



# Erneuerbare Energien

## 12 LUFTSPEICHER

Ein Erfinder meistert die Herausforderungen der Druckluftspeicherung

## 14 EISSPEICHER

Solar-Eis-Speicher-Systeme speichern Wärme saisonal besonders effizient

## 23 INITIATIVE

Die Berner Solar-Initiative ist zu stande gekommen und eingereicht worden

Nr. 6 Dezember 2021

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar

# SPEICHERN HAT SAISON

SEITE 8





**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)

## SOLARVIGNETTE

Dein Stück Energiewende



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

## AKTION

Die SSES schenkt dir eine  
Solarvignette fürs Handy.

Aktionscode: „SSES2022“

# DIE ENERGIEWENDE NIMMT FAHRT AUF



**Beat Kohler**  
Leitender Redaktor

Das Jahr neigt sich dem Ende zu, und die Bilanz für die Erneuerbaren Energien in der Schweiz ist an sich gut, auch wenn die Rahmenbedingungen für den weiteren notwendigen Ausbau (noch) nicht sehr gut sind. Erneut verzeichneten aber vor allem Anbieter von Photovoltaikanlagen eine steigende Nachfrage, und dieser Ansturm dürfte nicht kleiner werden. Der Nachfrage wurde auch dadurch Schub verliehen, dass der Bund mehrfach auf die Gefahr von allfälligen Strommangellagen hingewiesen hat. Ein genauer Blick auf dieses Risiko zeigt, dass der Bund vor allem gegen Ende des Winters mit solchen Mangelsituationen rechnet. Wie soll damit umgegangen werden, wenn Stromimport wegen fehlender Abkommen als Option wegfällt? Stromspeicher (Seite 8) sind auf jeden Fall ein Teil der Lösung. Dabei forschen nicht nur grosse Hochschulen an Lösungen, sondern auch Erfinder wie Georg Tränkl, der einen neuartigen Druckluftspeicher entwickelt hat (Seite 12). Da mögliche Engpässe vor allem Ende des Winters drohen, wird nicht nur die Speicherung, sondern auch der weitere Ausbau der Photovoltaik eine wichtige Rolle spielen können, beispielsweise mit Fassadenanlagen. Damit Dächer und Fassaden auch wirklich zur Verfügung stehen, fordert die Mitte November eingereichte Berner Solarinitiative eine weitreichende Solarpflicht (Seite 23). Ob diese Pflicht Realität wird oder ob dank steigenden Strompreisen (Seite 26) der Ausbau von selbst massiv beschleunigt wird, wird sich zeigen. So oder so wünsche ich Ihnen ein sonniges und energiegeladenes 2022!

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

## Aktuell 4

## Schwerpunkt

**Der richtige Speicher:** Verschiedene Technologien bieten verschiedene Einsatzmöglichkeiten 8

**Druckluftspeicher:** Wie ein Erfinder daran ist, die Welt der Speicher mit Luft auf den Kopf zu stellen 12

**Solar-Eis-Speicher-Systeme:** Eine vielversprechende Technologie für die saisonale Wärmespeicherung 14

## Sonne

**Studie:** Solarthermie kann den Wirkungsgrad einer Wärmepumpe deutlich verbessern 18

**Solarpreis:** Erneut wurden viele überzeugende Projekte von Plus Energie Bauten ausgezeichnet 20

## Politik und Wirtschaft

**Berner Solarinitiative:** Nach der Sammelfrist konnten über 18 000 Unterschriften eingereicht werden 23

**Solarfrauen:** Architektin Myriam Donzallaz plant ausgezeichnete Plus Energie Bauten 24

**Preisentwicklung:** Die BKW vergüten Solarstrom besser, senken aber die Tarife beim Herkunftsnachweis 26

**Jubiläum:** Ökostrom Schweiz setzt sich seit 20 Jahren für landwirtschaftliches Biogas ein 27

## Flash 28

## SSES-News

## VESE-News

## Cartoon

## Branchenverzeichnis 29

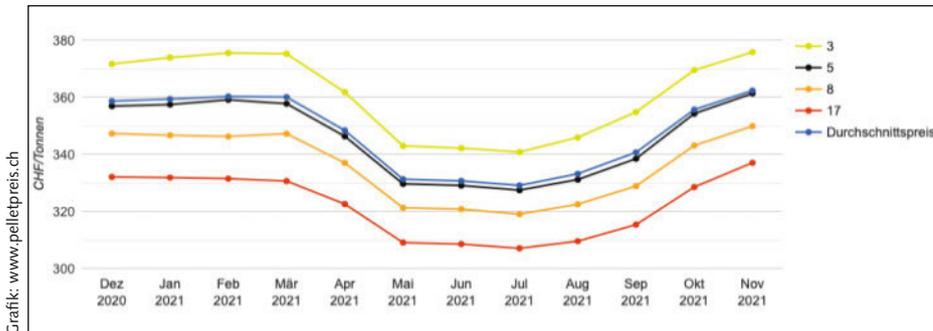
## Impressum 31

## Agenda 32

Titelbild: Beat Kohler

## PELLETPREISE

Dezember 2020 bis Dezember 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

## SCHMELZGLAS IN DER SOLARFASSADE

Bezogen auf die Ästhetik hat die Solarenergie oft noch einen schlechten Ruf – insbesondere wenn es um eine Solarfassade geht. Das es längst auch anders geht, zeigt der Schweizer Solarhersteller Megasol Energie AG am Beispiel des neuen Gebäudes des Amtes für Umwelt und Energie in Basel. Eine der Anforderungen an den Neubau war, dass er sich mittels ästhetischer Solarfassade selbst mit Strom versorgen kann. Die in Basel eingesetzten Solarpanels bestehen grundsätzlich aus Rückglas, Verkapselungs-Layer, Solarzellen, einem erneuten Verkapselungs-Layer und aus dem 3-D-Frontglas. Das bei der Solarfassade des AUE eingesetzte 3-D-Schmelzglas weist sowohl auf der Vorder- wie auch der Rückseite eine dreidimensionale Struktur auf. Diese Komponenten werden zu einer Einheit «verbacken». Diese Lamination ist ein empfindliches Verfahren: Kleinste Abweichungen in Temperatur, Druck, Durchlaufzeit oder Materialbeschaffenheit führen zu unerwünschten Ergebnissen. «Standardprozesse und Standardrezepturen sind für «flache» Gläser konzipiert und können solche Abweichungen nicht aufnehmen, insbesondere in der Lamination nicht», erklärt Michael Reist, Leiter Communications & Marketing der Megasol Energie AG. Das Schweizer Unternehmen, das auch in der Schweiz produziert, habe diese schwierigen Anforderungen bewältigen können. Das auf 3-D-Schmelzgläser angepasste Verfahren entscheidet über Qualität, Leistung und Langlebigkeit der Solarmodule. Das neue Gebäude ist 25 Meter hoch und komplett in eine Solarfassade gehüllt – 1140 Quadratmeter insgesamt. Das sorgt nicht nur für eine homogene Optik, sondern auch für sehr gute Stromerträge. Die Gesamtleistung beläuft sich auf rund 163 kWp.

Pressedienst/Redaktion



Bild: Megasol

## VIEL GELD FÜR PV

2020 wurden in der Schweiz Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 475 Megawatt (MW) neu installiert. Ein Rekordzubau, der im laufenden Jahr noch übertroffen werden könnte. Damit der Zubau auch im nächsten Jahr rasch und ohne Wartezeiten für Fördergelder weitergehen kann, stehen 2022 für die Förderung der Photovoltaik 450 Millionen Franken zur Verfügung.

BFE/Redaktion

## INS SPAREN INVESTIEREN

Das 13. Ausschreibungsjahr der Wettbewerblchen Ausschreibungen (ProKilowatt) zum Stromsparen ist gestartet. Insgesamt stehen dafür 50 Millionen Franken zur Verfügung. Finanziert werden diese Fördermittel aus dem Netzzuschlagsfonds. Ab sofort können Anträge für Projekte und Programme eingereicht werden. Die Eingabefrist für Programmgesuche läuft bis am 2. Mai 2022. Die Gesuche können zwischen 8. November 2021 und 16. Oktober 2022 zu einem beliebigen Zeitpunkt eingereicht werden. Neben dem beliebigen Eingabedatum für Projektgesuche wird auch die Einreichung selbst einfacher: Neu erfolgt diese komplett webbasiert und papierlos. Die Wartefrist zwischen Gesucheinreichung und Förderbescheid soll im Idealfall nur noch vier Wochen betragen.

BFE/Redaktion

## FÜR SICHERE VERSORGUNG

Das UVEK hat den Bundesrat über zwei Berichte zum Thema Versorgungssicherheit im Strombereich informiert. Der Bericht der ECom und der Swissgrid beschreibt Massnahmen, mit denen die Netz- und die Versorgungssicherheit kurz- bis mittelfristig erhöht werden können. Der zweite Bericht analysiert Zusammenarbeitsszenarien zwischen der Schweiz und der EU. Auf der Basis der beiden vorliegenden Berichte wird der Bundesrat die Massnahmen zur Stärkung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität vertieft prüfen und die entsprechenden zusätzlichen Aufträge erteilen. Der Bundesrat hat die ECom bereits eingeladen, bis ein «Konzept Spitzenlast-Gaskraftwerk» auszuarbeiten.

UVEK/Redaktion

## ALPINSOLAR

AlpinSolar, das Pionierprojekt von Axpo und IWB an der Muttssee-Staumauer, habe Anfang Oktober erstmals Strom produziert, wie die beteiligten Firmen mitteilen. Die Partner Axpo und IWB haben dies zusammen mit dem künftigen Stromabnehmer Denner in Linthal GL gefeiert. In seiner Begrüssung zeigte sich Axpo-Verwaltungsratspräsident Tom Sieber stolz: «Es ist uns mit AlpinSolar gelungen, ein Pionierprojekt umzusetzen. Es war eine Knacknuss, aber heute feiern wir einen Meilenstein.» Die 2,2-MW-Solaranlage auf 2500 Metern über Meer an der Muttssee-Staumauer des Pumpspeicherwerks Limmern wird pro Jahr rund 3,3 GWh Strom produzieren. Gegen 5000 Solarmodule montieren die Spezialisten an der Staumauer, die optimal nach Süden ausgerichtet ist. Dank ihrer alpinen Lage wird die Anlage rund die Hälfte ihrer Produktion während des Winterhalbjahres liefern.

Pressedienst/Redaktion

## NEUES POTENZIAL

Das nutzbare Potenzial, das entlang von Nationalstrassen und Bahnstrecken für Photovoltaikanlagen an Lärmschutzwänden

vorhanden ist, beträgt rund 101 GWh (Nationalstrassen: 55 GWh, Bahnstrecken: 46 GWh). Das entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von rund 22 000 Haushalten. Dies geht aus einer Studie hervor, die das Bundesamt für Strassen (ASTRA) in Verantwortung des Postulats Storni (20.3616) in Auftrag gegeben hat. Der Bundesrat will dafür sorgen, dass das Potenzial entlang der Lärmschutzwände künftig besser ausgeschöpft werden kann. Im Rahmen der Umsetzung des «Klimapakets Bundesverwaltung» wird das ASTRA bis 2030 rund 35 GWh pro Jahr ausbauen und dafür 65 Millionen Franken investieren. Diese Investitionen werden über die Betriebsdauer der Anlagen aufgrund tieferer Stromkosten amortisiert. Dort, wo das ASTRA den Strom nicht selbst nutzen kann, sollen wie bisher Dritte die Flächen kostenlos zur Verfügung gestellt erhalten.

ASTRA/Redaktion

## SOLARE SCHINDELN

Beim diesjährigen Umwelttechnikpreis Baden-Württemberg errang der Solar-Automationspezialist M10 Industries AG in der Kategorie «Energieeffizienz» den 2. Platz.



Foto: Tiefbauamt des Kantons Zürich

Ausgezeichnet wurde das Freiburger Unternehmen für die Entwicklung einer neuartigen Solarzellen-Verschaltungsanlage, mit der Modulhersteller hocheffiziente Schindel-Matrixmodule fertigen können. Diese eignen sich aufgrund ihrer hohen Leistung auch bei Teilverschattung und ihrer optischen Qualitäten insbesondere für den Einsatz in Solarfassaden sowie die Integration in Fahrzeugkarosserien.

Pressedienst/Redaktion

## SPEICHERN VON ERNEUERBAREN ENERGIEN

Die Produktion erneuerbarer Energien sei nicht planbar und daher brauche es Speicher – oder am besten wäre der Bau von Grundlastkraftwerken, heisst es oft von Freunden der althergebrachten Fossil- und Nuklearlobby. Tatsächlich gibt es in unseren Breiten graden viele Produkte, auf denen das Leben von Menschen und Tieren basiert, die nicht ganzjährig anfallen. Da viele dieser Produkte auf Biomassen – sprich Pflanzen – basieren, haben unsere Vorfahren gelernt, Vorräte anzulegen. Im Energiebereich sagen wir dem «Speicher». Bei den erneuerbaren Energien ist es noch etwas einfacher. Anders als bei den Kartoffeln, wo im Winter «tote Hose» herrscht, produzieren Windgeneratoren gerade im Winter auf dem Maximum. Auch die Solarstrahlung ist nicht bei null und bringt auch im Mittelland noch 25% bis 30% des Jahresertrags. In höheren Lagen kann das bis 50% gehen, wie wir vom PV-Labor der BFH-TI Fassadenanlage auf dem Jungfrauoch wissen. In der Schweiz haben wir es zudem noch etwas einfacher als im umliegenden Ausland. Die erneuerbare

Energie «Wasserkraft» lässt sich sehr gut speichern in unseren Bergen. Da haben es flache Länder wie Norddeutschland oder Holland wesentlich schwerer mit dem Speichern. Dort muss man tiefer in die technische Trickkiste greifen und arbeitet zum Beispiel an Wasserstoff zur Energiespeicherung. Trotzdem sind auch in der Schweiz weitere Speicher für eine «dekarbonisierte» Welt sinnvoll. Es lohnt sich, die Speicher zu «sortieren» nach saisonalen Speichern für Monate (Wasserkraft, Biomasse/Holz, Metalle, Wärmespeicher und grosse Wasserspeicher), Kurzzeitspeichern für ein bis drei Tage (Heizung / Warmwasser / Entlastung des Stromnetzes).

Für Kurzzeitspeicher ist die Auswahl gross: thermische Speicher (Warmwasser usw.), elektrochemische Speicher (Batterien aller Art, Wasserstoff usw.), mechanische Energie (Druckspeicher, Pumpspeicher, Hubspeicher, Schwungradspeicher). Mit dabei sind alte Bekannte, aber auch neue Speicher. Das heisst nicht, dass «neu» immer besser ist.

Die grosse Auswahl – man ahnt es schon – bietet den Promotoren der verschiedenen Technologien die Chance, ihren Speicher als «den besten» anzupreisen. Es gilt, aufmerksam auf neue Entwicklungen zu achten. So stehen schon bald Hunderttausende und bis 2030 Millionen von Speichern in der Schweiz fast unbenutzt herum. Es sind die Speicher der Elektrofahrzeuge. Mit bidirektionalen Elektrofahrzeugen sind diese Speicher gut nutzbar. PV-Strom lässt sich dann viel einfacher und günstiger im eigenen Elektromobil speichern.

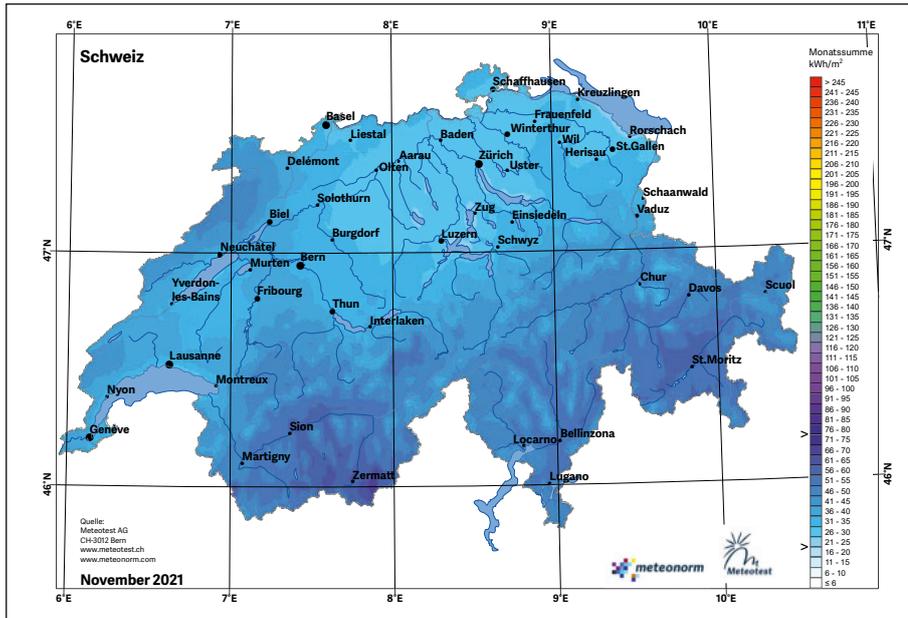
**Google maps eingeben:** «Jlcoweg 1» – bidirektionale Ladestation/ «Triftsee» – neuer Wasserkraftwerkspeicher – Standort!

