundesamtes für Statistik, betroffener Fachverbände oder früherer Studien zurückgreifen. Die Schwierigkeit bestand aber darin, herunterzubrechen, was auf den vorhandenen Flächen wirklich realisierbar ist. «Vieles haben wir aufgrund der zahlreichen Interviews, die wir geführt haben, abgeschätzt», erklärt Lucia Grüter.

### BIS ZU 3 GW WIRTSCHAFTLICH UMSETZBAR

Die im Rahmen der Studie geführten Interviews und Recherchen zeigen, dass sowohl das Potenzial als auch die technische Machbarkeit von PV auf vielen Infrastrukturkategorien vorhanden sind. Die Studienautoren kommen zum Schluss, dass das technisch umsetzbare Potenzial für PV auf Infrastrukturanlagen und Konversionsflächen in der Schweiz bei 9 bis 11 GW liegt. «Bei den Strassen haben wir uns auf die Nationalstrassen fokussiert, nicht berücksichtigt in unserer Studie haben wir die Strasseninfrastruktur der Kantone und Gemeinden. Zusammen mit diesen Flächen wäre das Potenzial noch wesentlich grösser», stellt Lucia Grüter fest. Es gebe tatsächlich immer mehr kantonale Tiefbauämter, die selbst prüfen, wie gross das Potenzial in ihren Kantonen sei. Sie nennt Glarus, Schaffhausen und das Tessin als Beispiel: «Es entsteht langsam ein Bewusstsein, dass hier noch Flächen brach liegen.» Bei der Einschätzung des wirtschaftlich realistischen Potenzials gibt die Studie mit 1,5 bis 3 GW eine wesentlich tiefere Zahl an. «Wir haben insgesamt sehr konservative Annahmen getroffen», er-



Carport Einkaufszentrum Chablais in Aigle

Foto: Romande Energie





Foto: Tiefbauamt Baudirektion Kanton Zürich  
 PV-Anlage an einer Lärmschutzwand, Autobahn Forch

klärt Lucia Grüter. Dabei spielten Faktoren wie die Wirtschaftlichkeit und vor allem auch das regulatorische Umfeld eine wesentliche Rolle. So habe sich beispielsweise in Steinbrüchen und Kieswerken gezeigt, dass die oft in sehr langen Verfahren erarbeiteten Nutzungskonzepte zur Bewilligung des Abbaus kaum einen Spielraum für spätere Anpassungen hinsichtlich einer Doppelnutzung für PV zulassen, so die Studienleiterin.

### PARKFLÄCHEN SIND BESONDERS GEEIGNET

Aufgrund des technischen Potenzials und der Bewilligungssituation stellen sich insbesondere Projekte auf Parkflächen als sehr gut geeignet heraus. Die Parkflächen sind dank den zur Verfügung stehenden Flächen und der zunehmenden Elektromobilität mit wachsendem lokalem Strombedarf besonders attraktiv. «Bei diesen Anlagen erschliesst sich der Nutzen auf den ersten Blick», stellt Lucia Grüter fest. In der Schweiz bestand im Jahr 2009 eine gesamte Parkplatzfläche von 64 km<sup>2</sup>. Nicht enthalten in dieser Zahl sind Parkplätze mit weniger als zehn Parkfeldern, Parkfelder zum Längsparkieren entlang der Strassen, Autobahnraststätten und Rastplätze, der Autohandel sowie unterirdische Parkplätze und Parkhäuser. Eigentlich muss also von einer bedeutend grösseren Fläche ausgegangen werden. Aufgrund der hohen Akzeptanz und des eindeutigen Mehrwerts von Carport-Lösungen geht man davon aus, dass Parkplatzüberdachungen eine wichtige Infrastrukturkategorie für PV in der Schweiz werden können. Alleine für diese Flächen weist die Studie ein realistisches Potenzial von bis zu 1 GW aus. Die massive Zunahme beim Verkauf von Elektrofahrzeugen im letzten Jahr könnte hier zusätzlich für Beschleunigung sorgen. «Grundsätzlich gilt bei diesen Anlagen ebenfalls je grösser, desto

besser, um den Preis pro Kilowattstunde zu senken. Deshalb sollten zuerst die grössten Parkflächen in Betracht gezogen werden», ist Lucia Grüter überzeugt. Denn ein Hindernis für den Bau von PV auf den verschiedenen Infrastrukturbauten und -flächen ist die Wirtschaftlichkeit. Diese sei oft knapp oder gar nicht gegeben, schreiben die Studienautoren.

### GERINGER EIGENVERBRAUCH ERSCHWERT DEN ZUBAU

Die geringe Wirtschaftlichkeit habe in erster Linie mit einem geringen oder gar nicht vorhandenen Eigenverbrauch vor Ort zu tun, der bei den aktuellen Rahmenbedingungen im Schweizer Strommarkt aber elementar ist. Als prominentes Beispiel hierfür nennt die Studie Lawinenschutzverbauungen, die aufgrund ihrer Lage ein hohes Potenzial für Winterstrom aufweisen würden. Angesichts der alpinen Lage würden sie dann überdurchschnittlich viel Strom liefern. Sie können aber aufgrund reiner Netzeinspeisung meist nicht wirtschaftlich betrieben werden. Hinzu kommen bei vielen Anlagen auf Infrastrukturf Flächen die im Vergleich zu Aufdachanlagen höheren Investitionskosten. Auf Nachfrage relativiert Lucia Grüter diesen Punkt ein wenig. Die Investitionskosten seien nicht grundsätzlich höher, sondern je nach Anlagentyp. Besteht ein Netzanschluss, kann beispielsweise ein Solarzaun entlang einer Strasse oder beispielsweise Anlagen auf einer Autobahngalerie oder einem Umspannwerk preislich durchaus mithalten. Dennoch wird für eine breite Erschliessung des Potenzials in vielen Fällen eine spezielle Förderung benötigt, zum Beispiel in Form einer höheren Einmalvergütung, wie es bereits innerhalb der Revision des Energiegesetzes vom Bundesrat vorgeschlagen wurde. Die Studie hält fest, dass für den Produzenten ein garantierter Rücklieferarif

oder die sogenannte Marktprämie die vorteilhafteste Förderung wäre. Österreich hat sich mit dem neu verabschiedeten «Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz» (EAG) für diesen Weg entschieden. Der garantierte Rücklieferarif wird in der Schweiz immer wieder von verschiedenen Seiten gefordert – unter anderem auch von der SSES und von VESE.

### ES BRAUCHT NEUE IMPULSE UND RAHMENBEDINGUNGEN

Eine weitere Herausforderung stellt das regulative Umfeld und somit die erschwerte Bewilligungssituation dar, insbesondere für die Kategorien der Konversionsflächen und der Bahn- und Strassenböschungen, bei denen raumplanerische und umweltrechtliche Aspekte zu beachten sind. Um den Bau von PV auf solchen Flächen zu fördern, werden einfachere und kürzere Bewilligungsprozesse benötigt. Die vom Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) angekündigte Revision der Raumplanungsverordnung soll gewisse Vereinfachungen für PV auf Infrastrukturbauten ausserhalb der Bauzonen beinhalten. Eine weitere dringliche Notwendigkeit besteht in der Präzisierung des Grundsatzentscheides des ARE bezüglich Freiflächenanlagen und den darin erwähnten Ausnahmefällen. Dieser Entscheid wurde vor zehn Jahren gefällt und bedarf einer Anpassung, damit nicht weiterhin Projekte verhindert werden.

Die vorliegende Studie zeigt auf, dass in der Schweiz ein beträchtliches Potenzial für PV auf Infrastrukturbauten vorhanden ist. «An erster Stelle steht weiterhin, dass Dachflächen für Solarenergie genutzt werden. Wenn parallel dazu die Infrastrukturf Flächen in Angriff genommen werden, kann dies den Zubau der Solarenergie insgesamt beschleunigen», ist Lucia Grüter überzeugt. Damit die Infrastrukturf Flächen für die Umsetzung der Energiestrategie 2050 genutzt und zum PV-Zubau beitragen können, braucht es jedoch neue Impulse und Rahmenbedingungen. Das sind zum einen Fördermassnahmen, damit die Wirtschaftlichkeit der Projekte gegeben ist, und zum anderen regulatorische Anpassungen in der Raumplanung, damit Solaranlagen ausserhalb der Bauzone effizient umgesetzt werden können. Die Studie selbst soll ein Anstoss für die Diskussion sein. Die Rückmeldungen bisher seien mehrheitlich positiv gewesen, erklärt die Projektleiterin. ■■■■■

energiezukunftschweiz.ch

## SOLARTHERMIE-TAGUNG SWISSOLAR 2021

Ohne Solarthermie kostet uns eine Netto-null-Strategie deutlich mehr, so das Fazit einer neuen Studie. Doch die Konkurrenz anderer Energiesysteme ist gross. Was braucht es, damit die Solarthermie im dekarbonisierten Energiesystem eine Rolle spielen wird? Diese und weitere aktuelle Fragen und Lösungen diskutiert die Branche an der Solarwärme-Tagung am 17. November 2021 in Affoltern am Albis.

# DIE WEICHEN STELLEN FÜR DIE SOLARTHERMIE

||||| TEXT: IRENE BÄTTIG,  
IM AUFTRAG VON SWISSOLAR

Photovoltaikanlagen haben die Sonnenkollektoren in den letzten Jahren von Schweizer Dächern verdrängt. Kaum jemand spricht von der Solarthermie auf dem Weg zu einem dekarbonisierten Energiesystem. Zu Unrecht, wie eine vom Bundesamt für Energie geförderte Studie von der Hochschule Luzern, der ETH Zürich, der Ostschweizer Fachhochschule, Ernst Basler und Partner und Swissolar zeigt: Die Wärme aus der Sonne kann einen bedeutenden Beitrag zur Energiewende leisten, und zwar zu geringeren Kosten als andere Lösungen. Dank Solarwärme liessen sich im Energiesystem der Zukunft jährlich 200 bis 400 Millionen Franken sparen. «Wir sollten jede verfügbare erneuerbare Energiequelle nutzen», so Matthias Berger von der Hochschule Luzern (HSLU), Co-Leiter der Studie «SolTherm2050». Die Forschenden sehen eine zentrale Rolle für die Solarthermie: im Sommer Wärme liefern, um begrenzte Energiequellen wie Holz oder Erdwärme zu sparen. Diese stehen dafür im Winter zur Verfügung.



Mit Solarwärme die Erdsonden regenerieren ist eine Möglichkeit, sommerliche Wärme saisonal zu speichern, wie hier in einer Überbauung in Mettmenstetten.

Foto: Energie Solaire SA

### POTENZIAL IN EIN- UND MEHRFAMILIENHÄUSERN

Heute dominieren die Warmwasserbereitung und Kombisysteme mit Heizungsunterstützung in Ein- und Mehrfamilienhäusern den Markt, welche die Solarwärme nur kurzzeitig speichern. In einzelnen Liegenschaften eingesetzt, haben diese Lösungen das Potenzial, den Verbrauch fossiler und auch erneuerbarer Brennstoffe zu senken. Zudem erhöhen sie die Effizienz, da im Sommer der intermittierende Betrieb reduziert wird.

Zunehmend an Bedeutung gewinnen werden Lösungen mit Wärmespeichermöglichkeiten über eine Woche oder gar saisonal. Solare Eisspeichersysteme mit Wärmepumpe könnten hier in Zukunft eine wichtige Rolle übernehmen. Die Regeneration von Erdsonden mit Solarenergie wird sich hingegen nur durchsetzen, wenn die Energie knapp wird. Aufgrund des steigenden Kühlbedarfs im Sommer wird wohl vielerorts genügend Abwärme zur Regeneration zur Verfügung stehen. Insgesamt sehen die Forschenden in einem kostenoptimierten System ein beachtliches Potenzial für thermische Systeme in Ein- und Mehrfamilienhäusern von 3 bis 5 TWh.

### IM VERBUND UND FÜR DIE INDUSTRIE

In Städten und Agglomerationen, aber auch in kleineren Gemeinden entstehen immer mehr Wärmenetze. Sie lassen sich je nach Wärmequelle sinnvoll mit Solarwärme ergänzen. Das Potenzial liegt vor allem bei Holzwärmeverbänden. «In gewissen Regionen wird der Energieträger Holz schon heute knapp», so Berger. Teilweise würde sogar Kernholz verheizt, was keinen Sinn mache. Solarthermische Anlagen wären also eine ideale Ergänzung. Mit Wärmegestehungskosten von um die

Foto: Soltop Schuppisser AG



Sonnenkollektoren auf der Turnhalle in Neftenbach liefern Solarwärme für den Holzwärmeverbund Ebni.

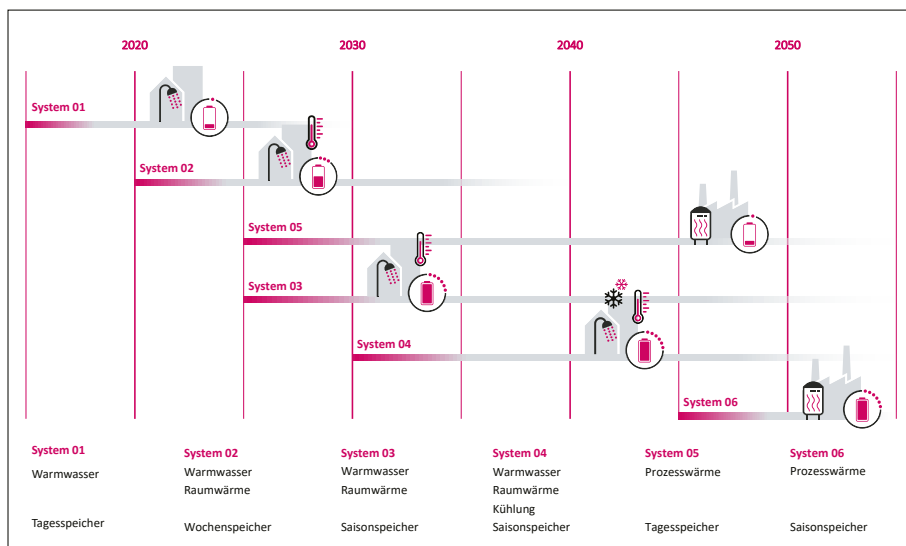
5 Rp./kWh sind Verbundlösungen die günstigste Form, Solarwärme zu nutzen. Die Krux dabei ist, dass kaum genügend geeignete Dachflächen vorhanden sind und Freiflächenanlagen in der Schweiz einen schweren Stand haben. Um einen hohen Solaranteil zu erreichen, sind saisonale Speicher in der Grössenordnung von 1,5 bis 2 Kubikmetern pro Quadratmeter Kollektorfläche notwendig. Nur geringe Chance hat die Solarthermie dort, wo Seen und Flüsse als erneuerbare Wärmequellen für Wärmeverbände zur Verfügung stehen.