**Buch und Infos:** «Die Energiewende im Wartesaal» – Ruedi Rechsteiner et al., Kapitel 8 / Website: [www.pvtest.ch](http://www.pvtest.ch) «Veröffentlichungen» des PV-Labors der BFH-TI

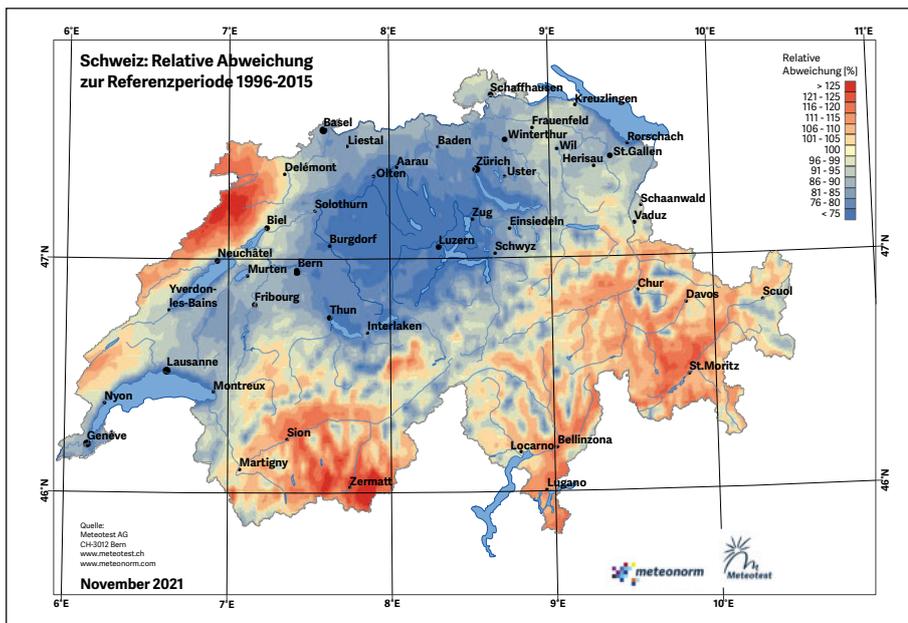
Urs Muntwyler,  
Professor für Photovoltaik  
Berner Fachhochschule, Department Technik und Informatik



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



## ANOMALIE (%)



Grafiken: Meteotest

## TEMPO BEI DER WENDE LOHNT SICH

In einer Modellrechnung zeigen Empa-Forscher auf, wie die Energiewende mit den geringstmöglichen kumulierten Emissionen gelingen könnte: Statt die Emissionen langsam zurückzufahren, sollten wir den Umbau auf Solarenergie rasch vorantreiben. Die beiden Forscher haben dafür mehrere Szenarien durchgerechnet und sind dabei zu einem klaren Ergebnis gekommen: Die Simulation zeigt, dass der schnellstmögliche Umbau der Energiewirtschaft den geringsten kumulierten CO<sub>2</sub>-Ausstoss generiert. Dies bedeutet paradoxerweise, dass die fossilen Emissionen während der Transition um bis zu 40% steigen, jedoch einzig mit dem Ziel, solare Infrastruktur aufzubauen. Damit könnte die Energiewende binnen fünf Jahren abgeschlossen sein, was zu den geringsten kumulierten Emissionen führt. Anschliessend kann die fossile Maschine für immer abgestellt werden. Doch selbst die schnellstmögliche Energiewende führt immer noch mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% dazu, dass das 1,5°C-Ziel überschritten wird. Darunter geht es nicht mehr, dafür ist es schon zu spät. Theoretisch wäre es demnach noch möglich, die Wahrscheinlichkeit, dass das Klimaziel von 1,5°C überschritten wird, unter 50% zu drücken – allerdings nur, wenn wir nun bei der Energiewende Gas geben.

Empa/Redaktion

## KOSTEN SINKEN SEHR RASCH

Eine neue Studie von Ökonomen der Universität Mannheim belegt, dass die Kosten für saubere Energiequellen und -speicher wie Solarmodule, Batterien oder erneuerbaren Wasserstoff deutlich schneller sinken als bisher gedacht. Das Team des Mannheim Institute for Sustainable Energy Studies (MISES) zeigt: Kontinuierliche Verbesserungen von derzeit verfügbaren Technologien sollten ausreichen, um die angestrebten Kostensenkungen zu erzielen. Im Gegensatz dazu seien Technologie-durchbrüche nicht notwendig. Der Grund für diese positive Prognose sei, dass die Kosten für Wind- und Solaranlagen sowie die Produktion von grünem Wasserstoff im vergangenen Jahrzehnt teilweise schneller gesunken seien als bisher angenommen. «Wir können mit den existierenden Technologien viele unserer Ziele erreichen – vorausgesetzt wir bauen diese Technologien schnell und weitreichend aus», erklärt die Co-Autorin der Studie Rebecca Meier.

Pressemitteilung/Redaktion

## OHNE KOHLE IST ES GÜNSTIGER

Zusätzlich gebaute Wind- und Solaranlagen würden in Deutschland fossile Kohle- und Gaskraftwerke schneller aus dem Nachfragemarkt drängen und so den Strompreis sinken lassen. Strom würde nicht nur klimafreundlicher, sondern auch kostengünstiger. Das zeigen Berechnungen des Analyseinstituts Energy Brainpool. Während die Kosten von fossilen Kraftwerken massgeblich von den Preisen für die aktuell extrem verteuerten Brennstoffe und auch den CO<sub>2</sub>-Preisen abhängen, fallen für Wind- und Solarenergieanlagen beide Posten nicht an.

Pressemitteilung/Redaktion

## NEUE PARTNER

Mit Energy Business hat die BKW bereits eine Energieplattform im Einsatz, welche die digitale Beschaffung übersichtlicher und effizienter gestaltet. Mit einer langfristigen Partnerschaft mit der Ökostrombörse will das Unternehmen diese Dienstleistung weiter stärken – insbesondere bei der Beschaffung von Herkunftsnachweisen für erneuerbare Energien.

Pressemitteilung/Redaktion

## FORSCHUNG FÜR BATTERIEN MIT MEHR LEISTUNG

Ob Energiedichte, Lebensdauer, Kosten oder Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien: Massgeblich bestimmen die Materialien in der Kathode all diese Eigenschaften. Mit dem Grossprojekt «Powder-Up!» errichtet das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) in den nächsten Monaten in Ulm eine Pilotanlage zur Herstellung solcher hochleistungsfähigen Kathodenmaterialien für zukünftige Generationen von Lithium-Ionen-Batterien. Die Forscherinnen und Forscher des ZSW bauen eine Pilotanlage für die Hochskalierung der Synthese massgeschneiderter Kathodenmaterialien. Die Materialien sollen dann Forschungs- und Industriepartnern für die Zellentwicklung bereitgestellt werden.

Pressedienst/Redaktion

## BENZIN AUS DER SONNE

Forscher der ETH Zürich haben die Verfahrenstechnik entwickelt, mit der sie in einem mehrstufigen Verfahren aus Sonnenlicht und Luft CO<sub>2</sub>-neutrale Treibstoffe wie Methanol oder Kerosin herstellen können. Nun weisen sie in einer «Nature»-Publikation den stabilen und zuverlässigen Betrieb der Mini-Solarraffinerie unter realen Sonnenbedingungen nach. Und sie zeigen einen Weg auf, wie sich nachhaltiger Treibstoff ohne zusätzliche CO<sub>2</sub>-Steuern im Markt einführen lässt. Der Solarreaktor braucht direktes Sonnenlicht. Deshalb sei es nur sinnvoll, Grossanlagen in Wüstengegenden zu bauen, beispielsweise in Südspanien oder Nordafrika.

Pressedienst/Redaktion

## SUCHE NACH PARTNERN

Das Vertriebs-Partnernetzwerk von Home Power Solutions (HPS), Anbieter von picea, dem Ganzjahresstromspeicher auf Basis von grünem Wasserstoff, wächst. In den letzten Monaten konnte HPS viele neue Partner dazugewinnen. Zu den Partnern für den Vertrieb gehören Architekten und Energieberater. Aber auch Solarteure, Elektriker- und Heizungsbetriebe sind Teil des Netzwerks. Das Partnernetzwerk sei weiter im Aufbau. «Unser Ziel ist es, möglichst viele Gebäude in Deutschland mit einer picea auszustatten. Es gibt also noch viel zu tun. Gerne begrüßen wir daher neue Interessenten für eine Vertriebspartnerschaft», so HPS-Geschäftsführer Zeyad Abul-Ella. Keine Angaben macht HPS in ihrer Verlautbarung dazu, ob und wann ein Partnernetzwerk in der Schweiz aufgebaut wird.

Pressedienst/Redaktion

## NEUE ARBEITSGRUPPE

Nach Vorarbeiten der Arbeitsgruppe Holzenergie+ von BEO HOLZ und der Initiative Holz BE konnte am 5. November 2021 die neue Organisation Holzenergie Kanton Bern gegründet werden. Im Fokus der neuen Organisation im Kanton Bern stünden die Stärkung der technischen Strukturen zur Erhöhung der Nachfrage nach Energieholz, die Betreuung und der Ausbau des Netzwerks Holzenergie im Kanton Bern und das politische Lobbying für die Holzenergie, schreibt Initiative Holz BE in einer Mitteilung. Erster Präsident der Holzenergie Kanton Bern ist SVP-Grossrat Walter Schilt. Mit seinen Aktivitäten will der Verein das im Kanton Bern verfügbare Energieholzpotenzial bis spätestens 2035 ausschöpfen.

Pressedienst/Redaktion

## ENERGIEEFFIZIENTERE CO<sub>2</sub>-RÜCKGEWINNUNG



Foto: ZHAW

Weltweit wird an Technologien geforscht, um CO<sub>2</sub>-Moleküle aus der Atmosphäre und aus Abgasströmen zu separieren. ZHAW-Forschende haben nun ein neues Hybridmaterial entwickelt, mit dem das CO<sub>2</sub> schon bei tieferen Temperaturen zurückgewonnen werden kann. Die Forschenden am Institute of Materials and Process Engineering (IMPE) nennen ihr neu geschaffenes Material aus Polyethylenimin und ionischer Flüssigkeit «IMPE-Cap». Sie hätten aufzeigen können, dass IMPE-Cap die chemische Bindung zwischen CO<sub>2</sub> und der Materialoberfläche schwäche, schreibt die ZHAW. Im Labor löste sich das CO<sub>2</sub> bereits bei lediglich 50 Grad Celsius. «Die derzeit verfügbaren Filter müssen auf rund 80 bis 100 Grad Celsius erhitzt werden, um die CO<sub>2</sub>-Moleküle abzuscheiden», so ZHAW-Forscher Daniel Matthias Meier, Leiter des Labors für Verfahrenstechnik am IMPE.

Pressedienst/Redaktion

## MIT WASSERSTOFF UNTERWEGS

Die Stiftung Klik weitet ihr Förderprogramm «Wasserstoff-Mobilität» auf mit Wasserstoff betriebene Busse im ÖV- und im Reiseverkehr aus. Man habe mit Investitionsbeiträgen einen Anreiz zur angestrebten Dekarbonisierung des Verkehrs geschaffen, schreibt die Stiftung in einer Medienmitteilung. Private und öffentliche Busunternehmen erhalten als einmaligen Investitionsbeitrag eine Förderung von 50000 Franken beim Kauf eines Standardbusses und 70000 Franken beim Kauf eines Gelenkbusses. Interessierte können sich unter [www.wasserstoff.klik.ch](http://www.wasserstoff.klik.ch) anmelden.

Pressedienst/Redaktion

## WÄRMEPUMPEN IM VERBUND

Bisher heizt das Lehenmattquartier in Basel hauptsächlich mit Gas und Öl: Rund 5000 Tonnen CO<sub>2</sub> werden jährlich ausgestossen. Mit einem Anschluss an das Wärmenetz der WVLB AG, ein Gemeinschaftsprojekt von IWB und ADEV, werde sich dies bald ändern, schreiben die beiden Unternehmen. Die WVLB AG produziere mindestens 80% der Wärme CO<sub>2</sub>-neutral. Die Abwärme der nahe gelegenen ARA Birs kann ab Juni 2022 zum Heizen und für die Warmwasseraufbereitung genutzt werden. Zwei Wärmepumpen mit einer Leistung von je 2300 Kilowatt werden aktuell installiert.

Pressedienst/Redaktion



RICHTIG SPEICHERN

# NACHFRAGE NACH BATTERIEN STEIGT

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Der Umbau des Energiesystems auf 100% erneuerbare Energie bringt unterschiedliche Herausforderungen mit sich, die nicht nur im Zubau neuer Produktionsanlagen liegen. Sonne und Wind sind nicht stetig verfügbar, weshalb für eine Versorgung auch Speicher in irgendeiner Form notwendig sind. Im Moment kann in der Schweiz das Netz diese Funktion meistens übernehmen. Ohne Anpassungen des Netzes sollte es gemäss einer Studie der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) möglich sein, bis zu 20% Solarstrom im bestehenden Netz zu haben. Dies würde allerdings eine Begrenzung der Leistungsspitzen bei den PV-Anlagen bedingen. Belasten die Atomkraftwerke die Netze in der Schweiz nicht mehr, könnte der Anteil gar auf über 30% gesteigert werden. Der Anteil der Solarstromproduktion am Stromverbrauch der Schweiz lag 2020 bei 4,7%.

Noch kann das Netz also die Funktion des Ausgleichs übernehmen. Irgendwann werden aber zusätzliche Speicher notwendig werden. Denn je stärker der Anteil an erneuerbaren Energien zunimmt, umso anspruchsvoller ist es für die Netzbetreiber, das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch von elektrischem Strom zu halten. Zudem ist bei der Photovoltaik im Winter weniger Strom verfügbar als im Sommer. Entsprechend braucht es auch eine Form von saisonaler Speicherung. Dies umso mehr, als die Schweiz sich nicht mehr garantiert auf Importe abstützen kann. Beim Strom ist die Schweiz in das europäische Versorgungssystem eingebunden. Deshalb hat die Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom untersucht, wie sich das zurzeit fehlende Stromabkommen mit der EU auf die Versorgungssicherheit in der Schweiz auswirkt. Fazit: Ohne Importe kann es ab 2025 gegen Ende des Winters zu Versorgungsengpässen kommen. Heute sorgt die Grosswasserkraft dafür, dass zu einzelnen Stunden oder Tagen Eng

Strom nicht nur zu produzieren, sondern auch speichern zu können, ist unerlässlich für eine funktionierende Stromversorgung. Seit der Bundesrat das Gespenst einer Strommangellage an die Wand gemalt hat, machen sich auch Private immer mehr Gedanken darüber, wie sie ihre eigene Stromversorgung mittels Batterien sichern können. Dies, obwohl Batterien an sich im Moment noch teuer sind und Autarkie noch teurer ist. Insbesondere wegen der aufkommenden Elektromobilität sind Batteriespeicher aber dennoch auf dem Vormarsch.

Batteriespeicher erleben einen Boom, obwohl sie im Moment für die Stabilität der Netze noch nicht notwendig sind. Viele PV-Anlagen-Besitzende wollen aber möglichst unabhängig sein.

Foto: Beat Kohler

pässe überbrückt werden können. Je stärker unsere Versorgung weg von fossilen Brennstoffen auf elektrische Energie umgestellt wird, desto grösser wird ohne die Möglichkeit für Importe – beispielsweise von Windstrom aus der Nordsee – das Risiko von Engpässen.

### NOCH IST DIE BATTERIE TEUER

Mit seinem Fokus auf mögliche Mangellagen hat der Bundesrat bei vielen Schweizerinnen und Schweizern ein steigendes Interesse an Speichermöglichkeiten für Strom aus Photovoltaikanlagen ausgelöst. Dies, obwohl Stromkunden im Jahr 2020 lediglich zwölf Minuten ungeplante Unterbrechungen in der Stromversorgung in Kauf nehmen mussten. Dabei steht das Interesse an Lithiumspeichern an erster Stelle. Gemäss der Marktstudie «Solarbatterien für Privatkunden» von EnergieSchweiz lag der Anteil der Lithiumspeicher 2019 nahe bei 100%. Zwar sind andere Systeme wie Bleisäurebatterien oder auch neuartige Salzbatterien auf dem Markt, haben aber

noch sehr wenig Marktanteil. Eingesetzt werden die Batteriespeicher oft in erster Linie, um den Eigenverbrauch der eigenen PV-Anlage zu erhöhen. Je nach PV-Anlagengrösse und Stromverbrauch lässt sich der Eigenverbrauch auf 60 bis 80% steigern, was die Idee auf den ersten Blick interessant erscheinen lässt – insbesondere wenn eine PV-Anlage neu installiert wird. Denn heutige Wechselrichter bieten oft schon die Möglichkeit, Batterien auf der Gleichstromseite einzubinden. Schwieriger wird es bei bestehenden Anlagen. Die Nachrüstung des Wechselrichters verteuert die Speicher zusätzlich. Es gibt auch unabhängige Speicher, die den Wechselstrom wieder in Gleichstrom umwandeln, was zu zusätzlichen Einbussen beim Wirkungsgrad führt. Ein Blick auf die Preise zeigt, dass sich aktuell der Einsatz eines Batteriespeichers aus finanziellen Überlegungen kaum lohnt. Zwar sinken auch bei den Lithiumspeichern die Preise, doch pro Kilowattstunde liegen sie immer noch weit über den Kosten von Netzstrom. Bei einer realistischen Annahme, dass ein 10-kWh-Speicher 800 Franken pro Kilowattstunde kostet, resultieren bei 200 Ladezyklen im Jahr und damit bei 3000 Zyklen bei einer Lebensdauer von 15 Jahren Strompreise von rund 27 Rp./kWh. Darin noch nicht eingerechnet ist der Preis des Stroms, mit dem der Speicher geladen wird.