Auch bei der industriellen Wärmeversorgung könnte die Solarenergie einen bedeutenden Beitrag zur Dekarbonisierung leisten. Denn Prozesswärme ist übers ganze Jahr gefragt, also auch im Sommer, wenn am meisten Solarenergie produziert wird. Hier können vor allem bei höheren Temperaturen Vorteile gegenüber dem Einsatz von Wärmepumpen bestehen. Entwickelt sich jedoch die tiefe Geothermie weiter und gelingt es, aus dem Untergrund Wärme auf Nutztemperatur zu fördern, hat die Solarwärme dort einen schweren Stand.



## THERMISCHE SPEICHER SIND WICHTIG

Ob in isolierten Lösungen im Einfamilien- und Mehrfamilienhaus, in thermischen Netzen oder in der industriellen Anwendung – in einem dekarbonisierten Energiesystem werden Wärmespeicher eine wichtige Rolle spielen. Denn es ist effizienter und kostengünstiger, Wärme über einen längeren Zeitraum zu speichern als Strom. «Auch Systeme, welche die Wärme über ein bis zwei Wochen speichern, leisten einen Beitrag, um Winterlücken zu überbrücken», erklärt Jörg Worlitschek vom Kompetenzzentrum für thermische Energiespeicher an der HSLU, der an der Solarwärme-Tagung die neusten Entwicklungen auf dem Gebiet vorstellen wird. Klassische thermische Speicher mit heissem Wasser, wie sie heute mehrheitlich im Einsatz stehen, benötigen grosse Volumen. Knappe Platzverhältnisse und hohe Kosten sind Hindernisse für die Langzeitspeicherung. Eine höhere Energiedichte erreichen Latentwärmespeicher, die den Phasenwechsel eines Mediums nutzen. Ein bekanntes Beispiel sind Eisspeicher. Sie benötigen rund dreimal weniger Volumen, um die gleiche Energiemenge zu speichern. Ihr Nachteil: Die nutzbare Temperatur um den Gefrierpunkt bei 0 °C ist für viele Anwendungen nicht ideal. «Wir erforschen neue Materialien, deren Phasenwechsel auf gewünschten Temperaturniveaus liegt – für die Wärmeversorgung bei etwa 30 °C bis 45 °C, für Brauchwarmwasser bei etwa 60 °C oder für die Klimatisierung bei 12 °C», erklärt Worlitschek. Weiteres Potenzial bieten thermochemische



Die Wärmeegestehungskosten verschiedener Solarthermiesysteme in Abhängigkeit der installierten Kollektorfläche pro MWh Wärmebedarf, mit und ohne Speicher. In Wärmenetzen, die immer über einen Speicher verfügen sollten, sind die Gestehungskosten am tiefsten.

Speicher. Sie nutzen eine reversible chemische Reaktion, die in eine Richtung Wärme aufnimmt und in die andere wieder abgibt.

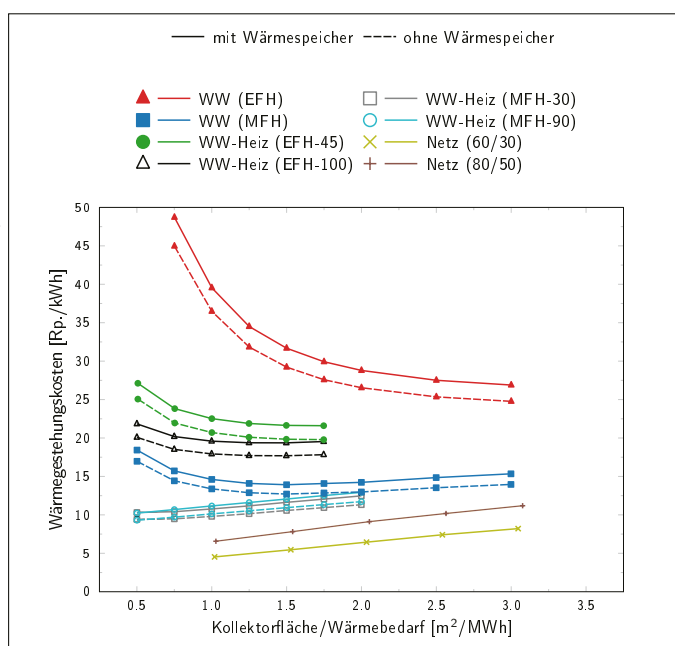
## GROSSER HANDLUNGSBEDARF

Der Solarthermie gebührt ein fester Platz in der künftigen Energieversorgung der Schweiz, so das Fazit der Forschenden. Eine sinnvolle Lösung ist die Kombination von Sonne und Holz, sowohl bei Einzelanlagen wie auch in Wärmeverbänden. Dieses Thema bildet einen Schwerpunkt der diesjährigen Solarwärme-Tagung. Mit einer konservativen Schätzung kommt die Studie «SolTherm2050» auf ein Potenzial aller Solarwärmennutzungen von 5 bis

10 TWh. «Bei der aktuellen Ausbaugeschwindigkeit würde es 600 Jahre dauern, bis wir dieses Ziel erreicht hätten», so Berger. Um Schwung in die Solarthermie zu bringen, müsse die Branche einiges unternehmen. «Solarthermische Anlagen sind komplex in der Ausführung, die Photovoltaik funktioniert besser», so der Forscher. Es brauche deshalb eine stärkere Standardisierung, eine Modularisierung und Systemlösungen, damit die Qualität steige. Auch bei thermischen Speichern ist noch viel Potenzial vorhanden. Hier ist aber auch die Forschung gefragt, neue Materialien und Lösungen zu entwickeln. «Für netto null benötigen wir verschiedene Ansätze», ist Berger überzeugt. «Für neue Systeme braucht es Demonstrationsprojekte und mutige Bauherrschaften und Investoren.»

www.swissolar.ch

Quelle: Studie «SolTherm2050»



Die wichtigsten Einsatzmöglichkeiten für Solarwärme heute und in Zukunft

## SOLARWÄRME-TAGUNG AM 17. NOVEMBER

Sonne und Holz – die ideale Kombination: Diesem Thema widmet sich die neunte Solarwärmetagung, die Swissolar zusammen mit Holzenergie Schweiz und EnergieSchweiz organisiert. Die Referate am Morgen beschäftigen sich mit der Frage, wie die Wärmewende umgesetzt werden kann und wie Holz und Sonne dazu beitragen. Am Nachmittag stehen Besichtigungen auf dem Programm.

- Datum: Mittwoch, 17. November 2021
- Ort: Kinosaal Affoltern, 8910 Affoltern am Albis
- Programm und Anmeldung: [www.solarwaerme-tagung.ch](http://www.solarwaerme-tagung.ch)

# Der Solar Partner.

Vor 30 Jahren gehörte Solarmarkt zu den Solarpionieren der Schweiz. Seither haben wir unzählige Solarprojekte begleitet und unser Wissen zur Photovoltaik stets ausgebaut. Heute ist Solarmarkt die Nummer 1 der Schweiz im Photovoltaikgrosshandel.

© Benetz AG, Luzern



## Der Service Partner.

Unseren Auftrag sehen wir aber nicht nur im Verkauf von Komponenten – auch wenn deren Qualität sehr überzeugend ist. Stattdessen setzen wir den Schwerpunkt auf Dienstleistungen. Darum bieten wir diverse Hilfestellungen für die Realisierung von PV-Anlagen und sind kompetenter Partner bei allen Fragen rund um Solarenergie.



## Der Logistik Partner.

Die logistische Herausforderung hat mit dem Wachstum zugenommen. Unsere langjährige Zusammenarbeit mit der Firma Planzer ermöglicht es uns, Ihnen Komponenten ab Lager am Folgetag der Bestellung auf Ihre Baustelle zu liefern. Bei grossen Projekten können wir die Logistik auf den Projektfortschritt abstimmen.



## Der Solarshop Partner.

Nutzen Sie unseren neuen Onlineshop und steigern Sie Ihre Flexibilität. Die optimierten Filterfunktionen, der Produktvergleich und eine erweiterte Verfügbarkeitsanzeige lassen Sie effizienter das richtige Produkt finden. Dank unserem umfassenden und in der Praxis bewährten Sortiment stellen wir sicher, dass Sie jederzeit die besten Solar-komponenten für Ihr Projekt haben.

Dank der Verknüpfung zum Solar.Pro.Tool – der professionellen Planungssoftware für PV-Anlagen – können Sie Solaranlagen fachkundig planen, die entsprechenden Artikel direkt in den Onlineshop importieren und eine Bestellung zeitsparend aufgeben.

**Kontakt:** Solarmarkt GmbH, 5000 Aarau, Tel. 062 834 00 91, info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch

# Der Solarshop Partner.

## Alle PV-Komponenten für Ihre Solarprojekte aus einer Hand

Nie war es einfacher, Solarkomponenten von Top-Anbietern zu suchen, zu vergleichen und zu bestellen: von Solarmodulen über Wechselrichter bis hin zu Speichersystemen.

Besuchen Sie jetzt unseren neuen Onlineshop.



**SOLARMARKT**  
Kompetenz und Komponenten.

DACHCOM



## SCHWEIZER STANDARDSTROM

Die Photovoltaikanlagen der Schweiz liefern derzeit rund 5% des inländischen Stromjahresverbrauchs. Doch die wichtigen Standardstromprodukte der Schweizer Energieversorger enthalten im Durchschnitt gerade mal 1,85% Solarstrom, obwohl sie von den meisten Kunden bezogen werden. myNewEnergy und Swissolar empfehlen daher, den Solaranteil der Standardprodukte mindestens auf diese 5% zu erhöhen und dann jährlich entsprechend dem Solarausbau anzupassen.

# SOLARANTEIL IST ZU TIEF

||||| TEXT: SWISSOLAR/MYNEWENERGY

Jeder der über 600 Energieversorger der Schweiz hat ein Standardstromprodukt für seine Haushaltskunden. Die Mehrheit der Kunden wählt kein Produkt aus und erhält daher den Standard. Dessen Herstellungsart ist also zentral für den Schweizer Energiemix. Eine aktuelle Auswertung von myNewEnergy unter 211 Schweizer Energieversorgern zeigt nun, dass die Standardprodukte im Durchschnitt lediglich 1,85% Solarstrom enthalten. 117 Betriebe weisen gar keinen Solaranteil im Standard aus. Bei den 94 Versorgern mit Solarstrom im Standardprodukt liegt der Anteil bei rund 4%. Spitzenreiter ist Energie Opfikon mit 25%. Zu den grossen Versorgern mit hohem Solaranteil gehören etwa die AEW Energie AG mit 15%, Groupe E mit 6,1% und ewb mit 8%. Zum Vergleich: Die Liechtensteinischen Kraftwerke (LKW) beliefern ihre Kunden mit 17% Solarstrom.

### 5% SOLARSTROM WÄRE ANGEMESSEN

Ende 2020 lag der Anteil von Solarstrom am jährlichen Stromverbrauch der Schweiz bei 4,7%. Aktuell dürfte angesichts des Zubaus neuer Anlagen die Marke von 5% überschritten sein. «Die Energieversorger sollten ihren Käufern von Standardprodukten mindestens so viel Solarstrom verkaufen, wie ohnehin im Netz ist», sagt dazu David Stickerberger, Geschäftsführer von Swissolar: «Unter Berücksichtigung des Solarstroms aus KEV-Anlagen wären dies aktuell 5%. Dieser Wert sollte jährlich mindestens um die jeweilige Zubauermenge erhöht werden. Rund 1% würde dem notwendigen Zubau von Photovoltaikanlagen entsprechen.»

Mit 5% Solarstromanteil im Standard könnten die Energieversorger den Bau neuer Anlagen fördern, da sich durch die Verteilung vergleichsweise geringer Solarstrommengen an viele Kunden die Produktpreise tief halten lassen. Heute blei-

**Energie Opfikon mit 25% Solarstrom:**

**energetische Sanierung eines Mehrfamilienhauses mit Solarfassade**



Foto: Marcel Rikkl

ben nämlich viele Betreiber auf ihrem sauberen Strom sitzen, da die meisten Kunden gar nicht an einen Wechsel zu Grünstromprodukten denken.

«Wichtig ist dabei, dass diese Zertifikate ausschliesslich aus Schweizer Solaranlagen stammen, denn nur solche leisten einen effektiven Beitrag an eine sichere und saubere Stromversorgung in unserem Land. Allein um die AKW zu ersetzen, brauchen wir 20 Terawattstunden Solarstrom», betont Stickerberger. Zusätzlich fördert der Solarausbau auch das lokale Gewerbe und trägt damit doppelt zum Schweizer Wohlstand bei – sichere, saubere Stromversorgung und attraktive Arbeitsplätze.

### NUDGING IN DIE FALSCHER RICHTUNG

Viele Energieversorger bieten den Solarstrom nur in speziellen Grünstromprodukten an, teils allerdings mit sehr hohen Solaranteilen und erfolgreichem Marketing. Ein Grossteil der Konsumierenden bleibt jedoch beim Standard, da er dem Strom keine besondere Aufmerksamkeit gibt, solange er aus der Steckdose kommt. Zudem kostet ein Wechsel Zeit und Wissen, und der Strom ist ein vergleichsweise kleiner Posten im Haushaltsbudget. Das bekannte Nudgingprinzip stösst den Stromkonsumenten somit in die falsche Richtung.

Tatsache ist: Die Mehrheit der Stromkunden ist Solarstrom gegenüber sehr positiv eingestellt. «Es ist gut, wenn engagierte Stromkonsumenten zusätzlich einen freiwilligen Beitrag leisten können. Aber noch besser ist, wenn Kunden im Sinne des Nudging automatisch das optimale Produkt erhalten», sagt dazu Christina Marchand, Geschäftsleiterin von myNewEnergy. «Ansonsten werden die Kunden im negativen Sinne bevormundet mit Strom, der nicht dem Schweizer Ausbauplan entspricht.» Sie unterstützt deshalb die Forderung nach einem höheren Solarstromanteil in den Standardprodukten, weil dadurch der Beitrag zum Umbau unserer Stromversorgung auf alle Schultern verteilt wird.