### BATTERIEN HABEN MEISTENS RÄDER

Inzwischen stehen allerdings bei vielen Menschen über Nacht sehr grosse Batterien vor dem Haus, die in dieser Zeit ungenutzt sind: Elektroautos. Mit 23% Marktanteil erreichten Elektroautos und Plug-in-Hybride gemäss dem Verband Auto Schweiz im Juni 2021 einen neuen Rekordwert bei den Neuzulassungen. Diese Zahl macht klar: Die Zukunft gehört der elektrischen Mobilität. Durch diesen Boom sorgen die Elektroautos zwar für einen steigenden Stromverbrauch. Die fahrenden Batterien können aber auch zur Stabilisierung des Netzes und als Stromspeicher eingesetzt werden. Und dies erst noch günstiger als mit eingebauten Batterien. Ein Renault Zoe mit 50-kWh-Batterie kostet zum Beispiel inklusive Batterie aktuell rund 34000 Franken. Das entspricht 680 Franken pro Kilowattstunde. Wenn ein Einfamilienhaus über Nacht 10kWh Strom verbraucht, ist das schon ein sehr hoher Verbrauch. Die Batterie reicht also trotz Nutzung am anderen Morgen noch immer spielend aus, um ans Ziel zu kommen. Voraussetzung dafür, dass die Batterie so genutzt werden kann, ist allerdings eine bidirektionale Ladeinfrastruktur. Wenn Elektroautos beim Aufladen so ans Netz angeschlossen sind, könnten ihre Batterien dazu genutzt werden, überschüssige Energie aus dem Netz zu speichern und bei Bedarf schnell wieder zurückzuspeisen.

### ELEKTROMOBILITÄT NEU DENKEN

Wie gross das Potenzial dieser Speicher im Auto ist, um Stromimporte zu vermindern, hat ein Team unter der Leitung von Empa-Forscher Loris di Natale untersucht und die Resultate Anfang November vorgestellt. «Unser Hauptziel ist es, die Stromimporte aus den Nachbarländern zu reduzieren. Diese werden oft aus treibhausgasintensiven Energiequellen wie Kohle und Gas erzeugt,

während die Schweizer Produktion mit Wasser- und Kernkraftwerken – und künftig auch mit Solar- und Windkraftwerken – nur sehr wenig Treibhausgase ausstösst. Anstatt unsere Überschüsse in der Energieproduktion zu exportieren, sollten wir daher versuchen, sie im Inland zu halten», erklärt Loris Di Natale, Hauptautor der Studie, in einer Mitteilung der Empa. «Daher haben wir untersucht, wie wir das Laden und Entladen der Batterien von Elektrofahrzeugen steuern könnten, um den benötigten Stromaustausch mit den Nachbarländern zu verringern. Wenn die Netzbetreiber in der Lage sind, das Laden und Entladen von E-Fahrzeugen auf verschiedene Tageszeiten zu verlagern – zum Beispiel Laden über die Mittagszeit, wenn viel Sonnenenergie zur Verfügung steht, und Entladen in die Nacht, wenn deutlich weniger erneuerbare Energie erzeugt wird –, dann liessen sich die Importe erheblich reduzieren», so Di Natale. Kombiniert mit anderen Speichertechnologien wie Staudämmen und Pumpspeicherkraftwerken, könnten die Importe bis ins Jahr 2050 um bis zu 60% reduziert werden, so die Schätzung der Forschenden. Dies sei nicht zuletzt deshalb erreichbar, weil sich die beiden Technologien ergänzen: Wasserkraftwerke werden für die saisonale Speicherung genutzt, während Elektroautos die täglichen Schwankungen auffangen.

### SCHWEIZER START-UP MISCHT MIT

Damit Elektroautos als Speicher eingesetzt werden können, muss zuerst bidirektionales Laden zum Standard werden. Einzelne Automarken bieten diese Möglichkeit bereits an. Nun will auch ein Schweizer Jungunternehmen in diesem Markt mitmischen. Die Gründer von sun2wheel haben es sich zum Ziel gemacht, das Potenzial dieser grossen Batteriespeicher in Fahrzeugen, die, solange sie geparkt sind, nicht gebraucht werden, nutzbar zu machen. Ihre Schweizer Technologie ermöglicht bidirektionales Laden. «Die Zwischenspeicherung von lokal produziertem Strom in Elektrofahrzeugen wird hier einen wesentlichen Beitrag leisten, um diese Schwankungen im Netz auszugleichen», zeigt sich Pascal Städeli von sun2wheel überzeugt. Die neu entwickelte Software von sun2wheel optimiere alle Energieflüsse zwischen Fahr-

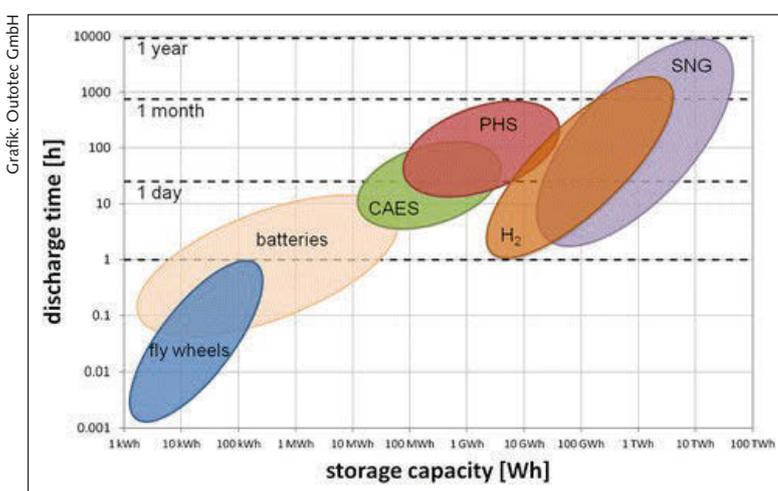
zeug, Solaranlage, Batteriespeicher, Gebäude und öffentlichem Netz – gesteuert über eine App, versprechen die Entwickler. Diese intelligente Integration sei weltweit eine Premiere. «Mit der bidirektionalen Ladetechnik wird die überschüssige Batteriekapazität der Elektroautos erstmals als Stromspeicher für Gebäude nutzbar», sagt Dominik Müller, Marktentwicklung und Vertrieb sun2wheel AG. Die Umsetzung der Energiestrategie des Bundes setzt vor allem auf elektrische Energie. «Zudem muss man die Mobilität, Elektrizität, Wärmeversorgung und Verteilung unter einen Hut bekommen, sprich die Sektorkopplung erreichen. Das Verbindungselement von all diesen Themen ist die Speicherung, egal in welcher Form. Wir müssen Energie speichern und Lastspitzen im Elektrizitätsnetz abbauen können. Wir haben ein System mit bidirektionalen Ladestationen entwickelt, um diese beiden Dinge zu ermöglichen», erklärt Müller.

### EIN ZWEITES LEBEN FÜR BATTERIEN

Das Schweizer Jungunternehmen sun2wheel hat noch einen anderen Markt im Auge, der möglicherweise rasch wachsen wird. Für die Elektromobilität ist es wichtig, dass die eingesetzten Speicher möglichst über die maximale Kapazität verfügen. Batterien, die weniger als 80% der ursprünglichen Leistung haben, kommen in den Fahrzeugen kaum mehr zum Einsatz. Als stationäre Speicher können sie aber noch lange nützlich sein – ohne dass neue Ressourcen für die Herstellung in Anspruch genommen werden müssen. Die «graue» Energie, die für die Batterieherstellung aufgewendet wurde, kann mit einem «Second-Life-Einsatz» über eine längere Lebensdauer verteilt und die Ökobilanz der Batteriezellen verbessert werden. Es stellt sich allerdings die Frage, ob dies auch wirtschaftlich tragbar ist. Denn auch diese Speicher sind nicht gratis. Ein ausgeklügeltes Batteriemangement-System ist nötig, um sie langfristig zuverlässig zu betreiben. Auch diese Lücke will sun2wheel schliessen. Ihr Ladesystem lässt sich mit Second-Life-Batteriespeichern ergänzen. «Unser System ist modular aufgebaut und kann jederzeit ausgebaut werden. Wir haben neben den bidirektionalen Ladestationen auch kleinere AC-Ladestationen und stationäre «second-use-Batteriespeicher im Sortiment, also Fahrzeugbatterien nach ihrem Einsatz im Auto. So kann das System mit den Bedürfnissen des Kunden mitwachsen», so Pascal Städeli. Die Idee ist nicht neu. In einem Einfamilienhaus in Riehen (BS) wurde bereits im Juli 2015 ein kleiner Speicher aus Second-Life-Batterien (2,5 kWh Kapazität) eingebaut, um den Solarstrom einer privaten PV-Anlage (4,2 kWp) zwischenspeichern. Noch mehr Kapazität (60 Wh) hat ein Speicher, der seit Oktober 2018 in der Alterssiedlung «Drei Brunnen» in Riehen im Einsatz ist. Die Post untersucht die Möglichkeit des Einsatzes ihrer alten Elektrorollerbatterien als Second-Life-Akku ebenfalls.

### NEUE TECHNOLOGIEN AM HORIZONT

Lithiumspeicher sind Auslöser für grosse Umweltbelastungen. Deshalb geht die Suche nach nachhaltigeren Speicherlösungen weiter. Eine Variante sind Salz Batterien, deren Rohstoff leicht zugänglich in Hülle und Fülle



Lade- und Entladedauer sowie Speicherkapazität verschiedener Stromspeicher: CAES (Druckluftspeicher), PHS (Pumpspeicherkraftwerke), SNG (synthetisches Gas)

RUSWIL: ALECTRON AG

## Wir setzen auf die unendliche Energie der Sonne

Unser Gesamtkonzept bietet dir alles, was du für eine nachhaltige und saubere Zukunft brauchst. Mit der Alectron AG wählt man den richtigen Partner!

Spezialisiert hat sich das Unternehmen in verschiedenen Bereichen: Solaranlagen für jedes Dach, Wärme- und Stromspeicher, Warmluftnutzung, Elektromobilität, eine intelligente Steuerungstechnik, sowie Reinigung, Dachunterhalt, Expertisen und Beratung rund um das Thema erneuerbare Energien.

### Familiär, unabhängig und persönlich

Gemeinsam mit unseren Kunden und unseren Mitarbeitern wollen wir die Kraft der Sonne nutzen und einen Beitrag für eine nachhaltige Energiezukunft leisten. Neben der Ökologie beziehen wir aber auch immer ökonomische und soziale Aspekte in unser Handeln mit ein. Die Wirtschaftlichkeit einer Anlage ist uns genauso wichtig wie das Wohlergehen unserer Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter und ihrer Familien. Chancengleichheit, persönliche Entwicklung und aktives Mitgestalten sind uns wichtig. Jetzt von höheren Fördergeldern profitieren

### Jetzt von höheren Fördergeldern profitieren

Erstmals wurde per 1. April 2021 die Einmalvergütung für kleine Photovoltaik-Anlagen bis 30 Kilowatt erhöht. Die Einmalvergütung setzt sich aus einem Grund- und Leistungsbeitrag zusammen. Das setzt den Anreiz, insbesondere auf Einfamilienhäusern Anlagen zu bauen und vor allem die gesamte Dachfläche für die Stromerzeugung zu nutzen.

### Beratung erwünscht?

Du möchtest dein eigenes Solarkraftwerk realisieren und in deine persönliche Energiewende starten? Ruf uns an, wir erwarten dich sonnigst!

Telefon 041 884 70 00 oder [www.alectron.ch](http://www.alectron.ch).



Im Spitzensportzentrum OYM Cham erzielen nicht nur die Athleten Höchstleistungen, sondern auch die verbaute Solaranlage auf dem Dach.

Fotos: zVg

Koordination und Planung durch einen Partner:  
Dachsanierung mit PV-Indachanlage, Wärmedämmung und Wärmepumpe.  
Optional Erweiterung einer Ladestation für das E-Fahrzeug.



vorhanden ist. Nebst dem österreichischen Anbieter Greenrock mischt in diesem Markt mit Batteryconsult auch eine kleine Schweizer Firma mit. Salzbatterien sind ausgesprochen sicher, langlebig und nachhaltig, aber im Moment auch noch teuer. Hoffnung machen sich Batterieforscher auch bezüglich des Siliziums als Anodenmaterial. Theoretisch ist Silizium das beste Material für Anoden in Akkus. Es kann bis zu zehnmal mehr Energie speichern als Graphitanoden in herkömmlichen Lithium-Ionen-Akkus. Zudem ist Silizium nahezu unbegrenzt verfügbar. Stabile Siliziumanoden konnten bisher aber nicht hergestellt werden.

### UNGELÖSTE FRAGEN BEI DER SAISONALEN SPEICHERUNG

Was Batterien nicht werden lösen können, ist die saisonale Speicherung. Eine Möglichkeit dafür wären neue Speicherseen oder die Erhöhung bestehender Speicherseen. Je nach Szenario gehen Experten davon aus, dass die Schweiz eine bis zu zwei Terawattstunden zusätzlichen Speicherinhalt braucht. Das sind grosse Zahlen: Zwei Terawattstunden würden zirka zehn Speicherseen in der Grösse des Triftsees im Grimselgebiet entsprechen, dem Projekt, das am weitesten fortgeschritten ist. Solche neue Staumauern stossen allerdings auf grossen Widerstand, wie sich an der Trift gezeigt hat. Das Bundesgericht hat vor einem Jahr die Beschwerde von zwei Naturschutzorganisationen im Zusammenhang mit der geplanten Erhöhung der Staumauern des Grimselsees gutgeheissen. Das Projekt bedarf einer Festsetzung im kantonalen Richtplan. In diesem Rahmen ist auch eine Koordination mit dem geplanten Kraftwerk Trift erforderlich. Dementsprechend kommt es auch hier zu Verzögerungen von mehreren Jahren. Für die saisonale Speicherung besteht auch die Möglichkeit von Power-to-Gas. So plant die Axpo, aus der Wasserkraft des Rheins künftig grünen Wasserstoff herzustellen. Die Produktionsanlage beim Wasserkraftwerk Eglisau-Glattfelden soll die erste von mehreren Anlagen sein, die Axpo in den kommenden Jahren schweizweit in Betrieb nehmen wird. Die 2,5-MW-Wasserstoffproduktionsanlage soll ihren Betrieb voraussichtlich im Herbst 2022 aufnehmen und jährlich rund 350 Tonnen grünen Wasserstoff produzieren. Dieser soll allerdings Wasserstofflastwagen antreiben und nicht als saisonaler Speicher dienen. Ob und wann grüner Wasserstoff in der Schweiz auch zur saisonalen Speicherung zum Einsatz kommt, ist noch offen. Die grundsätzliche Frage, die die Politik wohl zuerst beantworten muss, ist, ob wir die Schweiz zu jedem Zeitpunkt mit 100% erneuerbarem Strom aus der Schweiz zu versorgen wollen. Oder wollen wir im Jahresmittel genug Strom zu produzieren und im Winter zum Beispiel auf norddeutschen Windstrom setzen oder eine Kombination aus beidem. Unumgänglich wird auch sein, den Energieverbrauch insgesamt aber besonders im Winterhalbjahr zu hinterfragen und zu minimieren. |||||

[www.swissolar.ch/ueber-solarenergie/batteriespeicher/](http://www.swissolar.ch/ueber-solarenergie/batteriespeicher/)

## DRUCKLUFTSPEICHER

Eine innovative Firma aus Bayern (D) will den Speichermarkt mit einem neu entwickelten System auf Basis einer alten Technologie revolutionieren. Sie hat ein Gerät entwickelt, das Luft ohne zu überhitzen oder zu vereisen verdichten und entspannen kann. Damit kann Energie in Druckluftbehältern sehr günstig auch saisonal gespeichert werden. Noch fehlen allerdings potente Investoren, um das Gerät auf den Markt zu bringen.