Sowohl auf der Stromlandschaft.ch wie auch bei myNewEnergy.ch können sich die Schweizer Stromkunden über die Zusammensetzung ihres Standardstroms informieren. Die meisten Stromversorger bieten verschiedene Produkte an, sodass interessierte Kunden sich ihren optimalen Mix aussuchen und auch gleich via Website bestellen können. Für alle anderen sollten die Stromversorger die Standardprodukte so verbessern, dass sie zumindest dem Schweizer Durchschnitt entsprechen.

|||||

myNewEnergy.ch

## ENERGIEWENDE IM WARTESAAL

Aktuell ist politisch viel im Umbruch im Energiebereich. Ob dies schlussendlich für den Ausbau der Photovoltaik nützlich sein wird oder nicht, lässt sich noch nicht abschliessend sagen. Zumindest erklärt Energieexperte und alt Nationalrat Rudolf Rechsteiner im zweiten Teil des Interviews zu seinem Buch «Energiewende im Wartesaal», welche Stolpersteine die Politik noch aus dem Weg räumen müsste, um dem massiven Ausbau der Solarenergie den Weg zu bereiten.

# «WIR BRAUCHEN LÖSUNGEN WIE IN TEXAS»

TEXT: BEAT KOHLER

Wie beurteilen Sie angesichts der Forderungen, die Sie in Ihrem Buch aufstellen, die aktuelle Debatte zum Energiegesetz?

Überraschend positiv. Der Beitrag, den die Photovoltaik sehr kostengünstig leisten kann, scheint plötzlich über alle politischen Lager hinweg unbestritten. Und endlich wurde ein Geschäftsmodell geschaffen für Anlagen ohne Eigenverbrauch. Der Weg über differenzierte, wettbewerbliche Auktionen wurde akzeptiert. Trotzdem fehlen noch einige ganz wichtige Elemente.

### Was genau meinen Sie?

Neu wurden etwa 0,8 Rp./kWh aus dem Netzzuschlag für die Wasserkraft zweckgebunden. Das ist eine enorme Erhöhung für einen Energieträger, bei dem ein Zubau an Neuanlagen realistisch betrachtet kaum mehr möglich ist. Dieses Geld ist bei der Modernisierung von bestehenden Kraftwerken gut investiert, wird nun aber der Photovoltaik fehlen. Zum Zweiten ist die Bewilligungsblockade beim Zugang der Photovoltaik auf Infrastrukturf lächen oder Brachen überhaupt nicht gelöst. Wer einen Autobahnzaun, die Lärmschutzwände der SBB, eine alte Deponie ausserhalb der Bauzone oder eine Hausfassade für Photovoltaik nutzen will, muss sich auf eine riesige Bürokratie mit mehrjährigen Verfahren gefasst machen. So kommen wir nie zum gewünschten Ausbau der Photovoltaik und zu mehr Winterstrom. Ganz falsch finde ich die Absicht im Mantelerlass, nur die Pumpspeicherwerke einseitig von Netzgebühren bei der Strombeschaffung zu befreien und die Batterien nicht. Batterien würden gesetzlich zweimal mit Netzgebühren belastet. Was sich das BFE dabei überlegt hat, ist

mir rätselhaft. Die BFE-Leute wollen mit Innovationen die Nase vorne haben, verschlafen aber die global wichtigste Entwicklung, wenn sie Batteriespeicher faktisch verbieten.

### Welchen Eindruck hatten Sie von den Debatten zur parlamentarischen Initiative Girod?

Es schien, als ginge ein Ruck durchs Parlament. Seit dem Abbruch der Verhandlungen um ein Rahmenabkommen dämmert es manchen, dass die Stromlieferungen aus der EU besonders bei Engpässen nicht mehr selbstverständlich sein werden. Die Ja-Mehrheiten waren erstaunlich solide, fast einstimmig, und das Tempo der Beratungen ungewöhnlich. Man war sich einig und verzichtete auf eine neue Vernehmlassung. Man könnte fast eine Zeitenwende vermuten, nach einem Jahrzehnt voller Blockierungen. Wie nachhaltig diese ist, wird sich erst noch zeigen.

### Darf sich die Solarbranche auf ein neues Energiezeitalter freuen?

Dafür ist es definitiv noch zu früh. Bei der Umsetzung hängt vieles vom Bundesamt für Energie und vom Bundesrat ab. Im Mantelerlass, der nun zur Erstberatung in den Ständerat kommt, ist zum Beispiel noch immer der Antrag enthalten, die Tarifstrukturen so zu ändern, dass Netzgebühren pauschal verrechnet werden dürfen. Dies könnte mittels eines erhöhten Grundpreises oder als Leistungstarif geschehen. Das wäre dann das Todesurteil für viele Solarstromprojekte, die heute dank Eigenverbrauch und garantierter Einsparung von 70% der Netzgebühren rentieren. Eine solche Anpassung wäre eine Dummheit sondergleichen, die auch dem Streben nach Stromeffizienz diametral zuwiderlaufen würde. Das BFE suggeriert hier angebliche

Ungerechtigkeiten. In Wirklichkeit ist es aber so, dass ein grosser Stromkonzern nicht weit vom Bundeshaus die dezentrale Stromerzeugung nach wie vor bekämpft und sich das Bundesamt vor den Karren gespannt hat.

### Können höhere Grundpreise noch verhindert werden?

Gegen höhere Grundpreise würde ich sogar ein Referendum in Betracht ziehen. Wenn wir anfangen, die Netzgebühren als Pauschalen zu verrechnen, und dies ohne hohe Rücklieferatarife, dann gefährden wir alles, was wir eigentlich wollen und was in der Bundesverfassung als Ziel verankert ist: die Produktion von dezentralen erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz. Und die kleinen Kundinnen und Kunden erhalten erst noch höhere Stromrechnungen,

### Zur Person

#### RUDOLF RECHSTEINER

(62) ist Ökonom und war als Basler SP-Nationalrat (1995–2010) massgeblich an der Einführung der kostendeckenden Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Energien beteiligt. Er ist Lehrbeauftragter für erneuerbare Energien an der Universität Basel und an der ETH Zürich. Er amtiert seit 2010 als Verwaltungsrat der Industriellen Werke Basel (IWB) und war zuvor Präsident der ADEV-Energiegenossenschaft (Liestal [BL]). Dies ist der zweite Teil eines längeren Interviews, der erste Teil ist in der EE-Ausgabe 4/2021 im August erschienen.





was ich völlig unsozial finde. Vorerst habe ich noch Hoffnung, dass das Parlament diesen Vorschlag des BFE aus dem Gesetz kippen wird.

### **Wie beurteilen Sie das vorgesehene System der Investitionsbeiträge?**

Die Erteilung der «richtigen» Investitionsbeiträge mit dem jetzigen System ist hoch problematisch. Da riskiert man grosse Mitnahmeeffekte: Es werden Anlagen bevorschusst, die bei den aktuellen Preisen am Strommarkt von über 10 Rp./kWh gar keine Unterstützung benötigen. Die Herausforderung ist, dass niemand weiss, wo die Strompreise während der 20 Jahre Amortisationszeit der Anlagen genau stehen werden. Deshalb wäre es sinnvoll, Auktionen mit gleitender Marktprämie statt der Investitionsbeiträge zu verankern. Dadurch würden die Investorinnen und Investoren mit den kostengünstigsten Projekten einen Anspruch auf einen wettbewerblich ausgeschriebenen Lieferpreis erhalten, so wie im Ausland. Die Differenz bei tiefen Strompreisen würde mit einer Marktprämie ergänzt. Ein Vorteil dieses Systems ist: Niemand muss sich mit Preisszenarien beschäftigen, bei Preisen, die so oder so politisch in Brüssel gemacht werden, durch die Festlegung der zugelassenen CO<sub>2</sub>-Emissions-Zertifikate.

### **Wo liegt der Unterschied zwischen Investitionsbeiträgen und gleitender Marktprämie für den Bund?**

Bei Strompreisen von 10 Rp./kWh und mehr, wie sie derzeit bezahlt werden, könnten grosse PV-Anlagen ganz auf Beiträge aus dem Netzzuschlagsfonds verzichten. In den Auktionen wird ja immer nur ein Mindestpreis vereinbart. Die Anlagen würden dann ganz aus dem Markt finanziert. Die Einnahmen aus dem Netzzuschlag würden bei hohen Strompreisen im Fonds bleiben. Die Absicherung nach unten bewirkt aber, dass sich auch kleine und mittlere Investoren mittels Projektfinanzierungen sehr günstig verschulden können. Und zudem: Halten die hohen Strompreise noch einige Zeit an, wofür vieles spricht, werden die grossen PV-Anlagen einen mehrjährigen Abnahmevertrag zu fixen Preisen ergattern. Das würde auch die Auktionsgebote sofort absinken lassen, wenn, sagen wir, die Hälfte der Kapitalkosten einer Anlage vertraglich schon nach sechs Jahren amortisiert wären.

### **Und wie steht es mit dem Risiko für den Bund, das das BFE immer wieder betont?**

Das sind Ausflüchte. Der Bund hat die gesetzliche Aufgabe, die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Also soll er auch helfen, die Risiken zu tragen. Die Photovoltaik ist für den Bund selbst dann problemlos tragbar, wenn die Strompreise später einmal stark fallen sollten. Denn die PV-Gestehungskosten sind nur halb so hoch wie jene aller anderen Technologien. Und der Bund könnte in guten Zeiten Rückstellungen vorsehen.

### **Und was wäre mit dem geplanten Winterzuschlag im Stromversorgungsgesetz?**

Den würde ich auf alle Fälle einführen. Damit lassen sich Leistungen finanzieren, die weit über die Photovoltaik hinausgehen, neue Speicher zum Beispiel. Die Verwendung des Winterzuschlags muss unbedingt technologieoffen definiert werden. Damit sollten auch zusätzliche Produktionsanlagen mit erhöhten Lieferungen im Winterhalbjahr finanziert werden, zum Beispiel an alpinen Lagen, und nicht bloss zusätzliche Speicher. Die vom Bundesrat verlangte «Abrufbarkeit» führt ja zu einer schweren Diskriminierung der Photovoltaik, und das war wohl genau der Zweck. Dabei ist es doch völlig egal, an welchem Tag und zu welcher Tageszeit der Winterstrom fliesst, Hauptsache die Wasserspeicher werden geschont.

### **Wie wollen Sie mehr Winterstrom aus Photovoltaik organisieren?**

Für eine Ausrichtung aufs Winterhalbjahr braucht es Anreize in den Auktionen, indem man zum Beispiel nur die Gestehungskosten ausserhalb des Hochsommers – zwischen Mitte September und Mitte Juni – finanziell mit der gleitenden Marktprämie absichert, dann würde die Ausrichtung bei der Aufstellung der Solarmodule in steiler Ost-West-Richtung oder mit bifazialen Modulen in senkrechter Aufstellung nach Süden automatisch auf den Winter ausgelegt, und wir würden auch der Kannibalisierung der Strompreise vorbeugen. Die Anlagen in Ost-West-Ausrichtung geben ebenso viel Winterstrom, aber mehr Elektrizität an den Tagesrändern als am Mittag. Natürlich helfen auch Batterien, aber die braucht es erst später.

### **Sie sagen, dass sehr vieles vom Bundesrat abhängt. Dieser hat aber inzwischen den Willen geäussert, dass er die erneuerbaren Energien massiv ausbauen will. Was braucht es jetzt dafür?**

Erstens Bewilligungserleichterungen. Wer Anlagen auf bereits versiegelten Flächen

## **DIE ENERGIEWENDE IM WARTESAAL**

Das Buch beschreibt den Stand der Energiewende in der Schweiz und zeigt, wie sich das Land sicher, kostengünstig und unter Schonung von Natur und Landschaft vollständig aus erneuerbaren Energien versorgen kann. Weltweit sind Solar- und Windenergie auf Siegeszug. Sie ermöglichen die doppelte Energiewende: weg von Erdöl, Erdgas und Kohle und raus aus der Atomenergie. Die neuen Technologien sind nicht nur sauberer, sondern auch kostengünstig. Allerdings stehen zu viele bürokratische Hürden dem Ausbau im Weg. Unter den reichen Ländern Europas ist die Schweiz ein Nachzügler. Dieses Buch analysiert, wie es so weit gekommen ist, und zeigt einen neuen, spezifischen «Schweizer Weg». Die Umstellung auf sauberen Strom, Wärmepumpen und elektrische Fahrzeuge ist ein Kraftakt. Er gelingt, wenn vernünftige Menschen über die Parteigrenzen hinweg zusammenarbeiten. Auf dem Spiel steht die international gut vernetzte Elektrizitätsversorgung des Landes, die in Notfällen unabhängig vom Ausland funktionieren muss. Dieses Buch zeigt einfach und verständlich, wie das gehen kann.

Verlag zocher & peter  
ISBN: 978-3-907159-38-5

oder auf Infrastrukturen erstellt, sollte nur noch ein Meldeverfahren durchlaufen müssen, wenn das Projekt gewisse Bedingungen erfüllt, die der Bundesrat in der Verordnung definieren könnte. Zweitens sollten die Auktionen unterschiedliche Topografien berücksichtigen: separate und abgestufte Ausschreibungen für Anlagen auf Dächern, an Verkehrswegen, auf Parkplätzen, an Zäunen, auf Stauseen und auf anderen Infrastrukturflächen. So können Anlagen in der offenen Landschaft gering gehalten werden, und es werden weniger Widerstände provoziert. Das Schlimmste wären Blockaden wie bei der Windenergie. Drittens sollte man wie gesagt den Winterstrom besonders gewichten und dafür an Standorten mit hoher Wintereinstrahlung, zum Beispiel an Lawinverbauungen, die erhöhten Kosten für die Netzanschlüsse übernehmen. Wer heute in der Nordsee in eine Windfarm investiert, um Winterstrom zu liefern, der bezahlt die Steckdosen, Umrichter und Stromleitungen auf hoher See auch nicht selbst. Diese Kosten tragen in



Bild: Beat Kohler

Wie lange die Solarenergie noch im Wartesaal verharren muss, entscheidet die Politik unter anderem bei der Diskussion über den Mantelerlass.

Europa überall die Netzbetreiber. Das war übrigens auch in den USA so, zum Beispiel in Texas, als man ab 2007 sogenannte wettbewerbliche Erneuerbare-Energien-Zonen einführt, mit voller Kostendeckung der Stromanschlüsse durch die Netzbetreiber für die Anlagen weit im Westen, in der Halbwüste. Eine Lösung wie in Texas täte der Schweiz gut, wenn sie auf Infrastrukturen in der Peripherie mehr Winterstrom gewinnen will. Und zu guter Letzt sollte man auch die Einmalvergütung für Kleinanlagen an Fassaden und auf Dächern erhöhen, denn die maximal zulässigen 30% der Investitionskosten werden heute stark unterschritten. Das Gesetz müsste sagen, dass sich der Bundesrat an den Mediankosten der jeweiligen Leistungsklasse orientieren soll, dann kommen mehr gute Standorte an den Gebäuden ins Spiel.

#### Warum drängt die BKW auf Investitionsbeiträge und die Axpo will die gleitende Marktprämie?

Schauen Sie: Investitionsbeiträge sind etwas für grosse Investoren mit voller Kriegskasse. Im BKW-Versorgungsgebiet galten jahrelang die höchsten Stromtarife, die BKW hat ihre Kundinnen und Kunden gemolken. Die Berner Regierung liess dies geschehen und senkte auch noch die Wasserzinsen. Dies aus Angst, die BKW könnte die Entsorgung des AKW Mühleberg nicht bezahlen. Dieses Problem hat sich aber erledigt. Heute will die BKW grosse PV-Anlagen bauen und hat das nötige Geld für die weitere Expansion. Die Axpo ist ganz anders aufgestellt. Sie hat weniger Kapital,

wird noch jahrelang für den Rückbau ihres riesigen Atomparks bezahlen und möchte eigentlich auch in erneuerbare Energien investieren. In der Axpo hat ein Generationenwechsel stattgefunden. Da sind jetzt junge, intelligente Manager, die sich aber stärker fremd verschulden müssen für den Ausbau von erneuerbaren Energien. Und das ist mit gleitender Marktprämie viel einfacher und billiger, da geben die Banken gerne gute Kreditkonditionen, und die Kosten sinken für alle.

#### Die BKW behauptet aber auch, sie wolle in erneuerbare Energien investieren.

Ja, aber sie tut das vor allem in Europa und kümmert sich nicht so sehr um die Versorgungssicherheit der Schweiz, ausser wenn es um die eigenen Wasserkraftwerke geht, die das Problem aber von der benötigten Menge her überhaupt nicht lösen können. Deshalb ist die Marktprämie viel sinnvoller, weil sie erstens die Winterstromproduktion zielgenauer absichern kann. Man muss sich dann nicht mit Vorab-Schätzungen der Preise begnügen, die sowieso nie zutreffen, weil sie im Ausland gemacht werden. Zweitens sind Auktionen mit gleitender Marktprämie viel offener für kleine Investoren ohne viel Kapital, und es entsteht richtiger Wettbewerb. Sie können mit ihren Dächern oder Zäunen mittelgrosse Anlagen erstellen und Hypotheken dafür aufnehmen, vorausgesetzt es gibt Sicherheit bei den Einnahmen dank Marktprämien. Auch kleine Anlagen auf Gebäuden sind äusserst sinnvoll, weil sie sich billiger ins Netz integrieren lassen. Die Anschlussleistung der beste-

henden Leitungen wird meist ausreichen. Und drittens entsteht durch die gleitende Marktprämie mehr Preistransparenz. Die Grossen der Branche können nicht länger in irgendeinem Hinterzimmer des BFE Druck ausüben für eine Spezialbehandlung ihrer Anlagen.

#### Gibt es aus Ihrer Sicht Alternativen zu Ausschreibungen bei grossen PV-Anlagen?

Die Ausschreibungen mit gleitender Marktprämie brauchen keine Alternative. Die funktionieren in mehr als 100 Ländern, und das BFE ist schlecht beraten, wenn es behauptet, alles besser zu wissen. Varianten wären aber möglich. Beispielsweise Auktionen für PV-Anlagen kombiniert mit Speichern. Batterien brauchen wir eigentlich frühestens ab 2030. Kleine, wiederkehrende Testauktionen könnten Klarheit schaffen über die Kosten.

#### Und was ist mit den PV-Kleinanlagen?

Anlagen unter 150 kW, die nicht in die Auktionen fallen und nicht der Direktvermarktung unterliegen, brauchen vernünftige Rücklieferatarife. Wir müssen schauen, dass wir für Otto Normalbetreiber die Vermarktungskosten niedrig halten. Über die Höhe der Rücklieferatarife kann man immer streiten, aber es sollten mindestens jene 8 Rp./kWh Energietarif voll weitergegeben werden, die die Verteilnetzbetreiber von ihren gebundenen Kundinnen und Kunden einkassieren. Sich selbst schreiben die Verteilnetzbetreiber viel höhere Kosten gut, wenn sie investieren, zum Beispiel in neue Wasserkraftwerke mit garantierter Verzinsung von 3% bis 5% pro Jahr. Die Diskriminierung der Kleinen muss aufhören.

#### Warum gerade 8 Rp./kWh?

8 Rp./kWh – das entspricht dem mittleren Energietarif, den die Verteilnetzbetreiber heute verrechnen. Man könnte dies aber auch noch etwas höher festsetzen, wenigstens für die ersten 15 Jahre einer Anlage, aber dann wird die Administration komplexer. Einfacher wäre es, bei den Einmalvergütungen nachzubessern. Fassadenanlagen liefern im Winterhalbjahr fast gleich viel Strom wie Dächer, und das Potenzial an gewerblichen Bauten ist erwiesenermassen sehr gross. Darum könnten für sie die Investitionsbeiträge auf 60% erhöht werden, und das gäbe im Vergleich mit anderen Technologien noch immer sehr billigen Winterstrom.



## KLIMASCHUTZ

Eine raschere Gangart bei der Energiewende ist dringend nötig. Und sie lohnt sich – nicht nur fürs Klima, sondern auch für die Volkswirtschaft. Speziell Gewerbebranchen, die in den Bereichen Gebäudesanierung und Heizungsersatz tätig sind, aber auch Wind- und Photovoltaikanlagenbauer/innen generieren mehr Wertschöpfung und bis zu 87 000 neue Arbeitsplätze, wenn das Tempo beschleunigt wird. Das zeigt eine neue ZHAW-Studie im Auftrag der Schweizerischen Energie-Stiftung SES.

# BESCHLEUNIGEN LOHNT SICH

||||| TEXT: ENERGIE-STIFTUNG/REDAKTION

Die Zürcher Fachhochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW hat im Auftrag der Energie-Stiftung den volkswirtschaftlichen Nutzen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz in der Schweiz analysiert. Diese Massnahmen sind zentral für das Erreichen unserer Klimaziele. Spezifisch wurden das inländische Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzpotenzial sowie die Wirtschaftlichkeit des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz von 2021 bis 2035 in zwei Szenarien untersucht. Das erste Szenario (Referenzszenario) orientiert sich an den Energieperspektiven 2050+ des Bundes (ZERO Basis). Das zweite Szenario (Ausbauszenario) nimmt einen beschleunigten Ausbau an, wie er zur Begrenzung der Klimaerwärmung auf 1,5 Grad notwendig ist. Dadurch können die Treibhausgasemissionen bis 2035 auf netto null gesenkt werden, während der Bund dafür bis 2050 veranschlagt.

### JE SCHNELLER, DESTO BESSER FÜR DIE WIRTSCHAFT

Die zentrale Erkenntnis ist: Das Wertschöpfungspotenzial des raschen Handelns ist um mehr als 80% höher als im zögerlicheren Szenario des Bundes. Bis 2035 schaffen energetische Gebäudesanierungen, erneuerbare Heizsysteme und Photovoltaik-, Windstrom- und solarthermische Anlagen rund 144,9 Milliarden Franken inländische Wertschöpfung – über die gesamte Lebenszeit dieser Anlagen betrachtet sogar 187,1 Milliarden Franken. «Speziell im Gebäudebereich fällt viel Arbeit an, die lokale Wertschöpfung schafft», so ZHAW-Studienautorin Léonore Hälg. Schliess-

lich würde auch ein Grossteil der verwendeten Produkte wie Dämmstoffe, Fenster oder solarthermische Module in der Schweiz hergestellt.

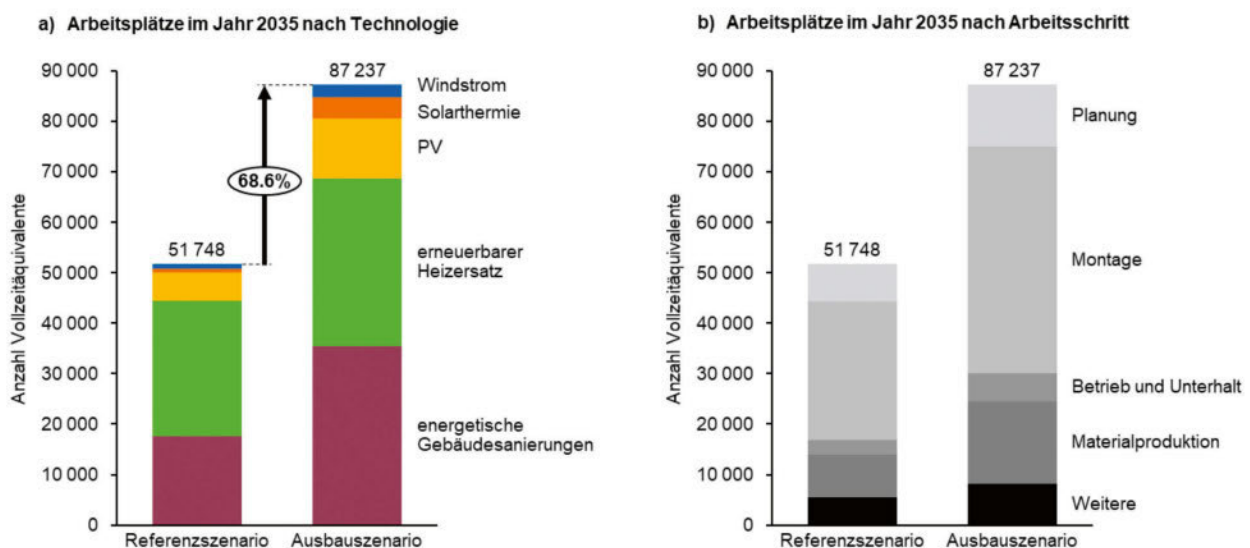
### 87 000 NEUE ARBEITSPLÄTZE

Das grosse Wertschöpfungspotenzial schlägt sich auch in Form von neuen Arbeitsplätzen nieder. Beim beschleunigten Ausbauszenario entstehen gemäss ZHAW rund 87 000 Arbeitsplätze. Wie die Aufteilung nach Arbeitsschritten zeigt, machen die Montage der neuen Anlagen sowie die Gebäudesanierungen mit rund 52% den Löwenanteil aus. «Unsere Analyse kommt zum Schluss, dass ein forciertes Tempo bei den untersuchten Klimaschutzmassnahmen die Schweiz volkswirtschaftlich günstiger zu stehen kommt als ein Hinauszögern, wie der Bund das vorsieht», bilanziert Jürg Rohrer, Leiter der ZHAW-Gruppe erneuerbare Energien.

### VORWÄRTSMACHEN LOHNT SICH

«Rasches Handeln lohnt sich – auch für die Volkswirtschaft», kommentiert Felix Nipkow, Leiter Fachbereich erneuerbare Energien bei der SES, die Studienresultate. Dies sei auch eine wichtige Botschaft an die Politikerinnen und Politiker, da weitere energiepolitische Entscheidungen anstünden. In der laufenden Revision des Energiegesetzes kann der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Schweiz endlich beschleunigt werden. Im Gebäudebereich stehen demnächst kantonale Gesetzesvorlagen an, in denen das Tempo der Klimaschutzmassnahmen forciert werden kann. |||||

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



## KLIMAKRISE

Der Kanton Bern will bis 2050 klimaneutral werden. Dies hält der neue Klimaschutzartikel fest. Die bernischen Stimmberechtigten haben der dazu nötigen Verfassungsänderung mit 63,9 Prozent Jastimmen deutlich zugestimmt. Ob diese Abstimmung Signalwirkung hat, wird sich schon bald im Kanton Zürich zeigen. Dort stimmt das Volk am 28. November über das neue Energiegesetz ab.

# KANTON BERN SAGT DEUTLICH JA ZUM KLIMASCHUTZ

TEXT: BEAT KOHLER

Der Kanton Bern bekommt einen Klimaschutzartikel in der Verfassung. 63,9% der Stimmberechtigten haben dieser Verfassungsänderung zugestimmt. Mit der neuen Verfassungsbestimmung setzt sich der Kanton Bern zum Ziel, bis 2050 klimaneutral zu sein. Es sei wichtig, dem Klimawandel entschlossen und mit vereinten Kräften entgegenzutreten, sagte der Präsident des Berner Kantonsparlaments, Hervé Gullotti: «Mit dem neuen Verfassungsartikel verpflichten wir uns, uns aktiv für eine Begrenzung der Klimaveränderung und ihrer negativen Folgen einzusetzen.» Das klare Abstimmungsergebnis zeige, dass es im Klimaschutz möglich sei, überparteiliche Lösungen zu finden, um eine ökologische Katastrophe abzuwenden.

### SOLIDER BODEN FÜR WEITERE ARBEITEN

Regierungsrat Christoph Ammann, kantonaler Umweltdirektor, dankte den Bernerinnen und Bernern: «Sie haben mit dem deutlichen Ja zum Klimaschutzartikel dem Kanton und den Gemeinden einen Auftrag gegeben. Ich nehme diesen Auftrag sehr gern entgegen. Der Klimaschutz ist eine der grössten Herausforderungen unserer Zeit. Der Verfassungsartikel ist ein solider Boden für die anstehenden Arbeiten.» Der Kanton Bern und die Gemeinden werden nun Massnahmen erarbeiten. So soll in der Umweltstrategie von Ammanns Direktion festgehalten werden, wie die Klimaziele

mit einer Reduktion der Treibhausgase in den Bereichen Gebäude, Mobilität sowie Wald- und Landwirtschaft erreicht werden können. Eine zentrale Massnahme wird die Revision des Energiegesetzes sein, die der Regierungsrat im August an den Grossen Rat überwiesen hat.

### VERUNSICHERUNG SOLLTE KLEINER WERDEN

Gerade die Diskussionen zu diesem Gesetz im Kanton Bern haben deutlich gezeigt, wie gross die Verunsicherung bezüglich konkreter Massnahmen zum Klimaschutz ist. Auslöser dafür war die knappe Ablehnung des nationalen CO<sub>2</sub>-Gesetzes am 13. Juni. So hatte eine Mehrheit des Berner Kantonsparlaments zu Beginn der Herbstsession beschlossen, die Behandlung des revidierten Energiegesetzes in die Wintersession zu verschieben. Die Mehrheit wollte die Abstimmung über den Klimaschutzartikel abwarten. Man wolle die Stimmung im Volk spüren, bevor man sich an die Beratung der einzelnen Gesetzesartikel mache, lautete die Argumentation. Die Verunsicherung nach der verlorenen CO<sub>2</sub>-Abstimmung zeigte sich auch bei der Berner Regierung. So strich sie einen wesentlichen Artikel des revidierten Gesetzes, den sie zu Beginn selbst eingebracht hatte, aufgrund eines Minderheitsantrages der vorberatenden Kommission wieder aus dem Gesetz. Dieser Artikel 39, Absatz 2, verlangt eine Solarpflicht bei Neubauten und Sanierungen. Im Wortlaut fordert der Artikel: «Die gesamte gut geeignete Dachfläche von Gebäuden ist grundsätzlich mit Anlagen zur Gewinnung von Solarenergie auszurüsten, soweit dies technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.» Das hat den erbitterten Widerstand einzelner bürgerlicher Politiker und Hauseigentümer auf den Plan gerufen. Sollte dieser Artikel in der Debatte tatsächlich wieder aus dem Gesetz gekippt werden, bleiben als wesentliche Punkte lediglich die Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz der Gebäude in der Revision erhalten – selbst diese sind aber nicht völlig unumstritten.