# DIE LÖSUNG LIEGT IN DER LUFT

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Die letzten beiden Jahre bezeichnet Georg Tränkl, Geschäftsführer der Firma 2-4-Energy, als Spiessrutenlauf. Der Auslöser dafür: Die Speicherung von Druckluft ist an sich eine seit zwei Jahrhunderten bekannte Technologie. Die Kernprobleme sind seit Langem bekannt: Bei der Verdichtung der Umgebungsluft kommt es zu einer Erhitzung und bei der Entspannung zu einer Abkühlung. Das macht es notwendig, dem Prozess bei der Entspannung der Luft Wärme zuzuführen – so zumindest die bisherige Lehrmeinung. Wenn sich nun ein Entwickler, der sein Gerät mit seiner kleinen Firma im Alleingang gebaut hat, sagt, er habe dieses Problem gelöst und könne ohne zusätzliche Wärmezufuhr bei der Entspannung der Luft Energie gewinnen, dann löst das Skepsis aus. Diese sorgt dafür, dass es schwierig ist, die notwendigen finanziellen Mittel einerseits für eine Serienproduktion, andererseits auch für die Weiterentwicklung zu finden. Dass sein Druckluftspeichersystem funktioniert, davon ist Georg Tränkl aber restlos überzeugt.

### PRINZIP IST BEKANNT

Energie lässt sich mittels Druckluft speichern. Das Prinzip ist einfach zu verstehen: Elektrische Energie, die nicht direkt gebraucht wird – zum Beispiel aus Photovoltaikanlagen –, treibt einen Motor an. Damit wird ein Kompressor angetrieben, der Umgebungsluft ansaugt. Bei der Verdichtung dieser Luft steigen deren Druck und Temperatur an. Wenn Energie benötigt wird, kann nach der klassischen Vorstellung die komprimierte Luft durch eine Turbine geleitet werden, die einen Generator antreibt. Die Luft kühlt sich dabei ab. Den Generator anzutreiben, funktioniert

bei einem höheren Druckunterschied besser. Doch je grösser die Druckdifferenz ist, umso mehr Wärme und Kälte entsteht auch. Wie der Bericht zum NFP-70-Verbundprojekt «Stromspeicherung über adiabatische Luftkompression» aufzeigt, wollte man diese Problematik in der Forschung bisher angehen, indem auch die beim Verdichten produzierte Wärme gespeichert wird. Diese soll genutzt werden, um die Turbinen bei der Entspannung der Luft vor Vereisung zu schützen. Gemäss dem NFP-Projekt lässt sich dadurch ein Wirkungsgrad von 65 bis 75% erreichen. Der Nachteil ist, dass dies grosstechnische und sehr teure Anlagen wären, für die der Kompressor und die Turbine aus teuren Hochtemperaturmaterialien gefertigt werden müssten. Bereits seit den 1970er-Jahren gibt es in Deutschland und den USA je eine grosse Druckluftspeicheranlage. Diese lösen das Problem der entstehenden Vereisung damit, dass sie die Turbinen mit fossilen Brennstoffen erwärmen. Das vermindert nicht nur den Gesamtwirkungsgrad der Anlage deutlich, sondern ist auch ungeeignet, um CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu vermeiden. Der Wirkungsgrad des deutschen Druckluftspeicherkraftwerks in Huntorf liegt insgesamt nur bei 42%. Mehr als die Hälfte des Stroms geht bei seiner Speicherung also verloren, ebenso die CO<sub>2</sub>-Neutralität.

### LÖSUNG FÜR DAS KERNPROBLEM

Mit seiner Firma 2-4-Energy UG hat Georg Tränkl das Projekt «Hydraulisch-Pneumatischer Energiespeicher mit Druckluft» realisiert. Die Probleme mit der massiven Erhitzung bei der Verdichtung und der Vereisung bei der Entspannung hat er gelöst, ohne dass teure Materialien zum Einsatz kommen müssen und ohne

dass er extern Energie zuführen muss. Der Prototyp sei nun mehrere Hundert Stunden ohne Ausfälle im Einsatz gestanden. Bei der Entspannung der verdichteten Luft zur Stromproduktion sei es nie zu Vereisungen gekommen, erklärt der Erfinder. Damit man nicht nur auf sein Wort vertrauen muss, hat er seinen Druckluftspeicher auch von der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg (OTH) erforschen lassen. Diese hat auch schon einen Bericht über sein System verfasst, und Studierende forschen mit Modellierungen weiter am Druckluftspeicher. «Die Anlage ist so designt, dass eine Vorwärmung der Druckluft vor dem Entspannen nicht mehr nötig ist», hält der Bericht fest. Dadurch werde der grosse Nachteil der Notwendigkeit von fossilen Brennstoffen umgangen. Der Prototyp hat gemäss Tränkl einen Raumbedarf von 5 × 2,5 Metern auf einer maximalen Höhe von 2,5 Metern. Er hat eine Leistung von



In diesen Druckflaschen wird die komprimierte Luft gespeichert, bis die Energie gebraucht wird.

zirka 5,5kW. Diese Leistung kann bei Bedarf erhöht werden durch die Veränderung der Zylinderanzahl und durch die Vergrößerung der Zylinderhubräume. Mit dieser Grösse eignet er sich «als dezentraler und saisonaler Energiespeicher für kleinere Anwendungszwecke», schreibt die OTH.

### TEILE VOM GESTELL

«Der zentrale Punkt ist, dass sich die Temperatur der Luft oder eines anderen Gases bei der Verdichtung maximal um 20°Celsius verändert», erklärt Tränkl. Dies erreicht der Erfinder durch ein mehrstufiges hydraulisch-pneumatisches System. Dieses sorgt bei der Entspannung dafür, dass es nicht zu einer kritischen Abkühlung kommt. Tränkl hat seine neue Technologie beim europäischen Patentamt mit insgesamt 47 Ansprüchen angemeldet. Die Überprüfung habe ergeben, dass alle seine Ideen so noch nirgends zum Patent angemeldet worden sind. Dem Erfinder war es vor allem wichtig, die Neuartigkeit seines Speichersystems zu belegen, auch wenn die Patentierung noch Jahre dauern dürfte. Noch ausstehend ist die Überprüfung der Anlage durch den TÜV. Ein wesentlicher Vorteil seiner Apparatur ist die Einfachheit: «95% der Teile, aus der die Anlage gebaut ist, kann man einfach vom Gestell nehmen», erklärt Tränkl. Das hat auch massive finanzielle Vorteile, weil diese Teile von der Stange wesentlich günstiger sind als speziell angefertigte Teile. «Unser System hat zwar nur einen elektrischen Wirkungsgrad von rund 40%, dafür liegen die Speicherkosten lediglich bei 0,6Rp./kWh», so Tränkl. Zusätzlich

biete es die Möglichkeit der Sektorenkopplung für Wärme und Kälte. Zwar räumt er ein, dass beispielsweise Lithiumspeicher einen viel höheren elektrischen Wirkungsgrad haben, dafür aber sehr teuer sind. Im Moment kostet die Kilowattstunde gespeicherter Strom aus Lithiumspeichern bei einer optimistischen Betrachtung um die 25 Rappen. Zudem hat die Apparatur gegenüber einer Batterie zusätzlich die gleichen Vorteile, die auch die grossen Druckluftspeicher haben – eine saisonale Speicherung ist möglich.

### GROSSER PARTNER IST GESUCHT

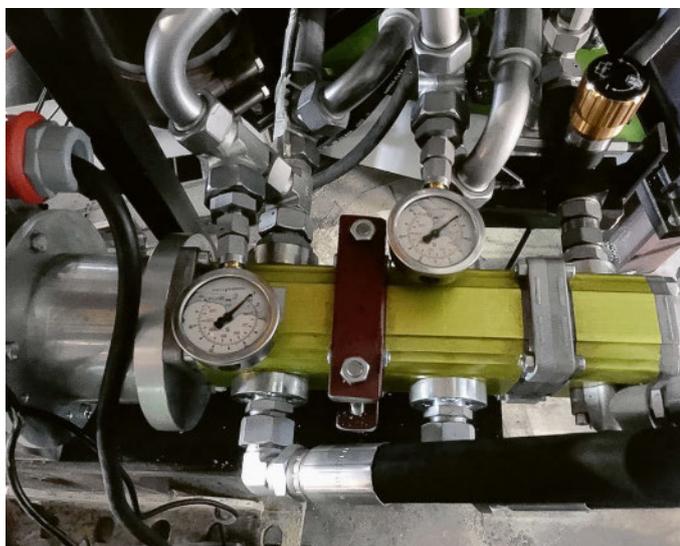
Als Investor bei der Entwicklung des Prototyps beteiligt war der Schweizer Peter Schiess, der grosses Interesse an der Idee von Tränkl hatte. Nun suchen die beiden gemeinsam nach einem potenten Partner, um das System zur Serien- und Marktreife zu bringen. «Die Nachfrage ist bereits jetzt enorm», stellt Tränkl fest. Er habe ständig Anfragen. Diese kamen bisher vor allem aus dem deutschsprachigen Raum, wo der Erfinder auch aktiv sein will. Dennoch ist es bisher nicht gelungen, einen potenten und verlässlichen Investor zu finden. Tränkl und Schiess sind in erster Linie auf der Suche nach einem grossen Industriepartner. «Am liebsten wäre uns eine grosse Firma, die Kenntnisse in der Hydraulik und Pneumatik mitbringt», so Schiess. Das habe auch mit der Suche nach Fördergeldern zu tun, die in Deutschland nicht an Start-ups, sondern nur an gestandene Firmen vergeben würden. Schiess geht davon aus, dass ein Partner rund fünf Millionen Franken investieren müsste, um das

Produkt zur Marktreife zu bringen. Verhandlungen mit verschiedenen Interessenten sind zum Teil schon recht weit fortgeschritten, scheiterten aber schlussendlich. Schiess ist trotz negativen Erfahrungen überzeugt, den richtigen Partner noch zu finden.

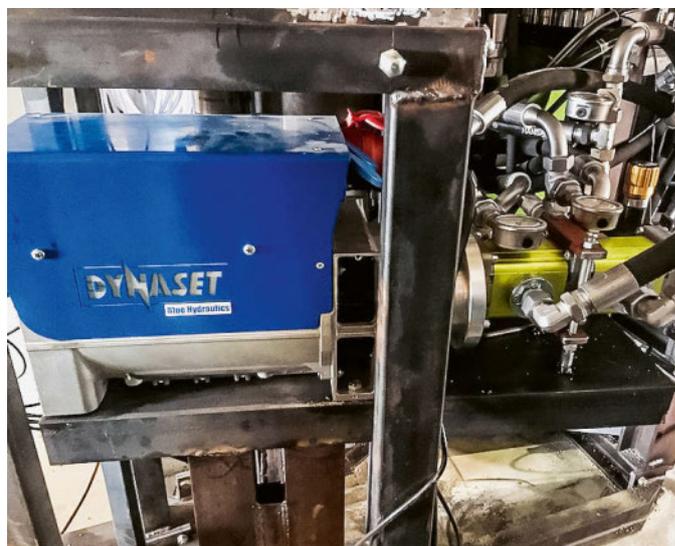
### DIE ENTWICKLUNG GEHT WEITER

Die Entwicklung bleibe trotz dem bisherigen Ausbleiben eines grossen Investors nicht stehen, erklärt Schiess. So soll in einem weiteren Schritt die Wärmeübertragung bei Zylindern und Kolben optimiert werden, um die Temperaturführung bei der Verdichtung noch konstanter zu machen. Gleichzeitig soll diese Wärme auch nutzbar sein. «Das Ziel ist eine möglichst leistungsfähige Gesamtanlage», erklärt Schiess. Die 35%, die als Wärme anfallen, sollen ebenfalls genutzt werden. Optimieren lässt sich die Ausbeute auch bei der Entspannung der Luft. «Im Moment kommt die Luft hinten noch mit einem Druck von zwei Bar heraus. Diese Energie wollen wir auch noch nutzen», so Schiess. Die Motivation der beiden ist ungebrochen. «Ich bin sicher, dass es gut kommt und dass wir unseren Speicher auf den Markt bringen», ist Georg Tränkl trotz allen Widerständen und Widrigkeiten überzeugt. |||||

[www.druckluftspeicher.net](http://www.druckluftspeicher.net)



Der Hydraulikmotor ist das Kernstück der Speicheranlage von Georg Tränkl.



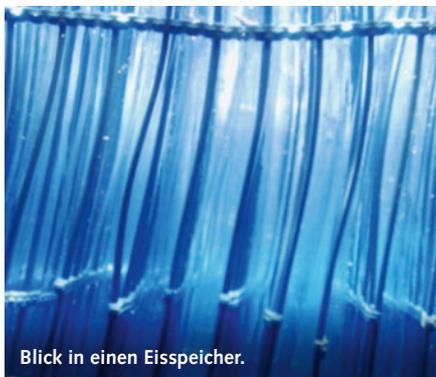
Ein Hydraulikmotor treibt bei der Entspannung des Gases einen Generator an, der Strom produziert.

Fotos: 2-4-Energy

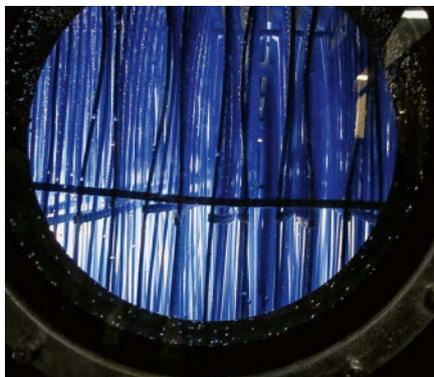
## SOLAR-EIS-SYSTEME FÜR MEHRFAMILIENHÄUSER

Die Übertragung der sommerlichen Wärme in den Winter ist eine zentrale Aufgabe für ein erneuerbares Energieversorgungssystem. Eine vielversprechende Technologie hierfür sind Solar-Eis-Speicher-Systeme: Sonnenkollektoren regenerieren Eis, das durch eine Heizungswärmepumpe gebildet wurde. So eingesetzt liegt die Energieausbeute der Kollektoren im Sommer und Winter um ein Vielfaches höher als bei herkömmlichen Solaranlagen. Ein Forscherteam der Ostschweizer Fachhochschule hat untersucht, in welchen Fällen Solar-Eis-Systeme bei Mehrfamilienhäusern besonders effizient arbeiten. Zudem hat das Team einen Algorithmus als Grundlage für ein künftiges Online-Dimensionierungs-Tool entwickelt. Mit dem Tool sollen Bauherren in einer frühen Planungsphase abschätzen können, ob sich in ihrem Gebäude der Einbau eines Solar-Eis-Systems lohnt.

# ENERGIEVERSORGUNG AUS SONNE UND EIS



Blick in einen Eisspeicher.



Fotos: SPF

||||| TEXT: BENEDIKT VOGEL

Wärmepumpen haben sich in den letzten 20 Jahren zum beliebtesten Heizsystem in der Schweiz entwickelt. Wärmepumpen stellen Heizwärme und Warmwasser mit einem Minimum an elektrischer Energie bereit. Sie nutzen dafür Wärme aus der Umgebungsluft, dem Erdreich oder – wenn diese gängigen Wärmequellen nicht genutzt werden können – Solarkollektoren. Seit einigen Jahren werden Wärmepumpen-Solarkollektor-Systeme zur Steigerung der Gesamteffizienz um einen Eisspeicher erweitert. Ein Eisspeicher ist nichts anderes als ein mit Wasser gefüllter Betonbehälter, in den sensible und latente Wärme eingelagert und diesem bei Bedarf wieder entzogen werden kann. Solar-Eis-Systeme haben das Potenzial, grosse Mengen an Sommerwärme in den Winter zu verlagern – um die Wärme dann über eine Wärmepumpe zum Heizen zu nutzen. Im Sommer sind Solar-Eis-Systeme dank sensibler Wärme effizienter als Erdsonden-Wärmepumpen, im Winter sind sie

dank latenter Wärme effizienter als Luft-Wasser-Wärmepumpen.

Der Einsatz von Solar-Eis-Systemen in Einfamilienhäusern ist relativ teuer. «Wir sehen das eigentliche Potenzial dieses Wärmeerzeugungssystems bei Mehrfamilienhäusern, denn hier lohnt sich der Bau eines Eisspeichers», sagt Dr. Daniel Carbonell, Leiter «Thermische Systeme und Modellierung» am Institut für Solartechnik (SPF) der Ostschweizer Fachhochschule (OST). Der Solarenergie-Experte hat zusammen mit einem OST-Forscherteam die Leistungsfähigkeit von Solar-Eis-Systemen in Mehrfamilienhäusern untersucht. Das Forschungsprojekt mit dem Namen «Big Ice» wurde vom Bundesamt für Energie unterstützt.

### SOFTWARE-TOOL ZUR ABKLÄRUNG DER MACHBARKEIT

Die Ergebnisse der Untersuchung bilden die Grundlage für die Entwicklung eines Software-Werkzeugs für Bauherrinnen und Bauherren. Mit diesem Tool könnten sie und ihre Planer künftig schnell und einfach beurteilen, ob bei Neubauten oder der Erneuerung eines Mehrfamilienhauses

### SENSIBLE UND LATENTE WÄRME

Als «sensible» Wärme bezeichnet man jene Wärme, welche die Temperatur eines Stoffes verändert (z.B. Wasser von 0 auf 10°C erwärmt). Davon zu unterscheiden ist «latente» Wärme: Das ist die Wärme, die nötig ist, um 0-gradiges Eis in 0-gradiges Wasser zu verwandeln. Die Nutzung der latenten Wärme ist das Schlüsselement von Eisspeichern: Das Schmelzen von Eis braucht 80-mal mehr Energie als das Erwärmen von Wasser um 1 Grad. Umgekehrt steht diese Energie beim Vereisen des Wassers als latente Wärme für die Wärmepumpe zur Verfügung.

Ist ein Eisspeicher mit Wärme «gefüllt», hat das Wasser eine Temperatur von bis zu 30°C. Beim «Entladen» der Wärme wird aus dem Speicher nun erst sensible Wärme entzogen (Wasser kühlt ab), dann latente Wärme (das 0-gradige Wasser vereist). Je nach Zustand des Speichers wird dem Speicher beim «Laden» latente Wärme zugeführt (das Eis schmilzt) oder sensible Wärme (die Wassertemperatur steigt). BV

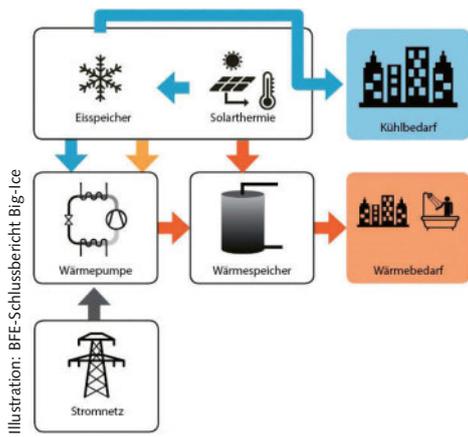
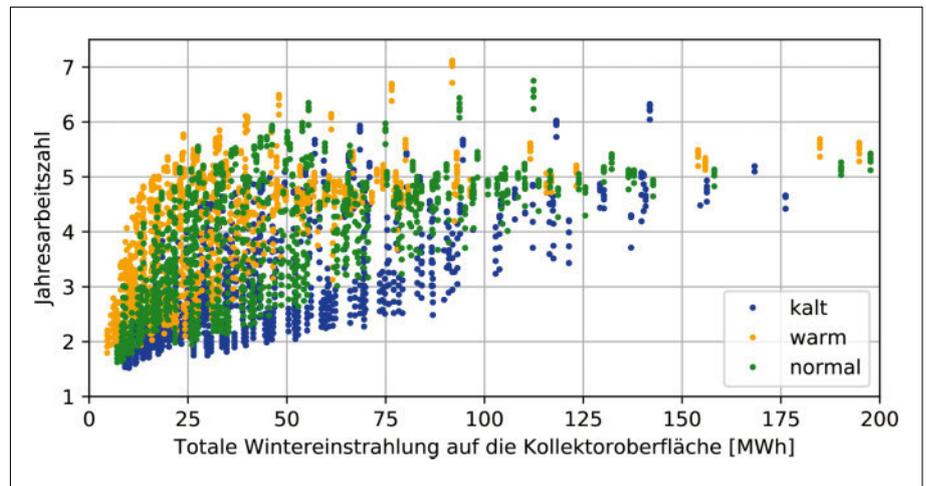


Illustration: BFE-Schlussbericht Big-Ice  
**Schematische Darstellung eines Solar-Eis-Systems zur Produktion von Heizwärme und Warmwasser, aber auch von Kälte zur Deckung des Kühlbedarfs.**



Jeder Punkt entspricht einer Simulation, die am SPF in Rapperswil durchgeführt wurde. Die Grafik zeigt den grossen Einfluss der Wetterdaten auf das Verhalten des Eisspeichers.

Grafik: BFE-Schlussbericht Big-Ice

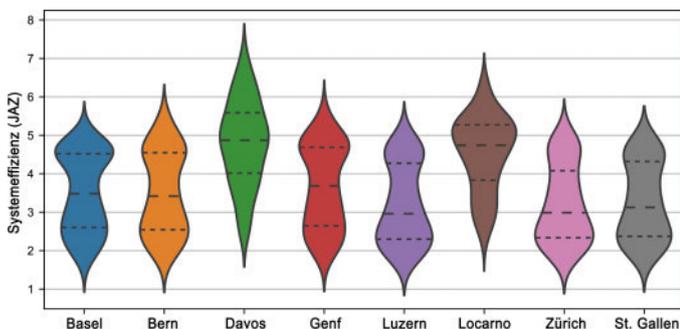
der Einbau eines Solar-Eis-Systems erfolgversprechend ist. «Es wurde ein schneller Algorithmus entwickelt, der auf maschinellem Lernen basiert und die Systemeffizienz von Solar-Eis-Systemen mit wenigen Eingabedaten vorhersagen kann», hält der Big-Ice-Schlussbericht fest. Zu beachten ist dabei, dass das Tool die Machbarkeit eines Solar-Eis-Systems beurteilt. Für die eigentliche Planung einer Anlage ist es aber nicht gedacht. Bei den Eingabedaten, die das Software-Werkzeug benutzt, handelt es sich in erster Linie um den jährlichen Wärmebedarf des Gebäudes (Heizwärme und Warmwasser) sowie die solare Einstrahlung am Standort des Gebäudes. Dazu schreibt das Autorenteam im Big-Ice-Schlussbericht: «Es konnte gezeigt werden, dass unter Verwendung von jährlichen Daten über das Wetter und den Heizwärmebedarf des Gebäudes eine Vorhersage der Effizienz mit einer Genauigkeit von 10% erreicht werden kann. Werden zusätzlich der Heizwärmebedarf und die solare Einstrahlung

in den Wintermonaten als Eingabeparameter berücksichtigt, kann die Genauigkeit auf 5% gesteigert werden.» Eine Genauigkeit von 10% (bzw. 5%) bedeutet, dass 90% der Daten einen Fehler von 10% (bzw. 5%) oder weniger aufweisen.

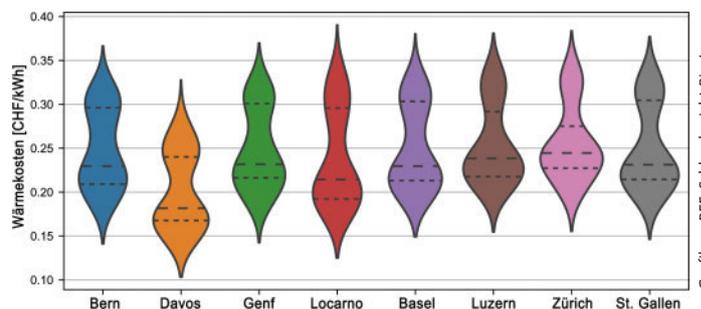
**3600 SIMULATIONEN**

Diese allgemeingültige «Eis-Speicher-Formel» ist das praktische Ergebnis einer ausführlichen Grundlagenstudie, in der die OST-Forschenden untersuchten, welche Faktoren die Effizienz von Solar-Eis-Systemen beeinflussen. Dieser Untersuchung legten sie zwei Sechsfamilienhäuser (Neubau mit einem Heiz- und Warmwasserbedarf von ca. 30kWh/m<sup>2</sup>, renovierter Bestandbau mit 100kWh/m<sup>2</sup> in Zürich) und zwei Nutzertypen (energetisch gesehen ideales Verhalten bzw. tatsächlich beobachtetes Verhalten) zugrunde. Daraus leiteten sie vier Wärmebedarfsprofile ab. Gleichzeitig wurden die Wetterdaten von acht Schweizer Städten aus einem warmen, einem kalten und einem durch-

schnittlichen Jahr herangezogen. Unter Verwendung der TRNSYS-Software wurden insgesamt 3600 Simulationen durchgeführt, in denen jeweils errechnet wurde, mit welcher Effizienz und welchem Strombedarf sich der jeweilige Wärmebedarf mit einem Solar-Eis-System decken lässt. Die maximale Fläche des Solarkollektorfeldes wurde auf 350m<sup>2</sup> beschränkt, was der realistischerweise verfügbaren Fläche des modellierten Mehrfamilienhauses entspricht. Eine zentrale Erkenntnis: Solar-Eis-Systeme sind in der Lage, in allen untersuchten Konstellationen den Wärmebedarf mit einer guten Systemeffizienz (auch: Jahresarbeitszahl/JAZ) von 3.5 bis 4.5 zu decken – durchschnittliche Wetterlagen vorausgesetzt. Bei tieferen Aussentemperaturen sinkt die Systemeffizienz um bis zu 25%, und wie bei konventionellen Heizungen steigen dann die Energieausgaben entsprechend. Durch einen grösser dimensionierten Speicher könnte dies zwar verhindert werden, die Autorinnen und Au-



Die Grafik zeigt für acht Schweizer Städte die Verteilung der Systemeffizienz (JAZ) für alle durchgeführten Simulationen. Bei normalem und warmem Wetter ist eine Systemeffizienz über 3.5 für alle Städte erreichbar. Ziel ist, reale Systeme immer auf eine Jahresarbeitszahl von 4 bei normalen Wetterbedingungen auszuliegen.



Verteilung der Wärmegestehungskosten nach Städten (für alle durchgeführten Simulationen). Zum Vergleich: Das Erdsonden-Wärmepumpensystem, das die Forschenden als Referenzsystem heranzogen, hat Wärmegestehungskosten von 15 bis 19 Rp./kWh.

Grafiken: BFE-Schlussbericht Big-Ice

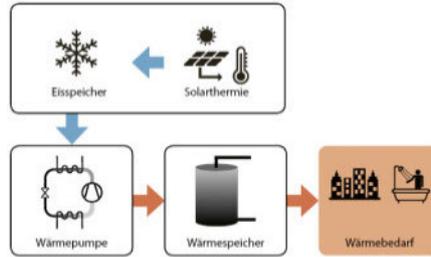
toren des «Big-Ice»-Projekts raten aber davon ab, die Anlagen auf «das Worst-case-Szenario mit kaltem Wetter und geringer Solarstrahlung» auszulegen, weil das zu «überdimensionierten und ökonomisch nicht optimalen Systemen» führe.

### NICHT IN JEDEM FALL TEURER

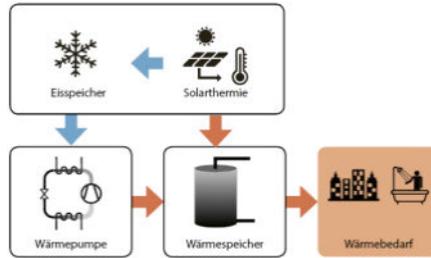
Solar-Eis-Systeme bestehen aus einer Wärmepumpe, einem Kollektorfeld und dem Eisspeicher. Sie sind damit komplexer und tendenziell teurer als Heizsysteme mit Erdsonden-Wärmepumpen, welche die Wärme dem Erdreich entziehen. Die Kosten für die Wärmeproduktion liegen gemäss OST-Berechnungen für einen renovierten Bestandsbau bei 17 bis 24 Rp./kWh, für einen Neubau zwischen 19 bis 34 Rp./kWh (jeweils abhängig von Ort, Wetter und Nutzerverhalten). «In Einzelfällen ist das Solar-Eis-System mit einem Erdsonden-Wärmepumpensystem konkurrenzfähig, in den meisten Fällen aber ist letzteres ohne Regeneration des Erdreiches günstiger. Wenn das Erdsonden-Wärmepumpensystem allerdings um eine Regeneration ergänzt werden muss, dürfte das Solar-Eis-System die günstigere Lösung sein», hält der Big-Ice-Schlussbericht fest.

Das Solar-Eis-System kann für die Raumkühlung im Sommer herangezogen werden. Um dies zu ermöglichen, wird das Abschmelzen des Eisspeichers im Frühjahr gestoppt, um die im Eisspeicher verbliebene Kälte in den Sommer zu retten: «Diese passive Free-Cooling-Option verursacht in gut dimensionierten Solar-Eis-Systemen in Gebieten mit geringem Kühlbedarf, z. B. Genf, keinen Anstieg des Strombedarfs», hält der Schlussbericht fest. In Gebieten mit höherem Kühlbedarf, z. B. Locarno, kann zusätzliche Kühlkapazität geschaffen werden. Hierzu wird im Sommer das Warmwasser nicht über die Kollektoren, sondern über die Wärmepumpe bereitgestellt, womit der Eisspeicher abgekühlt wird. «Dabei sinkt die Systemeffizienz nicht, wenn Heizen und Kühlen berücksichtigt werden», betonen die Autoren im BFE-Schlussbericht. Den Eisspeicher für Kühlzwecke heranzuziehen, hat allerdings auch seine Grenzen: Für Gebäude mit einem hohen Kühlbedarf, z. B. Bürogebäude, sind Eis-Solar-Speicher-Systeme aufgrund der erforderlichen Speichergrößen nicht geeignet. ■■■■■

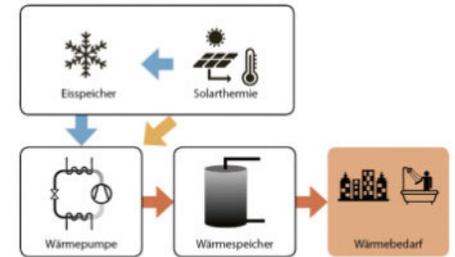
### Solarwärme an Eisspeicher



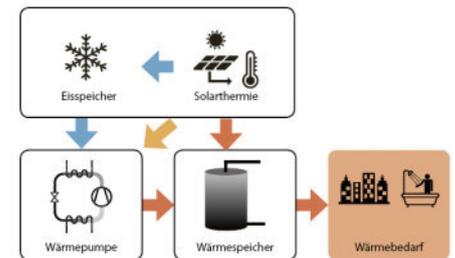
### Solarwärme an Eisspeicher sowie Direktnutzung



### Solarwärme an Eisspeicher und Wärmepumpe



### Solarwärme an Eisspeicher und Wärmepumpe sowie Direktnutzung



Vier Typen für die Integration von Solar-Eis-Systemen; die blauen Pfeile zeigen Wärmeflüsse niedriger Temperatur (< 10 °C), die roten Pfeile Wärmeflüsse höherer Temperatur (> 30 °C). Die beiden Systeme rechts sind am verbreitetsten. Das System rechts unten benutzt ungedeckte selektive Kollektoren, die direkt Warmwasser zur Verfügung stellen. Dieses System bildet auch die Grundlage der Big-Ice-Studie, denn es wurde immer mit ungedeckten, selektiven Kollektoren kalkuliert. Diese Kollektoren sind zwar teurer, bringen aber eine bessere Systemeffizienz.

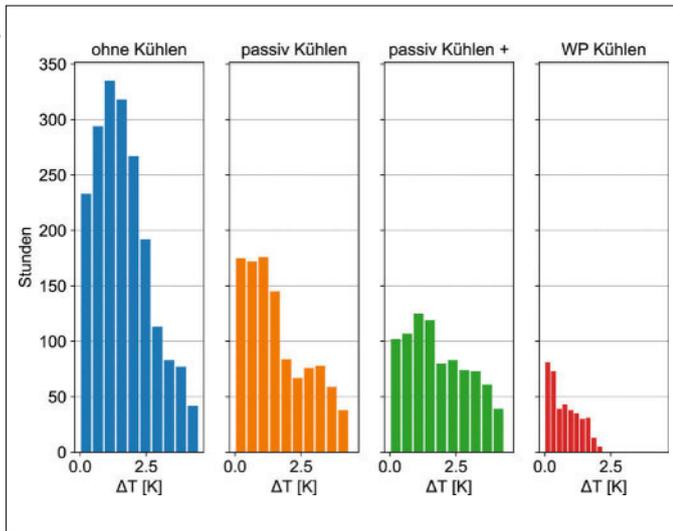
### EMPFEHLUNGEN FÜR DIE AUSLEGUNG VON SOLAR-EIS-SYSTEMEN

Die am «Big-Ice»-Projekt beteiligten Forscher und Forscherinnen haben ihre Erkenntnisse in Empfehlungen für Planer von Solar-Eis-Systemen zusammengefasst. Diese werden nachfolgend in vereinfachter Form wiedergegeben:

- ① Um ökonomisch und mit einer Systemeffizienz (JAZ) von ca. 4 betrieben werden zu können, sollten Eisspeicher ein Volumen von 0,32 m<sup>3</sup>lat/MWh bis 0,48 m<sup>3</sup>lat/MWh haben. Das zugehörige Kollektorfeld sollte 1,5 m<sup>2</sup>/MWh bis 2,5 m<sup>2</sup>/MWh gross sein. Legt man ein Mehrfamilienhaus (renovierter Bestandsbau) mit sechs Wohnungen mit einem Wärmebedarf von typischerweise 140 MWh pro Jahr zugrunde, ergibt sich eine Eisspeichergrosse von 44,8 m<sup>3</sup>lat bis 67,2 m<sup>3</sup>lat (entspricht einem Eisspeicher mit 56 m<sup>3</sup> bis 84 m<sup>3</sup> Volumen) und ein Kollektorfeld von 210 m<sup>2</sup> bis 350 m<sup>2</sup> (dies unter der Annahme, dass der Eisspeicher maximal zu 80% vereisen darf).
- ② Die Grösse des Eisspeichers und die der Kollektorfläche sollten auf den Wärmebedarf im Winter ausgerichtet werden, weil der Bedarf im Winter eine zentrale Rolle für die Systemeffizienz spielt.
- ③ Um eine Überdimensionierung zu vermeiden, sollte das Solar-Eis-System nicht für den schlimmsten Fall ausgelegt werden, sondern für durchschnittliche Wetterbedingungen einer längeren Periode (z. B. ein Jahrzehnt).
- ④ Die direkte Nutzung der Solarwärme im Verdampfer der Wärmepumpe ist empfohlen, ausser wenn im Kollektorkreislauf im Verdampferkreislauf unterschiedliche Fluide zum Einsatz kommen.
- ⑤ Die direkte Nutzung von Solarwärme im Warmwasserspeicher ist empfohlen, sofern die Kollektoren hohe Temperaturen bereitstellen (wie im Fall ungedeckter Kollektoren).
- ⑥ Indem man das Schmelzen des Eisspeichers im Frühling stoppt, kann man Kühlenergie in die heissen Sommermonate übertragen. Mit dieser «Nice-to-have»-Betriebsweise kann man die Gesamteffizienz des Eis-Speicher-Systems um 2 bis 5% steigern. Nach Berechnungen der OST-Forschenden stehen als Daumenregel 80 bis 100 Wh/m<sup>3</sup>lat als Free-Cooling (passives Kühlen) zur Verfügung.