Im Kanton Bern freuen sich die Initianten nach der gewonnenen Abstimmung über die klare Zustimmung zum Klimaschutzartikel.

### KLARE ZUSTIMMUNG NACH DREI KNAPPEN NIEDERLAGEN

Für das Ja-Komitee ist aber klar, dass es zur Erreichung des nun vom Volk bestätigten Ziels der Klimaneutralität bis 2050 nun rasch und kontinuierlich konkrete Schritte braucht. «Nach dem Ja erwarten wir, dass sich der Kanton Bern und die Gemeinden stärker engagieren im Klimaschutz – schliesslich haben sie heute einen kla-

Foto: zVg



ren Volksauftrag erhalten», betont Grossrat Bruno Vanoni, der Initiant des Verfassungsartikels, am Abstimmungssonntag. Unterstützung erhält Vanoni von seiner Partei, den Grünen Kanton Bern. Diese freuen sich ebenfalls über die Zustimmung, nachdem es bei klimarelevanten Volksabstimmungen dreimal äusserst knappe Neinstimmungen gegeben hat (je 51% Neinstimmenanteil beim Gegenvorschlag zur Initiative «Bern erneuerbar» 2013, beim Berner Energiegesetz 2019 und beim CO<sub>2</sub>-Gesetz im Juni 2021). Die Grünen fordern nun ein griffiges Energiegesetz, das beim aktuellen Stand vor allem Fortschritte im Gebäudebereich und einen raschen Ersatz fossiler Heizungen bringt. Für den massiven Ausbau der Solarenergie hat die Partei parallel zur Energiegesetzesberatung eine Solarinitiative lanciert, die noch weiter geht als die von der Regierung ursprünglich vorgeschlagene Solarpflicht. Die Initiative würde auch Bestandesbauten in die Pflicht mit einbeziehen. Beflügelt vom Abstimmungserfolg rief die Partei am Abstimmungssonntag zum Endsprint in der Unterschriftensammlung auf, damit die Solarinitiative erfolgreich eingereicht werden könne. Ob die Initiative zustande kommt, war bei Redaktionsschluss noch nicht klar.

### EIN GUTES VORZEICHEN

Unabhängig davon sieht das Berner Klimaschutzartikel-Ja-Komitee im guten Resultat der Verfassungsabstimmung ein ermunterndes Vorzeichen, um den Klimaschutz auch in anderen Kantonen und auf Bundesebene zu verankern. Die Befürworter betonen, dass mit der Aufgabe, die öffentlichen Finanzflüsse auf Klimaneutralität auszurichten, erstmals in der Schweiz die Grundziele des Pariser Klimavertrags in einer Verfassung verankert werden. Das Ja bestätigte, dass die Ablehnung des CO<sub>2</sub>-Gesetzes im Juni kein Nein zum Klimaschutz gewesen sei. «Die Bevölkerung will das Klima schützen. Um mehrheitsfähig zu sein, dürfen Klimaschutzvorlagen jedoch nicht überladen werden», erklärt Nationalrätin Nadine Masshardt, Co-Präsidentin des überparteilichen Ja-Komitees. Die Berner Abstimmung sei ein gutes Omen für die anstehenden Volksentscheide in verschiedenen Kantonen und im Zusammenhang mit der Gletscher-Initiative auch auf Bundesebene. Der Bundesrat hat am 11. August die Botschaft für einen direkten Gegentwurf zur Gletscher-Initiative verabschiedet, der im Gegensatz zur Initiative auf ein grundsätzliches Verbot fossiler Energieträger verzichtet. Weitere Diskussionen dazu stehen an. Im Kanton Appenzell-Ausserrhoden ist das Parlament daran, das Energiegesetz zu überarbeiten, im Kanton Wallis ist ein neues Energiegesetz bis Ende Oktober in der Vernehmlassung, und im Kanton Zürich steht am 28. November die Volksabstimmung über das revidierte Energiegesetz an.

### KAMPF GEHT ALS NÄCHSTES IN ZÜRICH WEITER

In Zürich wehrt sich wie auch im Kanton Bern allen voran der Hauseigentümerverband zusammen mit der SVP gegen die Revision des Energiegesetzes und hat ein Referendum erwirkt. Die Forderungen des Gesetzes stellen eigentlich Selbstverständlichkeiten dar. So müssten Neubauten immer nach dem aktuellen Stand der Technik gebaut und energieeffizient betrieben werden. Bei Neubauten wäre eine Eigenstromversorgung zu planen. PV-Anlagen könnten sowohl auf Dächern als auch an Fassaden installiert werden. Beim Ersatz von Heizungen sollten nur noch Heizsysteme mit erneuerbaren Energieträgern installiert werden, soweit dies technisch möglich ist. Wenn der Ersatz über den gesamten Lebenszyklus mehr als 5% Mehrkosten verursacht, würde diese Pflicht nicht gelten. Trotz diesen Ausnahmen und Abschwächungen der

Pflicht ist das Referendum zustande gekommen. Doch die Befürworter kämpfen mit vollem Einsatz für das Gesetz. Das nationale CO<sub>2</sub>-Gesetz wurde im Kanton Zürich mit 55,4% relativ deutlich angenommen. Eine breite Allianz steht jetzt auch hinter dem neuen kantonalen Energiegesetz. Die Fraktionen der Parteien FDP, Mitte, GLP, EVP, SP, Grüne und AL haben sich dafür ausgesprochen. Ebenso stehen verschiedene Verbände hinter der Vorlage, unter ihnen auch die Neue Energie Zürich. Diese sieht darin eine Chance für die Zürcher Wirtschaft. Das neue Energiegesetz schaffe gute und verlässliche Rahmenbedingungen für die Energiewende. Eine Studie der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW geht davon aus, dass alleine aus dem Kanton Zürich rund 760 Millionen Franken pro Jahr für den Import von Heizöl und Gas ins Ausland abfliessen. Geld, das lokal in die erneuerbaren Energien investiert werden könnte. Trotz der breiten Unterstützung wird wie schon bei der Abstimmung im September im Kanton Bern im November die ganze Schweiz auf das Zürcher Resultat schauen. Mit einem klaren Ja zum neuen Energiegesetz im einwohnerreichsten Kanton der Schweiz kann dem Klimaschutz nicht nur auf Verfassungsebene, sondern auch bei der konkreten Umsetzung zum Durchbruch verholfen werden. Für einen beschleunigten Ausbau der Solarenergie ist eine Annahme des Gesetzes im Kanton Zürich sehr wichtig. Das Potenzial für die Produktion von Solarstrom auf den Gebäudeflächen im Kanton Zürich ist gross und noch zu wenig genutzt, obwohl sie durchaus wirtschaftlich ist. ■■■■■

zuercher-energiegesetz.ch



**Öko-Stromproduzent werden?**

**Energieek®**  
Das Solarpanel mit Mietertrag

Ohne eigenes Dach und Immobilie ein  
Passiveinkommen erhalten! Mit Energieek®  
[www.energieek.biz](http://www.energieek.biz)

Energieek® powered by  
CES Cleantech Energy Systems Switzerland  
[www.cleantech-energy-systems.org](http://www.cleantech-energy-systems.org)

## WASSERSTOFF

In der Schweiz stehen die Produktion und der Einsatz von Wasserstoff noch ganz am Anfang. Einzelne Projekte sind aber bereits erfolgreich. Wie stark das Thema interessiert, war am grossen Aufmarsch bei einer Veranstaltung des Vereins energie-wende-ja erkennbar. Der Abend zeigte, welche Hoffnungen mit dem Einsatz von grünem Wasserstoff verbunden sind. Er zeigte aber auch, dass die Technologie nicht unumstritten ist.

# DER STOFF, AUS DEM HOFFNUNGEN GEMACHT SIND

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Das Interesse am Thema Wasserstoff ist auch hierzulande gross. Das verdeutlichte der Aufmarsch am Event des Vereins energie-wende-ja zum Thema «Wasserstoff – EnergieAutarke Gebäude». Gut 100 Interessierte fanden trotz Coronarestriktionen den Weg in die Umwelt Arena in Spreitenbach. Auch wenn Wasserstoff keinen oder noch keinen Beitrag zur Energie-wende in der Schweiz leistet, zeigten die Fragen, Diskussionen und eine engagierte Podiumsdiskussion, dass das Thema viele Menschen elektrisiert. Besonders wenn es um die Stromversorgung im Winterhalbjahr geht, liegt in der Produktion von sogenannt grünem Wasserstoff mit sauberem Strom eine Chance, wie mehrfach betont wurde.

### TECHNOLOGIEN FÜR DIE WELT ENTWICKELN

Hans Michael Kellner, Geschäftsführer Messer AG, zeigte als Spezialist für Industriegase einleitend grundsätzliche Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff auf: Flug- und Schiffsverkehr, Lkw, Strom- und Wärmeproduktion sowie Speichermöglichkeiten. «Eine Elektrolyse ist bei einem Wasserkraftwerk schnell installiert», so Kellner. So liesse sich in der Schweiz rasch viel Wasserstoff produzieren, die Anwender seien aber noch nicht da. In der Zwischenzeit könnte der Wasserstoff problemlos in das Erdgasnetz eingespeist werden, schlug Kellner vor. In einem weiteren Schritt könnte zum Beispiel in gewissen Industrien Erdgas komplett durch Wasserstoff ersetzt werden. Zusammen mit CO<sub>2</sub> aus der Luft könnte auch synthetisches Erdgas oder Methanol hergestellt werden. Er zeigte sich auch zuversichtlich, dass künftig Systeme auf den

Markt kommen, bei denen Wasserstoff mit PV-Strom produziert, bei niedrigem Druck einfach lokal gelagert und beispielsweise mit einer Tankstelle zu Hause mittels eines thermischen Wasserstoffverdichters in Anwendung gebracht werden kann. «Solche Technologien sind bereits in Anwendung», so Kellner. Es gehe darum, hier gute und günstige Technologien zu entwickeln, die dann auch in Ländern mit wesentlich grösseren CO<sub>2</sub>-Emissionen eingesetzt werden könnten.

### IM KLEINEN FUNKTIONIERT ES BEREITS

Wie das bereits funktioniert, zeigte Energiepionier Walter Schmid, Initiant der Umwelt Arena. Bei seiner neuesten Gebäudesanierung wird der nicht direkt gebrauchte Sommerstrom aus erneuerbarer

Energie in Wasserstoff umgewandelt und ins Gasnetz eingespeist. Im Winter können mit der vor Ort installierten Hybridbox, die mit erneuerbarem Gas betrieben wird, sowohl Wärme wie auch Strom mit einem hohen Wirkungsgrad produziert werden. «Bei Minustemperaturen hat vor allem eine Luftwärmepumpe einen schlechten Wirkungsgrad, und wenn solche Systeme überall zum Einsatz kommen, haben wir eine noch grössere Winterstromlücke», so Schmid. Hier könne die Hybridbox insbesondere auch bei Gebäudesanierungen Abhilfe schaffen. Das neuartige System bezeichnete Walter Schmid bereits heute als kostengünstige, effiziente, nachhaltige Lösung. Er sieht grundsätzlich breite Anwendungsmöglichkeiten für erneuerbares Gas.



Sie diskutierten angeregt über das Thema Wasserstoff (v. l. n. r.): Christian Imark, Nationalrat SVP Solothurn, Daniela Decurtins, Direktorin Verband der Schweizerischen Gasindustrie, Energiepionier Walter Schmid, Hans Michael Kellner, Geschäftsführer Messer AG, Christian Zeyer, Geschäftsführer SwissCleanTech, und Gabriela Suter, Nationalrätin der SP und Vizepräsidentin Swissolar.

Foto: Beat Kohler



## WAS KOMMT ZUERST?

In der abschliessenden Podiumsdiskussion zeigte sich auf dem Podium, aber auch bei den Fragen und Kommentaren aus dem Publikum, dass die Diskussion zum Thema Wasserstoff ideologisch bereits sehr aufgeladen ist. Das Publikum zeigte sich gegenüber den Inputreferaten grundsätzlich positiv eingestellt. In kritischen Voten wurden aber auch Zweifel am hohen Potenzial erneuerbarer Gase mit effizienter Nutzung geäussert. Ruedi Meier, Präsident energie-wende-ja, wies in seiner Einleitung darauf hin, dass vor der Produktion von Wasserstoff der dringend notwendige Ausbau der erneuerbaren Energie angegangen werden muss. Nicht alle auf dem Podium teilten seine Begeisterung für den prioritären Ausbau der Photovoltaik. So wick Christian Imark, Nationalrat SVP Solothurn, dieser Frage lange aus: «Ich bin etwas weniger auf eine spezifische Technologie fokussiert: Wichtig ist einfach, dass die Winterstromlücke jetzt thematisiert und gelöst wird.» Es brauche einen Zubau – auch bei der Photovoltaik –, räumte Imark aber ein. Christian Zeyer, Geschäftsführer SwissCleanTech, wollte den Fokus etwas anders gerichtet wissen: «Die Frage der Speicherung kommt nach der Effizienz und nach der Produktion», betonte er. Es sei nicht sinnvoll, sich jetzt als Erstes um eine Speicherung von Wasserstoff zu kümmern, bevor man nicht bei der effizienten Energienutzung und bei der Produktion wichtige Schritte gemacht habe. Unterstützung für einen massiven Zubau bei der Photovoltaik gab es von Gabriela Suter, Nationalrätin der SP und Vizepräsidentin Swissolar. Sie ist auch dem Thema Wasserstoff gegenüber sehr offen, verwies aber darauf, dass «grünen Wasserstoff zu produzieren, keine sehr effiziente Möglichkeit ist», um Energie zu speichern. Dennoch sei grüner Wasserstoff ein Baustein, um das Netto-null-CO<sub>2</sub>-Ziel bis 2050 zu erreichen, und deshalb brauche es entsprechende Strategien. Dass Strom für die Wasserstoffproduktion mit dem Ausbau der Photovoltaik vorhanden sein wird, darauf verwies Christian Zeyer: «Wenn wir die Stromproduktion ausbauen, werden wir Strom haben, den wir nicht direkt nutzen können. Dass wir diesem Strom etwas Gescheites anstellen, scheint mir logisch zu sein.»

energie-wende-ja.ch

## THIN-LITE LED-LEUCHTEN



### LED-Leuchten für Gleichstrom vom bekannten Amerikanischen Hersteller Thin Lite

Mit diesen LED-Leuchten wird es in der dunklen Berghütte hell!