Das OST-Forscherteam stellt in seiner Arbeit zudem eine Formel bereit, mit der sich die Leistungsfähigkeit eines Solar-Eis-Systems mit relativ wenig Informationen in einer ersten Näherung abschätzen lässt.

Graphik: Schlussbericht Big-Ice



Darstellung der Stunden pro Jahr mit einer Raumtemperatur über 26°C bei Anwendung verschiedener Kühlstrategien. Passiv kühlen (auch: «Free-Cooling») bedeutet: Die Solarkollektoren regenerieren ab dem Frühjahr den Eisspeicher nicht mehr, damit dieser möglichst viel «Kälte» in die Sommermonate «hinüberretten» kann. Passiv kühlen+ bedeutet: Passiv kühlen, aber die Wände des Eisspeichers sind zusätzlich isoliert. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Umgebungswärme des Erdreichs den Eisspeicher nicht abschmelzen lässt, allerdings sinkt zugleich die Systemeffizienz (JAZ) leicht. Wärmepumpen-Kühlen bedeutet: Das Warmwasser wird im Sommer nicht über die Kollektoren bezogen, sondern aus dem Eisspeicher, wodurch dem Eisspeicher Wärme entzogen wird. Mit diesem Vorgehen erhöht man das Kühlpotenzial des Eisspeichers, muss aber eine Verschlechterung der Systemeffizienz (JAZ) hinnehmen.

Den Schlussbericht zum Forschungsprojekt «BigIce – Assessment of solar-ice systems for multi-family buildings» finden Sie unter <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=41467>.

Auskünfte zum Projekt erteilen Dr. Daniel Carbonell ([dani.carbonell@ost.ch](mailto:dani.carbonell@ost.ch)), Wissenschaftler am Institut für Solartechnik der Ostschweizer Fachhochschule, und Stephan A. Mathez ([stephan.a.mathez@solarcampus.ch](mailto:stephan.a.mathez@solarcampus.ch)), externer Leiter des BFE-Forschungsprogramms Solartechnik und Wärmespeicherung.

Das Team des «Big-Ice»-Projekts:



Dr. Daniel Carbonell



Dr. Martin Neugebauer



Maike Schubert

Fotos: privat



Jenni Liegenschaften



In Huttwil zwischen Altstadt und Freibad steht an der Allmendstrasse 34 das erste Sonnenhaus des Oberaargaus/BE. Zwei helle, grosszügige 4.5- sowie zwei 5.5-Zimmerwohnungen freuen sich noch auf Ihre neuen Eigentümer. Die Wohnungen punkten mit einem starken Preis-/Leistungsverhältnis. Dank der Sonnenheizung und dem Fokus auf eine solide Bauweise bleiben auch die Nebenkosten unvergleichlich tief. Auf 115 bis 133 m<sup>2</sup> Wohnfläche finden Sie alle Annehmlichkeiten wie Eichenparkett, Waschturm und Glasfaseranschluss. Jede Wohnung beinhaltet ein Keller- und Estrichabteil. Huttwil rundet das Angebot mit seiner lebendigen Markttradition und einem vielfältigen Freizeitangebot ab. Kontaktieren Sie uns für die Verkaufsdokumentation oder eine Besichtigung.

034 420 30 12 [info@jenni.ch](mailto:info@jenni.ch) [www.jenni.ch](http://www.jenni.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)

## SOLARTHERMIE

Es ist der Traum vieler Hausbesitzer, ihren Energiebedarf vollständig mit erneuerbarer Energie zu decken. Im Projekt «Soleheap» (solar enhanced heat pump) wurde untersucht, ob Solarwärme im Verlauf eines Jahres genügend Energie liefern kann, wenn dank einer Wärmepumpe auch tiefere Kollektortemperaturen genutzt werden können. Es hat sich gezeigt, dass die solare Vorerwärmung der Quelle der Wärmepumpe die Jahresarbeitszahl verbessert. Thermische Solaranlagen können so zur Reduktion des Winterstrombedarfs beitragen.

# GESCHICKTE KOMBINATION FÜHRT ZUM ERFOLG

TEXT: HERBERT GÜTTINGER,  
QUIDCONSULT, ELGG/REDAKTION

In der Literatur ist das Konzept der solaren Unterstützung von Wärmepumpenheizungen zwar untersucht, aber selten realisiert und dokumentiert worden. Insbesondere die Grösse der solaren Erträge auf niedrigem Temperaturniveau, die konvektiven Gewinne und die Auswirkungen auf die Leistung der Wärmepumpen sind wenig bekannt. Beim Ersatz der Ölheizung in einem Einfamilienhaus in Elgg 2019 kam das Konzept durch ein System mit Wärmepumpe und solar gespeisten Speichern als Quelle für die Wärmepumpe zum Einsatz. Die an der Südfassade installierten Solarabsorber ermöglichen eine konvektive Wärmeabgabe aus der Luft, auch wenn die Sonne nicht scheint. Im Projekt «Soleheap» wurde untersucht, wie viel Energie die verglasten Sonnenkollektoren auf dem Dach und wie viel die unverglasten Solarabsorber an der Südfassade des Hauses im Jahresverlauf effektiv liefern können und ob mit Speichern auch kalte Perioden mit wenig Sonne überbrückt werden können. Dank Unterstützung des Amtes für Abfall, Wasser, Energie der Bau- und Energieverwaltung des Kantons Zürich (AWEL), Abteilung Energie und Luft, konnte die Anlage mit den nötigen Messeinrichtungen ausgestattet werden.

### WÄRMEPUMPENHEIZUNG NUR MIT SOLARTHERMIE

Früher sorgte im 1995 in Fertigbauweise aus Holz erstelltes Einfamilienhaus ein ölbefeuertes 16-kW-Schuster-Solarkessel für Wärme. Der Heizöltank fasste mit 2 m<sup>3</sup> etwas mehr als den Jahresbedarf von 1400 bis 1600 Litern Heizöl. Auf dem Süddach sind sechs Schweizer Sonnenkollektoren mit 9 m<sup>2</sup> Fläche montiert. Heizung und Brauchwarmwasser benötigten bei einer

Energiebezugsfläche von 150 m<sup>2</sup> durchschnittlich 15 000 kWh/a, also 100 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Auf dem West- und dem Ostdach ist eine 5,85-kWp-Photovoltaikanlage installiert. Im Wohnzimmer steht zudem ein Mantelspeicherofen mit einer Heizleistung von 2,5 kW. 2018 wurden das Dach und der Estrichboden nachisoliert und 2019 neue Fenster mit Dreifachverglasung eingebaut. Die dadurch erreichte Einsparung an Primärenergie liegt bei 10%. Der Ölkessel wurde im Oktober 2019 durch eine Wärmepumpe ersetzt, die als Wärmequelle Solespeicher nutzt. Diese werden sowohl durch die bestehenden verglasten Sonnenkollektoren als auch durch die neu installierten Solarabsorber an der Südfassade erwärmt. Die Idee dahinter war, dass Sonnenkollektoren im Winter bis 30 °C warmes Wasser erzeugen, dieses aber wegen des tiefen Temperaturniveaus nicht direkt genutzt werden kann. In Kombination mit Wärmepumpen hingegen können sie einen signifikanten Beitrag zur Wärmeversorgung leisten. Michael Woodtli und Arthur Huber, Huber Energietechnik AG, haben das hydraulische Konzept erarbeitet. Urs Jaeggi, Jaeggi Gmünder Energietechnik AG, hat es mit seinen Mitarbeitern realisiert.

### BILANZ NACH ZWEI BETRIEBSJAHREN

Die Wärmepumpe hat eine Leistung von 7,7 kW, was der Hälfte des überdimensionierten Ölkessels entspricht. Sie nutzt die beiden Verdampferspeicher als Wärmequelle und kann Temperaturen von -6 °C bis 20 °C nutzen. Die maximale Vorlauftemperatur liegt bei 65 °C. Die erzeugte Wärme wird in den Brauchwarmwasserspeicher und die beiden Heizungspeicher eingespeist. Die Wärmepumpe ist so eingestellt, dass sie bei einer Temperatur der Verdampferspeicher von -3 °C startet und



Foto: Herbert Güttinger

Die an der Südfassade installierten Solarabsorber ermöglichen eine konvektive Wärmeabgabe aus der Luft, auch wenn die Sonne nicht scheint.

Soletemperaturen von bis zu -6 °C nutzt. Die fünf Speicher haben ein Volumen von je 1 m<sup>3</sup>. Das Warmwasser wird im Sommer hauptsächlich durch die Sonnenkollektoren auf dem Dach erwärmt. Diese verfügen über eine eigene Kreislaufpumpe. Wegen Kondensationsproblemen kann die Eintrittstemperatur bei den Kollektoren nicht unter die Aussentemperatur gesenkt werden. Damit reduziert sich die nutzbare Temperaturdifferenz und entsprechend der Ertrag im Winterhalbjahr. Die unverglasten Solarabsorber an der Südfassade ermöglichen die Nutzung von Solar- und Konvektionswärme und liefern im Winter den Hauptanteil der Quellenenergie. Die Verdampferpumpe dient gleichzeitig als Pumpe für den Absorberkreislauf. Sie läuft deshalb auch, wenn die Wärmepumpe nicht in Betrieb ist. Die Temperatur der Solarabsorber fällt in der kalten Jahreszeit häufig unter den Gefrierpunkt. An den Oberflächen der Absorber bildet sich dann eine Eisschicht. Dadurch wird nicht nur Konvektionswärme aus der Luft, sondern auch Kristallisationswärme der Luftfeuchtigkeit genutzt. Durch das ganze Jahr hindurch gewinnt das System genügend Energie und erreicht mit 5,3 eine hohe Arbeitszahl. Kritisch sind wenige kalte und sonnenarme Tage im Winter, an

denen die Leistung ungenügend ist. Die Speicherkapazität hat sich als zu klein erwiesen, um solche Tage zu überbrücken. Es muss mit Holz nachgeheizt werden. Zudem war es in den ersten zwei Betriebsjahren noch notwendig, die elektrischen Heizstäbe für das Brauchwarmwasser und für die Heizung zuzuschalten. Die Steuerung muss noch weiter optimiert werden.

### WICHTIGE ERTRÄGE IM WINTER

Der Ertrag der Solarabsorber lag in den zwölf Monaten vom 1. Mai 2020 bis zum 30. April 2021 bei 524 kWh/m<sup>2</sup> und derjenige der Sonnenkollektoren bei 711 kWh/m<sup>2</sup>. Für Soleheaps sind aber vor allem die Erträge im Winter wichtig und dort sind sie wesentlich höher als bei anderen Pilotprojekten. Im Januar 2021 lieferten die Solarabsorber 69 kWh/m<sup>2</sup> und die verglasten Sonnenkollektoren 8 kWh/m<sup>2</sup>. Die Hypothese, dass mit einer Senkung der Vorlauftemperatur der thermischen Kollektoren durch die Wärmepumpe eine höhere Leistung erreicht wird, wird damit bestätigt. Die PV-Anlage lieferte im gleichen Monat lediglich 0,24 kWh/m<sup>2</sup>. Der Strombedarf für die Liegenschaft betrug im Jahr 2020 insgesamt 7228 kWh. Das sind rund 5000 kWh mehr als in den Jahren vor Inbetriebnahme der Wärmepumpenheizung. Durch Optimierungen konnte der Strombedarf für Heizung und Warmwasser in der Periode vom Mai 2020 bis April 2021 von 5000 kWh auf 4394 kWh reduziert werden. Die 2014 gebaute PV-Anlage

produziert jährlich durchschnittlich 3760 kWh. 2020 konnten davon 1539 kWh als Eigenverbrauch genutzt werden.

Auch die zweite Arbeitshypothese, dass dank der solaren Erhöhung der Quelltemperatur der Coefficient of Performance (COP) und damit auch die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe erhöht und damit der Strombedarf gesenkt werden kann, hat sich mit der hohen Jahresarbeitszahl von 5,3 bestätigt. Vor allem die Vorlauftemperaturen von 15° bis 20°C im Sommerhalbjahr tragen dazu bei. In den Monaten November bis Januar ist der COP etwas tiefer. Bei Erdsondenwärmepumpen sind die Quellentemperaturen von Mitte November bis Mitte Februar zwar höher als bei Soleheaps, aber in den übrigen Monaten tiefer. Luftwärmepumpen müssen vor allem im Winter mit tieferen Quellentemperaturen auskommen.

### DAS SYSTEM FUNKTIONIERT

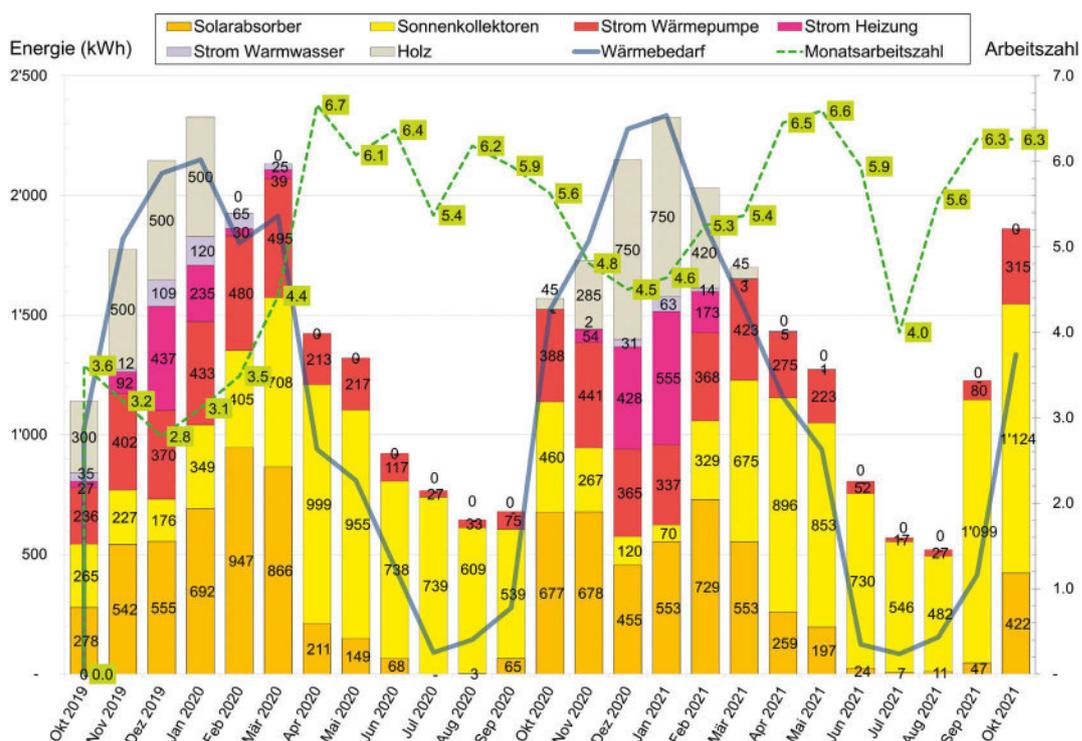
Der Strombedarf einer Wärmepumpenanlage für Heizung und Warmwasser kann sowohl durch gebäudetechnische Massnahmen als auch durch Effizienzsteigerung der Wärmeerzeugung gesenkt werden. In der Energiewende kommt der Reduktion des Stromverbrauchs in der kalten Jahreszeit eine besondere Bedeutung zu. Bei Ausschöpfung der Möglichkeiten kann man den Stromverbrauch einer Wärmepumpenanlage für Heizen und Warmwasser auf 2000 kWh/a senken. Das Potenzial einer kombinierten Nutzung

von Solarenergie, Wärmepumpen und Speicherung ist vor allem im Winter gross. Der Strombedarf kann gegenüber jenem konventioneller Wärmepumpenanlagen um bis zu 40% vermindert werden. Dies könnte bei Sanierungen günstiger sein als Gebäudeisolierung. Bei Neubauten mit niedrigem Energiebedarf ist Soleheaps eine gute Lösung, da sowohl Solaranlagen wie auch Speicher bei der Planung optimal dimensioniert werden können. Die thermische Solaranlage liefert im Sommer zudem noch das Warmwasser. Eine solare Aufwärmung des Verdampfervorlaufs könnte auch als Alternative oder Ergänzung zur Erdsondenregeneration dienen. Bei gleichzeitiger Schonung der Erdsonde sind höhere Arbeitszahlen möglich.

Das vorgestellte Projekt ist ein auf die spezifische Situation zugeschnittener Prototyp und entsprechend noch verbesserungsfähig. Die Kosten für eine solche Anlage entsprechen in etwa denjenigen einer Erdsonden-Wärmepumpen-Anlage. Praxisorientierte Forschung, Entwicklung sowie der Bau und Betrieb von solchen Pilot- und Demonstrationsprojekten im Gebäudetechnikbereich sind in der stark fragmentierten Branche schwierig. Die Praxis und die Forschungsstellen, insbesondere an den Fachhochschulen, sollten noch mehr unterstützt beziehungsweise gefördert werden.

Vollständiger Bericht: [www.zh.ch/energie](http://www.zh.ch/energie)

Monatlicher Energieinput beim Einfamilienhaus Winzerstrasse 9.



## SOLARPREIS-GEWINNER 2021

2021 wurden von 71 eingereichten Bewerbungen insgesamt 11 mit dem Schweizer Solarpreis ausgezeichnet: eine mit dem Norman Foster Solar Award, zwei mit dem PlusEnergieBau-Solarpreis, eine mit dem HEV-Sondersolarpreis, eine mit dem Migros Bank-Sondersolarpreis für PEB-MFH und eine mit dem HighTechZentrum-Innovationspreis. Zusätzlich wurden 13 PEB- und 12 Solarpreis-Diplome verliehen.

# MIT PEB GEGEN DIE ERDERWÄRMUNG ANKÄMPFEN

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

«Mir scheint, dass die Worte, die ich vor zehn Jahren, im Jahr 2011, bei der Neuverkündung des Schweizer Solarpreises gesagt habe, noch öfter wiederholt werden müssen: Wir haben nur einen Planeten. Passen wir auf ihn auf!», sagt Alt-Bundesrätin Micheline Calmy-Rey im Vorwort zum 31. Schweizer Solarpreis. Die Förderer des Schweizer Solarpreises lieferten die beste Medizin gegen die Erderwärmung mit der Auszeichnung zukunftsorientierter Gebäude. «Ihre PlusEnergieBauten bieten eine Lösung, um die Erderwärmung zu vermeiden», so Calmy-Rey.

Am 2. November 2021 wurde in Genf gezeigt, wie die innovativsten KMU emissionsfreie Gebäude (PlusEnergieBauten, PEB) realisieren, die viel mehr CO<sub>2</sub>-freien Solarstrom erzeugen, als sie selbst benötigen. Die hohen PEB-Solarstromüberschüsse von 200 bis über 700% könnten dazu dienen, einen emissionsfreien Strassenverkehr zu gewährleisten. Die PEB-Beispiele zeigen konkrete Umsetzungen des Pariser Klimaabkommens, die alle für Inlandwertschöpfung in ihrem Kanton sorgen. ||||| solaragentur.ch

### DIE GEWINNERINNEN UND GEWINNER IM ÜBERBLICK

#### Kategorie A:

##### Persönlichkeiten und Institutionen

- Kurt Köhl, Unternehmer, 8853 Lachen (SZ)
- Paul Kalkhoven, Architekt bei Norman Foster, London
- Urs Bühler, dipl. El.-Ing., 6333 Hünenberg See (ZG)
- Solafrika, 3011 Bern
- Schweizer Alpen-Club SAC, 3000 Bern

#### Kategorie B: PlusEnergieBauten®

##### Norman Foster Solar Award

- 275%-PlusEnergie-Sanierung MZG, 7306 Fläsch (GR)

##### PlusEnergieBau®-Solarpreis

- 157% PlusEnergie-Siedlung, 1226 Thônex (GE)
- 104% BEP-Patinoire, 2720 Tramelan (BE)
- 216% PEB-EFH, Emmenegger, 6060 Sarnen (OW)

##### Migros Bank-Sondersolarpreis für PEB-MFH

- 113% MFH-Siedlung, 6074 Giswil (OW)
- PlusEnergieBau®-Diplom
- 2515% PlusEnergie-Gewerbebau, 8113 Boppelsen (ZH)
- 374% PEB-EFH Roost, 5607 Hägglingen/AG
- 342% PEB-Kindergarten, 3047 Bremgarten bei Bern
- 311% PEB-Kindergarten, 8932 Mettmenstetten (ZH)
- 282% PEB-EFH Meier, 4245 Kleinlützel (SO)
- 238% PlusEnergie-Sanierung EFH Erni, 3600 Thun (BE)
- 185% PEB-EFH Donzallaz, 1628 Vuadens (FR)
- 168% PEB-Sanierung Alterszentrum, 8355 Aadorf (TG)
- 166% PEB-Sanierung ZFH Büelweg, 6204 Sempach (LU)
- 158% PEB-Sanierung EFH Wehrli, 4314 Zeiningen (AG)
- 166% PEB-EFH Schneider, 3613 Steffisburg (BE)

- 120% PEB-Sanierung EFH Bärtsch, 8887 Mels (SG)
- 115% PEB-Sanierung Berset, 1752 Villars-sur-Glâne (FR)

##### HEV Schweiz-Sondersolarpreis

- 94% EFH-Sanierung, 5210 Windisch (AG)

##### Gebäude – Neubauten

- 83% MFH Stuckmatte, 3612 Steffisburg (BE)
- 71% MFH Sakura, 1950 Sion (VS)
- 86% Betriebsgebäude Rhienergie, 7015 Tamins (GR)
- 78% MFH St. Jakobstrasse, 4133 Pratteln (BL)
- 57% Bahnhofgebäude BLS, 3713 Reichenbach (BE)
- Solarbetriebenes Gewerbegebäude, 9469 Haag (SG)

##### Gebäude Sanierungen

- Solare Sanierung Coop Bürogebäude, 4000 Basel
- Solare Volksschule Manuel, 3006 Bern
- Stade de Genève: 36% oder 224% PEB/GE
- 87% Sanierung EFH Bianda, 6616 Losone (TI)
- 65% Sanierung EFH Stähli, 3512 Walkringen (BE)
- 53% MFH-Sanierung (H. zur Linde), 7000 Chur (GR)
- 41% Berglodge Ristis, 6390 Engelberg (OW)
- 11% MFH-Sanierung Kofmel, 8004 Zürich

#### Kategorie C: Energieanlagen

- Entsorgungspark Wädenswil, 8820 Wädenswil (ZH)

##### HTZ-Innovationspreis

- Gewerbebau Theler AG, 3940 Steg-Hohtenn (VS)
- PV-Anlage Calinis, 7012 Felsberg (GR)
- Staumauer Albigna Solar, 7603 Vicosoprano (GR)



Das 2020 erstellte architektonisch sehr ansprechende Mehrfamilienhaus Sakura in Sion (VS) umfasst neun Wohnungen. Die nach Osten und nach Westen integrierte 27,3-kW-PV-Dachanlage erzeugt rund 32 500 kWh/a, und die südseitig integrierte solarthermische Fassadenanlage zur Heizungsunterstützung produziert 21 000 kWh/a.



Das um die Jahrhundertwende 1901 und als Teil einer heute städtebaulich intakten Blockrandbebauung erbaute viergeschossige Mehrfamilienhaus an der Martastrasse in Zürich wurde durch die Sanierung in seiner ursprünglichen Struktur erhalten. Die ganzflächig integrierte 13,9-kW-PV-Dachanlage erzeugt 8400 kWh/a.

Bilder: Schweizer Solarpreis 2021



Das erste Fussballstadion errichtete die Stadt Genf 1930 in Servette. Ende des 20. Jahrhunderts wurde das neue Stadion in La Praille realisiert. 2019 fand eine Stadionsanierung statt, und es wurde eine 942 kW/a starke PV-Anlage installiert.



Das 1953 erbaute EFH der Familie Erni in Thun (BE) wurde 2020 energetisch beispielhaft saniert. Die vorbildlich integrierte 18,6-kW-PV-Dachanlage erzeugt 17 900 kWh/a, sichert 238 % des gesamten Energiebedarfs und eliminiert die 17,3 t CO<sub>2</sub>-Gebäudeemissionen auf null.



Mit der Erweiterung und Sanierung ist aus dem 1975 erbauten Mehrzweckgebäude von Fläsch (GR) ein architektonisches und energetisches Bijou geworden. Auf das vergrösserte Dach wurde eine nach Osten und eine nach Westen ausgerichtete vorbildlich integrierte 174 kW starke PV-Anlage installiert.



Die 2020 zusammengebauten vier Minergie-P-Wohnhäuser in Thônex (GE) benötigen insgesamt 27 600 kWh pro Jahr. Die nach Osten und nach Westen ausgerichtete 50,7-kW-PV-Dachanlage produziert 43 300 kWh/a CO<sub>2</sub>-freien Solarstrom.



Das Mehrfamilienhaus Stuckimatte in Steffisburg (BE) wurde 2020 fertiggestellt. Es verfügt über eine 69 kW starke PV-Anlage, die jährlich rund 81 000 kWh produziert. Eine 115 m<sup>2</sup> grosse solarthermische Anlage liefert rund 34 500 kWh/a.



Das über 200-jährige Einfamilienhaus in Windisch (AG) wurde 2020 saniert. Die 7,5 kW starke PV-Anlage erzeugt jährlich 7400 kWh. Die solarthermische Anlage mit einer Fläche von 55 m<sup>2</sup> erzeugt 19 250 kWh/a.

Bilder: Schweizer Solarpreis 2021



Die zwei MFH «Sunnäplätzli» in Giswil (OW) mit insgesamt 15 Wohnungen sind optisch ansprechend und nachhaltig gebaut. Die 138 kW starke PV-Anlage auf den Dächern erzeugt jährlich 142 800 kWh Strom.



Der Comptoir de Tramelan beherbergt die Eisbahn, ein Restaurant, Umkleieräume und einen Zivilschutzraum. Die 411 kW starke PV-Anlage auf dem gebogenen Dach erzeugt 435 000 kWh/a und deckt damit 104 % des Energiebedarfs.



Die neue ins Dach integrierte 39,5-kW-Nord-Süd-PV-Anlage auf dem 1989 erbauten PlusEnergie-Dreigenerationenhaus in Sempach (LU) erzeugt 32 000 kWh/a.



Die Werke der Stadt Wädenswil (ZH) wurden 2019 vorbildlich saniert und erweitert. Im Rahmen dieser Sanierung entstand ein neues Solardach mit einer ganzflächig integrierten 140 kW starken PV-Anlage.

## BERNER SOLAR-INITIATIVE

Das Komitee «Berner Solar-Initiative» hat 18 696 gültig beglaubigte Unterschriften bei der Staatskanzlei eingereicht. Die Berner Solar-Initiative verlangt, dass auf dafür geeigneten Dächern und Fassaden künftig solare Wärme oder Solarstrom produziert wird. Ein rascher Zubau von Solarenergie im Kanton Bern leistet einen wichtigen Beitrag zur nationalen Energiewende und zum Klimaschutz.

# MIT 18 696 UNTERSCHRIFTEN SOLAROFFENSIVE GEFORDERT

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Die nun eingereichte «Berner Solar-Initiative», die von der SSES mit lanciert und unterstützt wurde, kommt genau zur richtigen Zeit in der kantonalen Energiedebatte. Denn im aktuellen Energiegesetz ist ein Ausbau der Solarenergie selbst bei Neubauten umstritten. Ursprünglich hatte der Regierungsrat in der aktuellen Revision des kantonalen Energiegesetzes vorgesehen, dass grundsätzlich die gesamte gut geeignete Dachfläche von neuen und sanierten Gebäuden mit Solaranlagen auszurüsten ist. Inzwischen folgt die Regierung aber der Kommissionsminderheit und beantragt, diese Vorgabe aus dem Gesetz zu streichen. Es braucht also Druck, um die Förderung der Solarenergie im Gesetz zu verankern.

### GROSSES POTENZIAL

Der Kanton Bern verfügt über ein riesiges Solarpotenzial, das möglichst rasch genutzt werden soll. Allein auf dafür geeigneten Dachflächen könnten jährlich 9000 GWh Strom produziert werden. Das ist dreimal mehr als die frühere Jahresproduktion des AKW Mühleberg. Die nun eingereichte Initiative fordert, dass auf gut oder sehr gut geeigneten Dächern und an Fassaden künftig Solarenergie produziert wird. Bestehende Bauten und Anlagen sind spätestens bis 2040 mit Solaranlagen auszurüsten. Für Härtefälle sind diverse Ausnahmen vorgesehen. Der Kanton schafft gleichzeitig Anreize, damit das Ziel der Solar-Initiative schneller erreicht wird.

### SOLARENERGIE STÄRKT DIE LOKALE WIRTSCHAFT

In den vergangenen Jahren haben Schweizer Energieversorger rund sieben Milliar-



Foto: Benjamin Zumbühl

Das Komitee «Berner Solar-Initiative» hat 18 696 gültig beglaubigte Unterschriften bei der Staatskanzlei eingereicht.

den Franken in erneuerbare Energien im Ausland investiert. Allein die BKW hat Projekte im Umfang von 650 Millionen Franken realisiert. Die Versorgungssicherheit in der Schweiz zu erhöhen, hat gemäss der Aufsichtsbehörde ElCom höchste Priorität. Dazu braucht es vor allem Investitionen in erneuerbare Energien im Inland. Solarenergie auf bestehenden Bauten bietet hier die einfachste und am raschesten umsetzbare Möglichkeit für den notwendigen Zubau. Die Solar-Initiative schafft Wertschöpfung und Arbeitsplätze im Kanton Bern und sorgt dafür, dass in der Region investiert wird. Davon profitiert die lokale Wirtschaft. Wird eine Solaranlage auf einem Dach gebaut, fliesst rund die Hälfte der Ausgaben an lokale Bau- und Planungsfirmen. Die Berner So-

lar-Initiative macht Druck, gibt aber mit einem Zeithorizont bis 2040 die notwendige Planungssicherheit und Zeit, das notwendige Know-how im Kanton Bern weiter aufzubauen. Ohne die Initiative wird all dies nicht geschehen.

Gestützt auf die deutliche Annahme des Klimaschutzziels in der Berner Kantonsverfassung im September kann der Kanton Bern nur dank der Solar-Initiative eine innovative Vorreiterrolle als Solarkanton einnehmen. |||||

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



## SOLARFRAUEN

Myriam Donzallaz trägt mit der Gestaltung zahlreicher Plus-Energie-Gebäude und -Häuser in Holzbauweise, von denen mehrere mit einem Solarpreis ausgezeichnet wurden, zur Weiterentwicklung der Solarenergie und der nachhaltigen Architektur in der Schweiz bei. Im Jahr 2017 hat sie mit mehreren Kollegen die Leitung des Büros Lutz Architectes übernommen.

# AKTEURIN DER NACHHALTIGEN ARCHITEKTUR

||||| TEXT: JOËLLE HÉRIN

«Da ich es liebe, zu zeichnen und in konkreten Projekten zu arbeiten, habe ich – eher ein wenig zufällig – eine Lehre als Bauzeichnerin in Neuenburg begonnen. Durch diese Lehre habe ich erste Berufserfahrung sammeln können und die Ausbildung später abgeschlossen», erinnert sich Myriam Donzallaz. Ihr gefiel ihr Beruf sehr, sodass sie sich entschied, diesen Weg weiterzugehen. Myriam Donzallaz begann eine Architekturausbildung an der Fachhochschule Westschweiz in Freiburg. Mit ihrem Diplom in der Tasche trat sie 2005 in ein eher traditionelles Architekturbüro ein, in dem Beton eine vorherrschende Stellung einnahm. Der Einbezug energetischer Überlegungen und Aspekte hatte dort keine Priorität.

Schon während ihrer Ausbildung in Freiburg hatte die junge Frau aber Conrad Lutz und sein Architekturbüro entdeckt, einen Pionier des Holzbaus, des sparsamen Energieverbrauchs und in Sachen Nachhaltigkeit. «Am Anfang war es die Holzkonstruktion, die mich gereizt hat. Später kam das Interesse an Energieeffizienz, erneuerbaren Energiequellen wie Solarenergie sowie der Kohärenz eines insgesamt nachhaltigen Ansatzes hinzu.» 2009 wurde ihre Bewerbung angenommen, Myriam Donzallaz verstärkte das Team und konzipierte und begleitete zunächst Projekte als Architektin, Projektleiterin und Bauleiterin.

Als Conrad Lutz 2017 in den Ruhestand ging, entschloss sie sich, mit mehreren Kollegen die Leitung des Architekturbüros Lutz zu übernehmen. Gemeinsam arbeiten

sie nun daran, den Pioniergeist des Unternehmens aufrechtzuerhalten und die Grenzen der Nachhaltigkeit noch weiter auszuloten. Zu den Themen, die Myriam Donzallaz besonders am Herzen liegen, zählen neben der Energieeffizienz, der Solarenergie und dem Holzbau auch die Integration natürlicher Materialien wie Holzwole oder Zellulosedämmung oder auch der Kalkputz, der das Gebäude atmen lässt. Alle diese Materialien haben den Vorteil, dass sie die graue Energie im Gebäude zu reduzieren vermögen und gleichzeitig eine hervorragende Luftqualität gewährleisten.