Seit 50 Jahren ist Thin-Lite erfolgreich als Pionier innovativer und hochwertiger Beleuchtungslösungen für eine Vielzahl von Anwendungen tätig.

Thin-Lite bietet Beleuchtungsprodukte für die Märkte Wohnmobile, Marine, Solar, Nutzfahrzeuge, Anhänger, Rettungswagen, Landwirtschaft, mobile und industrielle Büros usw. an. Thin-Lite ist bekannt für lange Haltbarkeit und hohe Helligkeit.

Die LED-Leuchte von Thin-Lite bieten Effizienz für den Einsatz in gewerblichen, industriellen und privaten Anwendungen.

Lichtfarbe: 4000K, angenehm in naturweiss  
(Nicht kaltweiss)  
MADE IN USA

Diese kompakten und lichtstarken LED Aufputzleuchten mit integriertem Schalter eignen sich hervorragend für den Einsatz in abgelegenen Ferienhäusern, Alphütten, SAC-Hütten, Schrebergärten usw., dies meistens im Zusammenhang mit einer Solaranlage.

Die LED-Leuchten sind in den Wattstärken von 4.8 bis 19.2 W und mit einem Lichtstrom von 960 lm bis 3840 lm lieferbar. Längen: 34 cm bis 110 cm, Weitspannungsbereich: 8–30V DC

Der Schalter mit unbegrenzten Dimmstufen und der patentierten «Memory Set»-Technologie speichert die vom Benutzer programmierte Helligkeit.

Thin-Lite war das erste Unternehmen im Bereich Gleichstrombeleuchtungen (12/24 V) mit der UL-Zertifizierung als echtes Qualitätszeichen.

Weitere Infos und Unterlagen bei:



Generalvertretung für die Schweiz

Maurer Elektromaschinen GmbH  
Ruederstrasse 6, 5040 Schöffland  
Tel. 062 721 48 74  
E-Mail: info@maurelma.ch  
Internet: www.maurelma.ch

Besuchen Sie unseren grossen Online-Shop!

## FORSCHUNGSPROJEKT ZU TREIBSTOFFEN AUS BIOMASSE

Wer Diesel oder Benzin tankt, weiss mitunter gar nicht, dass darin Biotreibstoff enthalten ist. Denn geringe Beimischungen müssen nicht ausgewiesen werden. Biogene Treibstoffe machen in der Schweiz fast 7% (Diesel) bzw. annähernd 3% (Benzin) des verkauften Treibstoffs aus. Sie könnten in den nächsten Jahren einen wachsenden Beitrag zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen im Mobilitätssektor leisten. Dies dank ihrer biogenen Herkunft, aber auch dank Effizienzsteigerungen in angepassten Motoren. Das zeigt ein Team aus Forschenden der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) und der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) in einer neuen Studie.

# DER DOPPELTE NUTZEN VON BIOTREIBSTOFFEN

TEXT: BENEDIKT VOGEL, IM AUFTRAG DES BUNDESAMTS FÜR ENERGIE

Das Netto-null-Ziel des Bundesrats zur Treibhausgas-Reduktion bis ins Jahr 2050 ist nur zu erreichen, wenn der Mobilitätssektor einen massgeblichen Beitrag zur Dekarbonisierung leistet. Das bedeutet, die fossilen Energieträger Benzin und Diesel müssen durch andere Treibstoffe und Energiesysteme ersetzt werden. Dazu gehören unter anderem Treibstoffe biogenen Ursprungs. Nicht von ungefähr sind diese Treibstoffe Gegenstand der aktuellen Schweizer Verbrennungsforschung, die auf zukunftsfähige Technologien ausgerichtet ist. Wie solche Forschung aussehen kann, zeigt das Beispiel des ehemaligen ETH-Forschers Dr. Christophe Barro. Der ausgebildete Maschinenbauingenieur hat mit einem ETH-Kollegen das Start-up Vir2sense (Baar [ZG]) gegründet. Das Jungunternehmen widmet sich der Modellierung des Verbrauchs und der Schadstoffemissionen von Grossmotoren. Denn anders als bei Personenwagen, wo mit dem Elektroantrieb eine ernsthafte Alter-

native verfügbar ist, sind fossile Motoren in der Schifffahrt oder bei Baumaschinen, aber beispielsweise auch bei mobilen Stromaggregaten etwa für Open-Air-Konzerte oder die Notstromversorgung weiterhin gefragt. «Die Technologie des Verbrennungsmotors wird uns auf absehbare Zeit weiter begleiten, wir müssen hier ökologisch und auch wirtschaftlich bestmögliche Lösungen finden», sagt Christophe Barro.

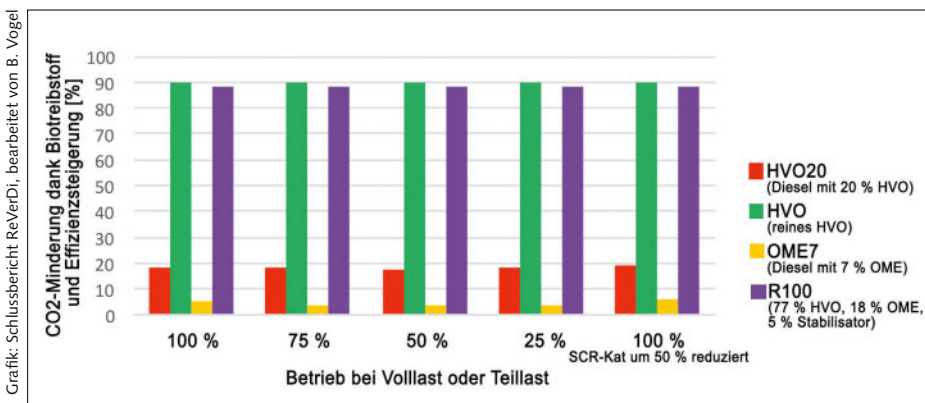
### BIOTREIBSTOFFE WIE HVO UND OME

In diese Richtung weist ein vom BFE unterstütztes Forschungsprojekt, das Barro im Frühjahr 2021 an der ETH abgeschlossen hat. Darin untersuchte ein Team aus Forschenden von ETH und Empa den Einsatz von Biotreibstoffen. Diese Treibstoffe werden aus Biomasse hergestellt – in der Schweiz sind das vorrangig biogene Abfälle und Produktionsrückstände, weltweit aber auch Öl-, Zucker- und Stärkepflanzen. Ihre Verbrennung produziert nur so viele Treibhausgase, wie beim Wachstum der Biomasse durch die Pflanzen aufge-

nommen wurde. Biotreibstoffe werden in der Schweiz Diesel und Benzin beige-mischt, in gasbetriebenen Autos eingesetzt (Biomethan) und von Bauern in Traktoren verwendet (vor allem Rapsöl). Gemäss dem Verband Biofuels Schweiz machten biogene Treibstoffe 2019 am landesweiten Dieserverbrauch 6,7% aus, am Benzinverbrauch 2,6%.

Wo Biotreibstoffe heute und in Zukunft zur Anwendung kommen, sollen sie mit bestmöglicher Effizienz eingesetzt werden. Zu diesem Zweck haben die Forschenden von ETH Zürich und Empa das Potenzial zur CO<sub>2</sub>-Minderung von zwei Biotreibstoffen für Dieselmotoren untersucht: Der eine besteht aus hydriertem Pflanzenöl und ist bekannt unter dem Kürzel HVO (für engl. «Hydrotreated Vegetable Oil»). HVO kann aus verschiedenen Ausgangsstoffen und mit unterschiedlichen Verfahren hergestellt werden. Das Zürcher Forscherteam nutzte HVO des finnischen Unternehmens Neste Oil, das HVO fast ausschliesslich aus Pflanzenölen und fetthaltigen Abfallstoffen produziert. Der zweite untersuchte Treibstoff ist OME (kurz für Polyoxymethylendimethylether). Wird OME aus Biomasse hergestellt, was eines von mehreren Herstellungsverfahren ist, handelt es sich ebenfalls um einen Biotreibstoff.

Treibstoffe wie HVO und R100, die praktisch vollständig biogenen Ursprungs sind, verursachen unter Berücksichtigung ihrer Herkunft rund 90% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als Diesel. Bei den Treibstoffgemischen HVO20 und OME7 vermindert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoss analog in Abhängigkeit vom Anteil des darin enthaltenen Biotreibstoffs.



Grafik: Schlussbericht ReVerDi, bearbeitet von B. Vogel



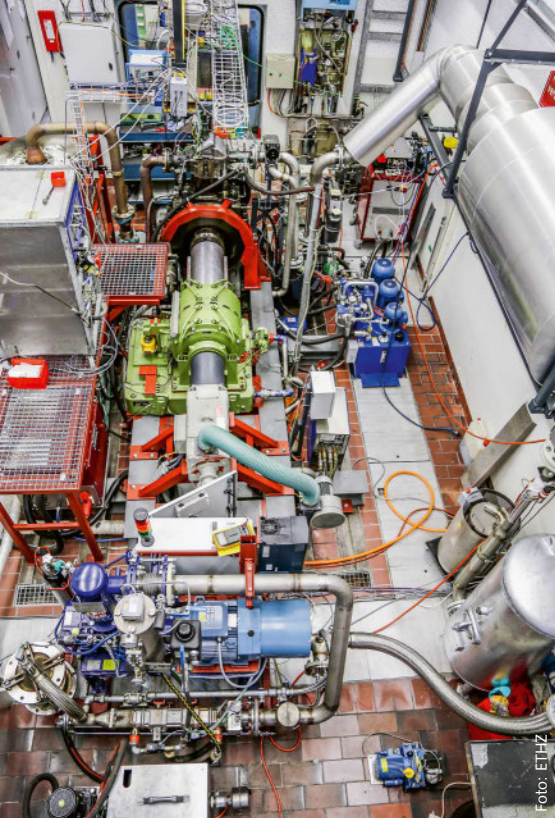


Foto: ETHZ

Blick auf den (inzwischen abgebauten) Motorenprüfstand in der Maschinenhalle der ETH Zürich. Hier wurden Untersuchungen für das Forschungsprojekt ReVerDi zur Effizienz von Biotreibstoffen durchgeführt.

## WENIGER RUSS, HÖHERE ANTRIEBSENERGIE

Das Forscherteam hat diese zwei Biotreibstoffe in verschiedenen Treibstoffgemischen untersucht und dabei gezeigt, dass Biotreibstoffe die CO<sub>2</sub>-Bilanz um rund 90% verbessern (vgl. Grafik). Dass es nicht 100% sind, liegt daran, dass bei Produktion und Transport von HVO ebenfalls Treibhausgas-Emissionen entstehen. Nach Einschätzung von Christophe Barro hat besonders HVO das Potenzial, einen Beitrag zur Erreichung des Ziels von netto null Treibhausgas-Emissionen bis 2050 zu leisten. Auf HVO basiert der in der Schweiz erhältliche C.A.R.E.-Diesel. Skeptischer ist Barro bei OME, weil dieser Treibstoff bei der Herstellung relativ viel Energie braucht. Der Vorzug von OME ist seine hohe Dichte: OME kann mit HVO und einem Stabilisator zum Biotreibstoff R100 vermischt werden. Dieser genügt – anders als HVO für sich genommen – den gesetzlichen Anforderungen an die Dichte von Diesel.

Die Forscherinnen und Forscher von ETHZ und Empa haben in ihrem Projekt auch untersucht, wie ein Maximum an Antriebsenergie aus den Biotreibstoffen herausgeholt werden kann, also wie sich mit ihnen maximale Effizienzgewinne erzielen lassen. Hintergrund dieses Forschungsansatzes ist der Umstand, dass mit Biotreibstoffen betriebene Dieselfahrzeuge

weniger Energie für die Regeneration des Russpartikelfilters brauchen, da Biotreibstoffe weniger ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen enthalten als Dieseldieselfuel und somit weniger Russ produzieren. Wird die Software des Motors richtig eingestellt, kann man die Einsparungen beim Partikelfilter in zusätzliche Antriebsenergie ummünzen. Die so erzielten Effizienzgewinne betragen im günstigen Fall gut 2%.

## TREIBSTOFF OPTIMAL EINSETZEN

Interessanterweise lässt sich dieser Effizienzgewinn nicht nur ernten, wenn ein Fahrzeug ausschliesslich mit Biotreibstoff befüllt wird, sondern auch, wenn der Biotreibstoff nur anteilig im Treibstoffgemisch enthalten ist. Der erzielbare Effizienzgewinn ist stark von der Motorkonfiguration abhängig (beispielsweise Hoch- oder Niederdruckabgasrückführung, Volumenstrom in der Abgasnachbehandlung). Da viele relevante Effekte nicht linear sind, machen sich die Vorteile von Biotreibstoffen in einigen Fällen schon bei einer geringen Beimischung bemerkbar. Die praktische Bedeutung dieses Ergebnisses beschreibt Christophe Barro so: «In gewissen Motorkonfigurationen erzielt man insgesamt einen höheren Effizienzgewinn, wenn man fünf Fahrzeuge mit einem Gemisch aus 80% Diesel und 20% HVO betankt, als wenn man ein Fahrzeug mit 100% HVO betankt und die anderen vier mit reinem Diesel. Mit der von uns entwickelten Simulationsplattform findet man sehr schnell heraus, wie man einen bestimmten Biotreibstoff optimal einsetzt.»

Die Effizienzgewinne aufgrund der chemischen Zusammensetzung der Biotreibstoffe ermöglichen eine CO<sub>2</sub>-Minderung, denn aus einem Joule (Energienmenge) Treibstoff resultiert eine grössere Fahrleistung als bei Diesel. Diese CO<sub>2</sub>-Minderung ist allerdings eher gering, wenn man sie in einen Vergleich setzt zur CO<sub>2</sub>-Minderung aufgrund der biogenen Herkunft des Treibstoffs.

## MESSUNGEN AM ETHZ-PRÜFSTAND

Die Motorenversuche und Treibstofftests fanden unter anderem an einem Prüfstand der ETH Zürich statt. Diesem liegt ein Einzylinder-Dieselmotor mit vier Litern Hubraum zugrunde, also ein leistungsstarker Heavy-Duty-Motor, wie er typischerweise in einer Fähre mit 6 bis 16 Zylindern zum

Einsatz kommt. Die Messungen wurden ergänzt durch Simulationen eines Motors mit zwölf Litern Hubraum, wie er etwa in einem Lkw oder einer Baumaschine verbaut ist.

Die Ergebnisse des ReVerDi-Projekts sind von grundlegender Bedeutung für die Dekarbonisierung des Mobilitätssektors, wie Dr. Luca Castiglioni, verantwortlich für das BFE-Forschungsprogramm Mobilität, sagt: «Biogene Treibstoffe wie OME oder HVO können zu einem viel grösseren Prozentsatz Benzin und Diesel zugemischt werden, als dies heute der Fall ist, und dies ohne Einbussen bei der Leistung und mit einer deutlichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Da solche Mischungen auch bei konventionellen Pkw- und Lkw-Motoren eingesetzt werden können, erlauben sie auch schnelle CO<sub>2</sub>-Minderungen im aktuellen Fahrzeugpark.»

Den Schlussbericht (in Englisch) zum BFE-Forschungsprojekt «Platform to reduce fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions of diesel power units using optimized operation and alternative fuels» (ReVerDi) finden Sie unter <https://www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=41489>.

Auskünfte zum Projekt erteilt Dr. Luca Castiglioni ([luca.castiglioni@bfe.admin.ch](mailto:luca.castiglioni@bfe.admin.ch)), Leiter des BFE-Forschungsprogramms Mobilität.

## VIER PROJEKTPARTNER

Die Forschungsarbeiten zum Projekt ReVerDi beruhen u. a. auf den Vorarbeiten des Projekts NextICE, in dem ebenfalls ein Forscherteam von ETHZ und Empa den Einsatz von biogenen und mit regenerativem Strom synthetisch hergestellten Treibstoffen (e-fuels) in Verbrennungsmotoren untersucht hat (vgl. BFE-Fachartikel «Ein Motor gemacht für erneuerbare Treibstoffe», abrufbar unter <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/9725>). Die Empa fokussierte ihre Arbeiten im vorliegenden Projekt auf den Bereich Abgasnachbehandlung, die Jungunternehmen Vir2sense und Combustion and Flow Solutions GmbH (Zürich) steuerten Modellierungen bei. Im Zuge von ReVerDi wurde unter anderem ein modulares Simulationssystem entwickelt, um die Optimierung von Motor und Abgasnachbehandlung mit unterschiedlicher Komponentenanzahl und verschiedenen Kraftstoffen zu ermöglichen.

BV

## LESERBRIEFE

**Windenergie ist der Schlüssel zur Energiewende**

Bei der Diskussion über Windenergie stehen emotionale Argumente und persönliche Empfindlichkeiten im Vordergrund. Oft hört man, die Schweiz sei kein Windland. In der Schweiz ist Wind nur weniger wahrnehmbar als an der Nordseeküste, weil man in windstillen Tälern wohnt und nicht in zugigen Lagen auf den Bergen. Im topografisch vergleichbaren Österreich liegt der Windstromanteil bereits bei 16%. Über den ausgleichenden Beitrag des Windes zur grünen Stromernte wird jedoch kaum gesprochen, obgleich die Mehrheit der Bevölkerung inzwischen die Energie- und Klimawende unterstützt. Der Wind bläst nämlich besonders stark, wenn man keinen oder kaum Solarstrom ernten kann, also nachts, im Winter und bei schlechtem Wetter. Wind und Sonne ergänzen sich erstaunlich gut. Voraussetzung für die Schaffung einer nachhaltigen Stromversorgung ist ein ausgewogener Bau von Solar- und Windkraftanlagen. Diese müssen in einem optimierten Verhältnis erstellt werden, damit eine nur wenig schwankende Leistung ins Netz gelangt. Der Speicherbedarf wird minimiert, und Dunkelflauten können mit Pumpspeichern, Batterien oder mit Generatoren überbrückt werden, die mit gespeichertem Biogas betrieben werden. Die verlustreiche Umwandlung von Strom in Wasserstoff mit Rückverstromung macht wenig Sinn. In Bayern hat man

gute Erfahrungen mit der regionalen Verkopplung von Wind, Sonne, Wasserkraft und Biomasse gemacht. Der Energiebedarf konnte mit grüner Energie rund um die Uhr an allen Tagen im Jahr problemlos gedeckt werden. Windenergie ist ein wichtiger Baustein der Energiewende. Die sichere Stromversorgung für alle steht höher im Rang als visuelle Empfindlichkeiten Einzelner.

Ulf Bossel, Oberrohrdorf

**Solarwärme, Photovoltaik und Wärmepumpe**

*Zum Artikel «Die Energiewende kann nicht auf Solarwärme verzichten» in der EE-Ausgabe 3/21*

«Der Ruf von solaren Heizungen bezüglich deren Wirtschaftlichkeit ist wesentlich schlechter, als sie in Realität abschneiden» (Zitat EE 3/21, S. 8). Ist das so und warum? Solarwärme auf dem Dach braucht im Vergleich zu PV-Anlagen relativ wenig Fläche. Trotzdem ist der Wärmefall im Hochsommer zu gross und nicht nutzbar, im Winter aber praktisch null. Wohin im Sommer mit der überschüssigen Wärme, woher im Winter die Wärme für das Brauchwarmwasser und die Heizungsunterstützung nehmen? Da wird dann das Brauchwarmwasser mit Strom, Gas, Öl oder bestenfalls mit Holz gemacht! Die Spitzenwerte im Sommer sind nicht entscheidend, es braucht eine pflegeleichte und rentable Lösung über das ganze

Jahr. Im Gegensatz zur PV-Anlage braucht die Solarwärme Wartung und Kontrolle (Service), Pumpen, eingespielte Regelungen, Zwischenspeicher, isolierte Leitungen und Rohre. Es ist klar, dass sich das Wissensportal «Solarthermie-Jahrbuch» und einschlägige Firmen gegen das (Vor?)Urteil wehren, dass sich Solarwärmeanlagen nicht rentieren. Wieso sind die Vorteile der Solarwärme unbestritten und warum? Warum lobbyiert Swissolar für eine Förderung der Solarthermieanlagen durch Bund und Kantone, wenn sich die Anlagen angeblich so schnell amortisieren? Mit den stark gefallen Preisen der Photovoltaikpanels hat die Kombination aus PV und Wärmepumpe der Solarwärme klar den Rang abgelaufen. Strom ist wesentlich flexibler zu handhaben und einzusetzen als Wärme. Eine Kombination mit Solarwärme empfehle ich im Eigenheimsektor nicht, da die überschüssige Solarwärme nicht in Strom verwandelt und auch nicht langfristig gespeichert werden kann. Es braucht zusätzlich eine Raumheizung und eine Brauchwarmwassererzeugung. Was nützt ein rechnerisch hoher Wirkungsgrad einer Solarthermieanlage, wenn im überwiegenden Teil des Jahres mit einem anderen System zugeheizt werden muss? Wenn schon Strom, dann beim Strom bleiben und den flexibel einsetzen. Erdsonden mit überschüssiger Wärme vom Dach regenerieren ist riskant, wenn man nicht garantieren kann, dass die Soletemperatur unter ca. 20 °C bleibt. Erdsonden haben eine sehr lange Lebensdauer, wenn die Sondentemperatur immer im Bereich von 0–20 °C ist. Mit

## Wir machen Klimaschutz

Seit 30 Jahren setzen sich Solarspar-Mitglieder für die Zukunft ein:  
100 Solar-Anlagen sparen in der Schweiz jährlich über 2000 Tonnen CO<sub>2</sub> ein.  
Mit Ihrer Unterstützung bauen wir weiter.

[www.solarspar.ch/mitmachen](http://www.solarspar.ch/mitmachen)

**solarspar**  Sonnenenergie gewinnen

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





Geocooling geht die Regenerationsunterstützung gut und sicher und ermöglicht eine angenehme Fussbodenkühlung im Sommer. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe erlaubt auch die Verwendung des PV-Stromes, aber kein Geocooling. Fazit: Argumente gibt es für alles! Die Bewertung der einzelnen Argumente führt zur Begründung für das eigene Verhalten.

Klaus F. Stärk, Untersiggenthal

## REGIONALITÄT UND NACHHALTIGKEIT

Am 21. August fand in Spiez die sechste Austragung der vom Gewerbeverband Spiez initialisierten Usestuehle-Aktion statt. 22 Firmen aus dem Bereich E-Mobilität folgten der Einladung der Genossenschaft SpiezSolar und sind während des Anlasses auf die vielen Anliegen und Fragen der zahlreichen Besucherinnen und Besucher zum Potenzial und zu den Möglichkeiten der E-Mobilität eingegangen. Schnellentschlossene kauften diverse E-Fahrzeuge direkt vor Ort. Die Ziele des Organisationskomitees von SpiezSolar wurden klar erreicht. Die Organisatoren wollten ein Zeichen setzen, aktiv sein und gemeinsam mit den diversen Firmen und Organisationen über die Möglichkeiten und das Potenzial der E-Mobilität informieren und beraten. «Das Usestuehle am Bahnhof Spiez ist eine ideale Plattform und eine gute Gelegenheit für SpiezSolar, über die neusten Themen aus dem Bereich der erneuerbaren Energien zu informieren und zu diskutieren», erklärt Ruedi Steuri, Präsident der Genossenschaft SpiezSolar. E-Mobilität, Ladeinfrastruktur und Batterierecycling unterstützten die Bestrebungen der Energiestadt Spiez im Bereich der erneuerbaren Energien. Diese Zeitschrift und die SSES waren am Stand von SpiezSolar ebenfalls präsent.

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

Pressedienst/Redaktion

## DELEGIERTENVERSAMMLUNG DER SSES

Anfang Juni fand die Delegiertenversammlung der SSES in diesem Jahr wegen der Coronapandemie digital statt. Rund 30 Teilnehmende fanden sich online ein. Der Präsident Walter Sachs erwähnte neben den laufenden Projekten wie der Zeitschrift EE, den Tagen der Sonne, der Vermarktung der Herkunfts-

nachweise, dem forumE oder den Solarchecks und Infoabenden die wichtigsten Ereignisse im vergangenen und im laufenden Jahr. So zum Beispiel:

- Eine neue frankofone Stelle wurde geschaffen, die von Joëlle Hérin besetzt wird.
- Probleme mit der aktuellen Adressverwaltung führten zu umfangreichen Abklärungen für ein neues System.
- Das Merkblatt «Solarstrom für Mieterinnen und Mieter» im Rahmen eines Beschaffungsauftrages von EnergieSchweiz wurde weitergeführt.
- Die SSES nahm in vier Stellungnahmen an verschiedenen Vernehmlassungsverfahren teil.
- Die SSES unterstützte die Solarinitiative Kanton Bern und arbeitete daran mit.
- Die SSES nahm an der Patagonia-Kampagne «We the Power» teil.

Der Jahresbericht des Präsidenten wurde ohne Gegenstimme und ohne Enthaltung angenommen, ebenso die Jahresrechnung. Der Bundesvorstand sowie der Bundesvorstandsausschuss wurden ebenso einstimmig mit einer Enthaltung entlastet. Die Delegierten diskutierten auch verschiedene Anträge. Bezüglich des Antrags «Petition Rücklieferarife» wurden Abklärungen vorgenommen und in Rücksprache mit diversen Akteuren auf

einen «politischen Werkzeugkasten» zurückgegriffen, um die Verbindlichkeit für Massnahmen zu erhöhen. Dieser wurde im Mai 2021 in einer ersten Version fertiggestellt und befindet sich nun noch in Überarbeitung. Zum Antrag «Lehre Solateur\*in» wurden ebenfalls Abklärungen vorgenommen, wobei man bei den anderen Verbänden leider auf eine ablehnende Haltung gestossen ist. Da die SSES eine Lehre nicht im Alleingang erarbeiten und durchsetzen kann, wurde der Fokus auf andere Instrumente zur Förderung der Fachkräfte gerichtet. Bei den laufenden Projekten wurden die Delegierten darüber informiert, dass das Bundesamt für Energie den Vertrag mit den Tagen der Sonne bis 2022 verlängert hat. Das Projekt wird ab 2023 nicht mehr vom BFE unterstützt. Im laufenden Jahr will die SSES ihre politische Arbeit stärken. Dafür wurden pvpolitik.ch und der Werkzeugkasten Rücklieferarife als konkrete politische Instrumente eingeführt und positioniert. Zudem soll vermehrt die Zusammenarbeit mit Politikerinnen und Politikern auf Bundesebene gesucht werden, ein erster Vorstoss zum Thema EU-HKN wurde bereits eingereicht und beantwortet. Angestrebt wird auch eine proaktive Vernetzung mit politischen Akteurinnen und Akteuren der Klimaschule.

Redaktion

## Alltag

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



## SONNE

## BE | NETZ

Bau und Energie

**BE Netz AG.** Bau und Energie, Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern, Tel. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01, info@benetz.ch, www.benetz.ch.

→ Beratung, Planung und Installation: Photovoltaikanlagen, Thermische Solaranlagen und Haustechnik: wärmetechnische Sanierungen und Heizsysteme, Pelletsheizungen.

→ Engineering:

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

## ch-Solar

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

## elco

heating solutions

**Elcotherm AG.** Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters, Tel. 081 725 25 25, info@ch.elco.net, www.elco.ch  
→ ELCO bietet ihren Kunden innovative Heizungs-lösungen mit umfassender Beratung, bewährten Qualitätsprodukten, integrierten Systemen und bedarfsgerechten Serviceleistungen. Massgeschneiderte Lösungen für Neubau, Renovation oder Sanierung erfüllen Kundenwünsche nach Komfort, Wirtschaftlichkeit und Lebensqualität mit Wärmepumpen, Solarkollektoren sowie Gas- und Öl-Brennwertkessel.

## felix

## WINDGATE

Energietechnik von felix

**Felix & Co. AG.** Geschäftsbereich WINDGATE, Landstrasse 70, 5412 Gebenstorf, Tel. 056 223 28 10, Fax 056 223 53 14, windgate@felix.swiss, 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.

## FIMER

**FIMER Switzerland AG.** Etzelmatt 1, 5430 Wettingen, ch-solar@fimer.com, www.fimer.com

→ FIMER ist der viertgrösste Anbieter von Solar-Wechselrichtern weltweit. Das Unternehmen ist auf Solarwechselrichter und Lösungen für die Elektromobilität spezialisiert, beschäftigt weltweit mehr als 1100 Mitarbeiter und bietet ein umfassendes Portfolio an Solarlösungen für alle Einsatzbereiche. Mit seiner Präsenz in 25 Ländern, mit lokalen Schulungszentren und seinen Fertigungsstätten bleibt FIMER nah dran an den Bedürfnissen seiner Kunden und folgt der Dynamik einer sich ständig weiterentwickelnden Energiewirtschaft.

## FRONIUS

GRENZEN VERSCHIEBEN

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

## Hassler Energia

**Hassler Energia Alternativa AG.** Resgia 13, 7432 Zillis, Tel. 081 650 77 77, info@hassler-energia.ch, www.hassler-energia.ch

Wurde in den Jahren 2000, 2015 und 2019 für Pionierarbeit mit dem Schweizer Solarpreis ausgezeichnet.

Bietet ganzheitliche Solar-Lösungen für Warmwasser, Solar-Strom und Heizung.

Beratung, Planung und Installation:

Wir planen, verkaufen und installieren:

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

## Helion

**Bouygues E&S InTec Schweiz AG, Geschäftseinheit Helion.**

Allmendweg 8, CH-4528 Zuchwil, Telefon 032 866 20 40, sales@helion.ch, www.helion.ch  
Filialen: 1400 Yverdon-les-Bains, 6802 Rivera, 8302 Kloten, 9006 St. Gallen, 6015 Luzern

→ 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 260 Mitarbeiter und durften mehr als 7000 Projekte realisieren. Seit dem 1. August 2018 gehören wir zu Bouygues E&S InTec Schweiz AG, der grösste Gebäudetechnikspezialist der Schweiz.

## HEIZPLAN®

INNOVATION MIT ENERGIE

**Heizplan AG.** Karmaad 38, 9473 Gams, Tel. 081 750 34 50

Filiale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch

→ Ihr kompetenter Partner für erneuerbare Energien: Photovoltaik, Batteriespeicher, Solarthermie, Luft/Sole/Wasser-Wärmepumpen, LED-Beleuchtungen.

Wir beraten, planen und realisieren Ihre Anlage – alles aus einer Hand.

## 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

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

→ Nutzung einheimischer erneuerbarer Energie aus Sonne, Holz, Nah-/Fernwärme, Energierückgewinnung. Steuerungen, Speichersysteme Swiss Solartank®, Speicher nach Mass oder fertige Energiezentralen für Warmwasser, Heizungsunterstützung oder vollständig solar beheizte Häuser.

## Maurer

Elektromaschinen

**Maurer Elektromaschinen GmbH.** Ruederstr. 6

Solar- und Energietechnik, 5040 Schöffland  
Tel. 062 721 44 84, Fax 062 721 44 85

info@maurelma.ch, 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!

## SUNWATT SA

**Sunwatt SA.** Rue Peillonex 9, 1225 Chêne-Bourg,

Tel. 022 348 73 66, www.sunwatt.ch, contact@sunwatt.ch

→ Recom Sillia Photovoltaikmodule direkt ab Lager in der Schweiz oder aus dem Werk in der Bretagne (FR).  
→ Neue Hybridpanels: integrierte Photovoltaik und Solarthermie, komplette Bausätze für Installateure: Panels, Wechselrichter, Kabel und Befestigungselemente.  
→ Realisierung der ersten Installationen in der Westschweiz (1989) und in Frankreich mit Hespul (1991). Diese Anlagen sind seit 30 Jahren in Betrieb!

## Schweizer

**Ernst Schweizer AG.** 8908 Hedingen, Tel. 044 763 61 11, www.ernstschweizer.ch

→ Solarsysteme für alle Dachvarianten.

Thermische Sonnenkollektoren FK2-XS als Flach- und Aufdach-Lösung, FK1 für Indach. PV-Montagesysteme für alle Dachvarianten (Flach-, Schräg- und Trapezblechdach) und Ausrichtungen (Süd, Ost-West), PV Montagesystem Indach Solirif®. Systemzubehör. Service und Unterhalt.

## SUNTECHNICS FABRISOLAR



**SunTechnics Fabrisolar AG.**

Untere Heselbachstrasse 39, 8700 Küsnacht, Tel. 044 914 28 80, info@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch

→ Investieren Sie mit uns in die Zukunft – Seit über 40 Jahren dreht sich bei SunTechnics Fabrisolar AG alles um das Thema erneuerbare Energien. Von der Planung bis zur Installation garantiert SunTechnics Fabrisolar AG langfristig höchste Qualität, Professionalität und überzeugt mit ästhetischen Solarlösungen.

## SOLAR AGENTUR

**Solar Agentur Schweiz.** Sonneggstrasse 29, 8006 Zürich, Tel. +41 44 252 40 04, www.solaragentur.ch 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 GmbH.** Neumattstrasse 2, 5000 Aarau.  
Tel. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99,  
info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch  
→ PV-Grosshändler mit über 25 Jahren Erfahrung und professioneller Beratung. Führend in Systemlösungen – eigenentwickeltes Montagesystem – praxisnahe Seminare.



**Solexis.** CH-1400 Yverdon-les-Bains,  
Tel. +41 24 426 36 36, contact@solexis.ch  
→ Materialdistribution  
→ Solarthermie & Photovoltaik  
→ Wärmepumpen und Brauchwasserwärmespeicher  
→ Konstruktionsbüro & Projektleitung  
→ Fachwissen und technische Unterstützung  
→ Schulungen  
→ Service-Abteilung



**ZAGSOLAR AG.** Ingenieurbüro für Photovoltaikprojekte und Energiefragen, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens,  
Tel. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41,  
info@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch  
→ Energieberatung, Projektierung und Realisierung von Photovoltaikanlagen, Ertragsoptimierung durch Berechnungen zum Eigenverbrauch, zur Kosten/Nutzen-Situation, Datenerfassungen, -auswertungen und Solaranlagenüberwachungen.

## HOLZ

### Hoval

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



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

## WÄRMEPUMPEN



**Elcotherm AG.** Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters,  
Tel. 081 725 25 25, info@ch.elco.net, www.elco.ch  
→ ELCO bietet ihren Kunden innovative Heizungs-lösungen mit umfassender Beratung, bewährten Qualitätsprodukten, integrierten Systemen und bedarfsgerechten Serviceleistungen. Massgeschneiderte Lösungen für Neubau, Renovation oder Sanierung erfüllen Kundenwünsche nach Komfort, Wirtschaftlichkeit und Lebensqualität mit Wärmepumpen, Solarkollektoren sowie Gas- und Öl-Brennwertkessel.

### 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  
→ Als Spezialist für Heiz- und Klimatechnik ist Hoval ein erfahrener Partner für Systemlösungen. So kann man zum Beispiel mit Sonnenenergie Wasser erwärmen und mit Öl, Gas, Holz oder einer Wärmepumpe die Räume beheizen. Hoval verknüpft die unterschiedlichen Technologien und bindet auch die Raumlüftung in dieses System ein. Leitlinie des Handelns ist die gelebte Verantwortung für Energie und Umwelt.

## ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN



**Energie 360° AG.** Aargauerstrasse 182, 8048 Zürich,  
Tel. 043 317 22 22, Fax 043 317 20 20,  
www.energie360.ch  
→ Dank umweltfreundlicher Energieträger, massgeschneiderter Energiedienstleistungen und smarter Innovationen realisieren wir gemeinsam mit unseren Kundinnen und Kunden konkrete Schritte auf dem Weg in eine sinnvolle Energiezukunft.

## SOLARARCHITEKTUR



**Solar-metallbau.ch.** Tel. 079 250 41 60  
info@solar-metallbau.ch  
→ Solar-metallbau.ch ist die Plattform der erfahrenen Metallbauer mit einem Flair für Photovoltaik, ästhetisch integriert in Geländer, Fassaden, Vordächer, Velo- und Autounterständen. Wir sind von A-Z für Sie kompetent in der Beratung, Berechnung, Dimensionierung, Detailplanung, Herstellung, Montage und Installation. Lösungsorientiertes Zusammenarbeiten sind unsere Stärke und Ziel für die Energiewende.

## 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), Alina Schönmann (Mitarbeit), Anne Briol (Mitarbeit), Benedikt Vogel (Forschung)  
Übersetzung: Anne Briol  
Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern  
Tel. 031 371 80 00  
redaktion@sses.ch

### Anzeigenverkauf:

Zürichsee Werbe AG  
Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa  
Marc Schättin, Anzeigenleiter,  
Tel. 044 928 56 17  
marc.schaettin@fachmedien.ch

### Abonnementsbestellungen:

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

### Auflage:

7000 Ex. Deutsch (4900 Ex. beglaubigt),  
1400 Ex. Französisch (1064 Ex. beglaubigt)

### Herstellung:

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

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

### Erscheinungsweise:

Nr.	Redaktionsschluss	erscheint am
6/2021	09.11.2021	10.12.2021



<b>28.10.2021</b>	<b>7. Symposium «Solarenergie und Wärmepumpen»</b>	<b>www.spf.ch</b>
OST Ostschweizer Fachhochschule, Rapperswil	Auf dem Weg zu einer Energieversorgung mit 100% erneuerbaren Energien spielt die Sektorkopplung eine entscheidende Rolle. Die ganzheitliche Betrachtung der Bereiche Wärme, Strom und Mobilität ermöglicht eine Flexibilisierung des Energiesystems, effizientere Gesamtsysteme und zusätzliche Optionen für die Speicherung von Energie. Im Symposium wird der Bogen von der Sektorkopplung im Quartier über die Integration von Kehrichtverbrennung und Vehicle-to-Grid-Lösungen bis zur schweizweiten Stromversorgung im PowerCheck gespannt.	
<b>29.–30.10.2021</b>	<b>Energy Future Days</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Mobilier Arena, Gümligen	Während zweier Tage können sich die breite Bevölkerung, Jugendliche sowie Vertretende aus Politik, Wirtschaft, Forschung und Bildung über die neusten Lösungen und Technologien im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz informieren und Elektroautos und E-Roller Probe fahren. Kinder und Jugendliche erhalten zudem die Möglichkeit, die Klima-Energie-Erlebnistage (KEET) des Ökozentrums zu besuchen.	
<b>2.11.2021</b>	<b>31. Schweizer Solarpreisverleihung</b>	<b>www.solaragentur.ch</b>
Palexpo, Genf	An der 31. Schweizer Solarpreisverleihung werden die energieeffizientesten Bauten und Anlagen sowie die engagiertesten Persönlichkeiten und Institutionen im Solarbereich mit dem Schweizer Solarpreis ausgezeichnet. Der Norman Foster Solar Award 2021 wird für ästhetisch-architektonisch vorbildlich konzipierte und energetisch hervorragende PlusEnergieBauten (PEB) und PlusEnergieSanierungen verliehen. Die Solarpreisgewinnerinnen und -gewinner zeigen jedes Jahr, welche PEB die höchsten Solarstromüberschüsse für einen CO <sub>2</sub> -freien Verkehr generieren. Damit schaffen sie eine preisgünstige Energiewende.	
<b>10.–13.11.2021</b>	<b>21. Hausbau+Energie-Messe</b>	<b>bautrends.ch</b>
Bernexpo	Wer die Hausbau+Energie Messe mit ihren rund 250 Ausstellern und dem herausragenden Veranstaltungsprogramm in der Bernexpo besucht, erfährt alles über Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, effiziente Gebäudehüllen, optimierte Haustechnik und E-Mobilität.	
<b>13.11.2021</b>	<b>Energieperspektiven 2050 / Energiewende 2050</b>	<b>energie-wende-ja.ch</b>
Umwelt Arena, Spreitenbach	Für die Schweiz und Deutschland sind neue Energieperspektiven erarbeitet worden. Sie stellen zentrale Grundlagen für die Energiewende und die Klimapolitik dar und werden an diesem Anlass von kompetenter Seite präsentiert. Stärken und Schwächen in den Zielsetzungen und im Vorgehen werden deutlich aufgezeigt. Die Ausführungen werden in einer hochkarätigen Podiumsrunde vertieft und ergänzt. Das Publikum erhält die Gelegenheit, Fragen zu stellen. Anmeldeschluss ist am 8. November.	
<b>16.11.2021</b>	<b>Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)</b>	<b>energie-cluster.ch/kurse</b>
Gibb Berufsfachschule, Bern	Der Tageskurs vermittelt einen umfassenden Überblick über das Thema. ZEV werden immer beliebter und haben grossen Erfolg. Allerdings gibt es einige Fragen: Was gilt es zu berücksichtigen? Wo liegen die Fallstricke und Potenziale? Dieser Kurs gibt Antworten! Auch eine Onlineteilnahme ist möglich.	
<b>17.11.2021</b>	<b>Solarwärme-Tagung 2021</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Kasinosaal Affoltern, Affoltern am Albis	Die Wärmewende in der Schweiz, also der Umstieg auf eine erneuerbare und CO <sub>2</sub> -freie Wärme- und Kälteversorgung, ist bis 2050 machbar. Zur Zielerreichung braucht es eine intelligente Kombination verschiedener Energieträger. Die diesjährige Solarwärme-Tagung steht ganz im Zeichen einer solchen Partnerschaft: In der Kombination mit Solarwärme kann die wertvolle Ressource Holz besonders sinnvoll eingesetzt werden, und zwar im Kleinen und im Grossen, von der Einfamilienhausheizung bis zum Wärmeverbund. Referenten aus Forschung, Verwaltung und Praxis zeigen auf, wie Holz und Sonne zukünftig noch besser zusammenarbeiten können.	
<b>19. und 21.11.2021</b>	<b>11. Filme-für-die-Erde-Festival</b>	<b>festival.filmefuerdieerde.org</b>
Diverse Standorte	Die besten Umweltdokus schauen: Zum elften Mal findet das schweizweite Filme-für-die-Erde-Festival statt. An 17 Standorten sind Filme zu sehen, die das Umweltbewusstsein schärfen und zum Handeln inspirieren. Ausserdem erwarten die Besucherinnen und Besucher Ausstellungen, Workshops und Diskussionen, an denen sie gleich selbst aktiv werden und sich lokal vernetzen können. Das Programm ist vielfältig – der Eintritt kostenlos.	
<b>20.11.2021</b>	<b>Selbstbautagung PV-Praxis 2021</b>	<b>www.vese.ch</b>
Megasol, Deitingen	An der Selbstbautagung werden nicht nur die aktiven Selbstbaugruppen vorgestellt, sondern auch die Resultate einer Qualitätsumfrage zum Selbstbau. Zudem gibt es ein Update aus der Politik und der Technik. Von besonderem Interesse dürfte der Auftritt von Zeyad Abul-Ella, Home Power Solutions-picea, zur Wasserstoffspeicherung im Einfamilienhaus sein. Im Anschluss an die verschiedenen weiteren Vorträge gibt es eine Führung durch die Modulproduktion mit einer Demonstration der Tools, Systeme und Produkte von Megasol.	
<b>25.11.2021</b>	<b>Solar-Update 2021</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Landhaus, Solothurn	An dieser Veranstaltung erhalten Sie unter anderem aktuelle Informationen zu folgenden Themen: Photovoltaik, Speicher und Stromnetze; Digitalisierung in der Solarbranche; Bau von PV-Anlagen; Qualitätssicherung.	