Für Myriam Donzallaz ist ein Projekt besonders erfolgreich, wenn es gelingt, die Erwartungen und die Lebensweise der zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer, die Eigenheiten des Ortes und einen hohen

Anspruch an die Nachhaltigkeit des Gebäudes unter einen Hut zu bringen. Wenn es sich um eine Renovation eines bestehenden Gebäudes handelt, ist die Wiederverwendung von Vorhandenem zusätzlich ein wichtiges Element. Zu verstehen, wie die (zukünftigen) Bewohner leben und wie sie sich in den Prozess einbringen, ist für sie ein Schlüsselfaktor für den Erfolg eines Projekts. Glücklicherweise haben die meisten Kunden, die zu Lutz Architekten kommen, selbst bereits sehr ehrgeizige Ziele in Bezug auf die Nachhaltigkeit.

Die grösste Herausforderung besteht darin, innerhalb eines begrenzten Budgetrahmens ein kohärentes nachhaltiges Projekt zu verwirklichen. Oft müssen schwierige Entscheidungen getroffen werden, weil aus finanziellen Gründen nicht alles gemacht werden kann. Jedes Projekt ist je nach Standort, Eigentümerinnen und Eigentümern und zukünftigen Bewohnenden einzigartig. Myriam Donzallaz ist überrascht, dass nur so wenige Hauseigentümer einen ambitionierten nachhaltigen Ansatz verfolgen, zumal die Mehrkosten nur etwa 10% im Vergleich zu einer traditionellen Bauweise betragen.

## WEGWEISENDE POSITIVE ENERGIEPROJEKTE

Myriam Donzallaz hat die Realisation mehrerer zukunftsweisender Projekte ermöglicht. Bereits 2015 arbeitete sie als Architektin und Projektleiterin, aber auch als Bauleiterin und Wohnungsentwicklerin, an einem Bauprojekt in Riaz (FR). Ziel des Projekts war es, Wohnungen nach dem Minergie-P-Eco-Standard zu planen, zu bauen und zu verkaufen. Im Projekt wurde eine Eigenverbrauchsgemeinschaft gegründet, um den Eigenverbrauch zu optimieren und so die finanzielle Rendite unter den aktuellen Rahmenbedingungen zu maximieren. Die Solaranlage produziert mit den Solarmodulen auf den Dächern rund 24 500 kWh Strom im Jahr. Um sicherzustellen, dass alle Bewohner zur Optimierung beitragen und die Zeiten hoher Solarenergie-Eigenproduktion optimal nutzen, werden Empfehlungen erarbeitet und regelmässig verteilt. Durch die Optimierung des Verhaltens in diesem energieeffizienten Gebäude sind die Energiekosten minimal, nämlich 300 Franken pro Haushalt, inklusive Wärme und Strom. Myriam Donzallaz und ihr Mann waren derart von diesem Projekt überzeugt, dass sie sogar eine der gebauten Wohnungen gekauft haben. So haben sie nun die Möglichkeit, den Komfort eines energieeffizien-

ten Hauses aus natürlichen Materialien selbst zu erleben. Die Erfahrungen seien äusserst positiv, was Myriam Donzallaz und auch ihr Architekturbüro in ihren Ambitionen bestätigt.

2020 erhielt das von Myriam Donzallaz entworfene Plusenergiehaus der Familie Meuwly den Schweizer Solarpreis in der Kategorie PlusEnergieBauten (PEB). Diese neue Villa in Pringy (FR) ist konsequent auf Solarenergie ausgerichtet. Dank vorbildlicher Wärmedämmung von Dach und Wänden, der LED-Beleuchtung und den effizienten Haushaltsgeräten verbraucht der Holzbau lediglich 6800 kWh/a. Die ästhetisch gut in das Gesamtdach integrierte 24-kW-PV-Anlage erzeugt 23 500 kWh/a. Mit einem Eigenenergieversorgungsgrad von 342% hat die Villa auch die höchste Quote in der Romandie für den Schweizer Solarpreis 2020. «Dieser ausgezeichnete PEB-Bau, den wir realisiert haben, als ich mit meinen Kollegen zusammen bereits die Leitung des Architekturbüros Lutz übernommen hatte, bestätigt den Pioniercharakter unserer Projekte. Wir haben die Herausforderung, der wir uns mit der Übernahme des Büros gestellt hatten, gemeistert.»

Wegen Platzmangel hat Myriam Donzallaz kürzlich ein Minergie-P-Haus mit bioklimatischer Architektur für ihre Familie entworfen. Aus Schweizer Holz gebaut, sehr gut gedämmt und nach Süden ausgerichtet, nutzt das Haus das Potenzial der passiven Sonnenenergie optimal. Eine Wärmepumpe sorgt wenn nötig für die zusätzliche Wärme zur Regulierung der Innentemperatur. Die installierten PV-Module liefern auch bei diesem Haus mehr Strom, als für den Haushaltsverbrauch und zum Aufladen eines Elektroautos benötigt wird. Mit einer Eigenproduktionsquote von 185% erhielt dieses schöne Projekt Anfang November dafür einen Solarpreis 2021. Was für ein inspirierendes Beispiel für bestehende und zukünftige Architekten!

## UND DIE ZUKUNFT?

Fragt man Myriam Donzallaz, was sie gemacht hätte, wenn sie nicht Architektin geworden wäre, kommt die Antwort sehr rasch: «Diese Frage habe ich mir nie gestellt, weil mir meine Arbeit sehr gefällt! Was mich an diesem Job fasziniert, ist die Vielfalt der Tätigkeiten, von der Kreativität über die Technik, die Beziehungen zu Kunden und Unternehmen bis hin zur Konsistenz unseres nachhaltigen Ansatzes.» Eine solche Begeisterung für den ei-

genen Beruf kann andere nur motivieren, den gleichen Weg zu gehen und die nachhaltige Architektur weiter voranzutreiben. Um die Energiewende zu beschleunigen und den Weg zur Nachhaltigkeit weiterzugehen, bleibt jedoch noch viel zu tun. Um die grossen Immobilienanbieter zur Gebäudesanierung zu bewegen, müssten bestimmte Rahmenbedingungen angepasst werden: Einsparungen beim Energieverbrauch sollten nicht nur Mieterinnen und Mietern, sondern auch Eigentümerinnen und Eigentümern zugutekommen. Andererseits sind die Einspeisevergütungen für Solarstrom unzureichend und sollten erhöht werden. In Bulle (FR) zum Beispiel erhielten die Anlagebetreibenden nur 8,5 Rappen pro kWh, während der Kaufpreis für den Strom 21 Rappen pro kWh betrage. Für Myriam Donzallaz müssen zudem auf Seiten der Bauherren und Investoren – aber auch auf Seiten der Architekten – die Ambitionen hinsichtlich der Nachhaltigkeit des Bauens zunehmen. Wenn alle im aktuellen Rahmen bereits vorhandenen Unterstützungen und Standards voll ausgeschöpft würden, wäre das schon ein grosser Fortschritt. ■■■■■

[www.lutz-architectes.ch](http://www.lutz-architectes.ch)



Myriam Donzallaz,  
Architektin HES und stellvertretende  
Direktorin bei Lutz architectes.

## SOLARFRAUEN

Weil es nur wenige Frauen im Energiebereich gibt, ist es nicht immer einfach, sie in dieser Zeitschrift angemessen zu repräsentieren. Wo Frauen allerdings nicht sichtbar sind, da können sie von anderen Frauen auch nicht als Vorbild gesehen werden. Dieser Artikel bildet deshalb den dritten Teil einer Serie, in der wir mit verschiedenen Frauen über ihre Arbeit, ihr Engagement und ihre Erfahrungen in der Solarbranche sprechen.

## RÜCKLIEFERTARIFE

Die BKW haben angekündigt, die Rücklieferatarife bei Photovoltaikanlagen anzuheben. Die Vergütung solle von unter 5 auf über 10 Rp./kWh steigen, schreibt die Energieversorgerin. Gleichzeitig kündigen die BKW an, dass sie die Vergütung der Herkunftsnachweise per 1. Januar 2022 von 4,5 auf 1 Rp. pro kWh senken.

Walter Sachs, Präsident der SSES und des VESE, beurteilt die Ankündigung des Energieversorgers in einem Gastkommentar gegenüber energate-messenger.ch kritisch.

# ES BRAUCHT MEHR SICHERHEIT

||||| TEXT: WALTER SACHS

Die steigenden Strompreise sind bei den Erzeugern angekommen: Die BKW haben die Rücklieferatarife für Solarstrom erhöht. Funktioniert das «Setzen auf Marktpreise», also für den Ausbau der Solarenergie, wie die BKW frohlocken? Vielleicht kurzfristig. Aber Hand aufs Herz: Würden Sie unter Marktpreisbedingungen eine, sagen wir, 1-MWp-PV-Anlage mit Investitionskosten von rund 1,2 Millionen Franken bauen? Vielleicht, wenn Sie nicht persönlich für die Investition haften. Ansonsten bestimmt nicht. Zu volatil sind die Energiepreise. Eine Prognose zu stellen, ist fast unmöglich, wie die Entwicklung des Ölpreises klar vor Augen führt. Beim Strom ist es ähnlich: Es gibt zu viele unkontrollierbare Faktoren, die den Preis beeinflussen. Schreiben Sie Ihre Prognosen für die Strompreise in der Schweiz auf ein Blatt Papier, schliessen Sie es weg und nehmen Sie es in 20 Jahren (die Amortisationszeit von Solarkraftwerken) wieder hervor. Vergleichen Sie dann die Prognose mit der Realität. Investoren haben diese Unvorhersehbarkeit auch erkannt und investieren deshalb im Ausland, wo es höhere Investitionssicherheit gibt.

Dass die BKW selbst auch nicht nur an den Markt glauben, zeigt sich übrigens in derselben Medienmitteilung. Nur klein, im letzten Satz, wird darauf hingewiesen, dass die Vergütung für die zum Solarstrom zugehörigen Herkunftsnachweise (HKN) massiv gesenkt wird. Was der Markt gibt, nimmt die BKW mit der Senkung des HKN zumindest zum Teil wieder weg. Gemäss den BKW soll der eingespeiste Strom immer zum Tarif vergütet werden, der im Moment am Markt erzielt werden kann, obwohl die Energieverordnung (EnV) dies anders vorsieht. Betriebswirtschaftlich ist dieses Verhalten nachvollziehbar. Die BKW haben zu viel eigene Stromproduktion, die sie nicht zu kostendeckenden Preisen in der Grundversorgung absetzen

kann. Dieser Strom muss manchmal mit Verlust am Markt verkauft werden.

Volkswirtschaftlich gesehen braucht es aber ein anderes Vorgehen. Der Bundesrat hat im Rahmen des Service public den Auftrag, für Versorgungssicherheit zu sorgen – auch die der Energieversorgung. Und wie zum Beispiel bei der IT-Sicherheit entstehen auch bei der Energieversorgung Aufwände und Kosten ohne direkten, produktiven Gewinn. Dafür ist man aber im Notfall gewappnet. Beim Bund scheint diese Denkweise verloren gegangen zu sein. Man erinnere sich an das Debakel mit der Alkoholmangellage im Frühjahr 2020 – der Bund hatte hier wenige Jahre zuvor die «Alkoholpflichtlager» im Rahmen der Auflösung der Eidgenössischen Alkoholverwaltung (EAV) aufgehoben. Man hat auf Lieferketten vertraut und das ging so lange gut, wie die Lieferketten funktioniert haben. Doch in einer Krise ist sich, egal ob Abkommen bestehen oder nicht, jedes Land selbst am nächsten. Beim Strom sollten wir alles daransetzen, dass es nicht zu solchen Situationen kommt – denn anders als beim Alkohol ist hier ein kurzfristiges Improvisieren nicht möglich. Wie gesagt investieren Schweizer Stromversorger vor allem in Wind- und Solaranlagen im Ausland. Dort stimmen die Rahmenbedingungen: Entweder kann man langfristige PPA abschliessen, oder es gibt eine gesicherte Einspeisevergütung. Damit haben Investoren die Sicherheit, dass sie für den produzierten Strom innerhalb eines längeren Zeitraums (typischerweise 10 bis 20 Jahre) einen minimalen Preis erzielen können. Doch dieser (ausländische) Strom wird uns im Krisenfall nicht zur Verfügung stehen – mit oder ohne Stromabkommen. Allerdings haben wir die Möglichkeit, unser Land selbst zu 100% mit erneuerbaren Energien zu versorgen. Das ist nicht so teuer, wie viele Gegner der Energiewende behaupten, und aufgrund unserer Topografie und guten Infrastruktur sehr gut

machbar. Wir müssen wollen. Dazu braucht es viel mehr, als im Mantelerlass vorgesehen ist. Es braucht Produktionsanlagen – Sonne, Wind, Wasser sind hier zu nennen, wobei sich Sonnenenergie am schnellsten und preiswertesten zubauen lässt.

### MEHR PV-PRODUKTION NÖTIG

Das Volk ist bereit, seinen Beitrag zu leisten. Wir haben in den letzten zwei Jahren einen erfreulichen PV-Zuwachs auf Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern festgestellt. Was fehlt, sind grosse Produktionsanlagen auf Hallen- und Scheunendächern, Infrastrukturanlagen und in der Agriphotovoltaik. Diese Anlagen können nicht über Eigenverbrauch und ZEV amortisiert werden. Und auch die ange-dachten Auktionen helfen hier nicht. Denn diese können nur zirka 15% der für die Energiewende notwendigen Zubaurate von Produktionsanlagen absichern. Diese Anlagen sind dann dermassen stark subventioniert, dass deren Stromgestehungskosten bei ca. 3 bis 4 Rp./kWh liegen werden – ein allfälliger Mehrertrag bei höheren Marktpreisen würde vollumfänglich in den Kassen der Betreiber bleiben. Wir alle, die wir den Netzzuschlagsfond via Stromrechnung äufnen, könnten nur zuschauen. Deshalb: Schaffen wir auch in der Schweiz ein investitionsfreundliches Klima! Am einfachsten umsetzbar wäre ein minimaler, langfristig stabiler Rücklieferatarif für grosse Produktionsanlagen ohne signifikanten Eigenverbrauch. Der VESE ist hier im Moment daran, mit Partnern ein alternatives Modell zu evaluieren, das einen minimalen Rücklieferatarif über die zentrale Abnahme des HKN vorsieht. Dieses Modell wird demnächst der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Die Meinung ist nicht, dass das «goldene Ei» gefunden wurde, vielmehr soll ein alternativer Weg der Abfederung des Investitionsrisikos aufgezeigt werden. |||||

## LANDWIRTSCHAFTLICHES BIOGAS

«Wenn in der Klimapolitik so viel Mut und Pioniergeist herrschen würde wie bei Ökostrom Schweiz, wären wir schon viel weiter», sagt Reto Burkard, Sektionschef Klimapolitik am BAFU, am Jubiläum von Ökostrom Schweiz. Anlässlich des 20-Jahr-Jubiläums des Fachverbands für landwirtschaftliches Biogas diskutierte Burkard mit, wie die langfristig noch offene Lage für Biogasanlagen verbessert werden kann.

## SEIT 20 JAHREN VOLLER PIONIERGEIST AM WERK

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Im Dezember 2000 ist die Genossenschaft Ökostrom Schweiz in Frauenfeld (TG) gegründet worden. Damals mit zehn Mitgliedern. Erste Zielsetzung war damals die Vermarktung des Grünstroms der ersten landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Dies sei keine simple Verkaufsaufgabe gewesen, sondern auch eine politische, schreibt der Verband anlässlich seines Jubiläums: «Die damaligen Elektrizitätswerke hiessen neue Stromproduzenten nicht gerade willkommen.»

### HEUTE ZÄHLT DER KLIMASCHUTZ

Während früher vor allem der erneuerbare Strom als Produkt von Biogasanlagen Beachtung gefunden habe, seien heute auch andere Leistungen anerkannt, wie der Verband schreibt: Die Verarbeitung von Hofdüngern bringt nicht nur die Gärgülle hervor, die als wertvoller Naturdünger mit wesentlich verbesserten Eigenschaften ausgebracht werden kann. Durch das Eintragen der Hofdünger in ein gasdichtes System, wird auch das sonst klimaschädliche Methan aufgefangen und in Energie umgewandelt. Das führt zu einem entscheidenden Klimaschutzeffekt. Diesen hat Ökostrom Schweiz in Form von Klimaschutzprojekten für den Bund anrechenbar und für die Anlagenbetreiber als Einnahmequelle handelbar gemacht. Der Verband sieht dies als eine seiner wichtigsten Leistungen in den vergangenen 20 Jahren.

### BLW, BAFU UND BFE AN EINEM TISCH

An der Jubiläumsveranstaltung haben nach einem Inputreferat von Christine Badertscher, Nationalrätin Grüne BE, Adrian Aebi vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Reto Burkard vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Frank Rutschmann vom Bundesamt für Energie (BFE) zusammen mit der CVP-Nationalrätin Priska Wismer über die Herausforderungen gesprochen, welche die Politik den Biogasanlagen immer noch stellt. Denn auch wenn ihre Wirkung auf die Gesamtmenge erneuerbare Energie der Schweiz klein ist, nehmen sie für die Landwirtschaft und für den Klimaschutz eine wichtige Rolle ein. |||||

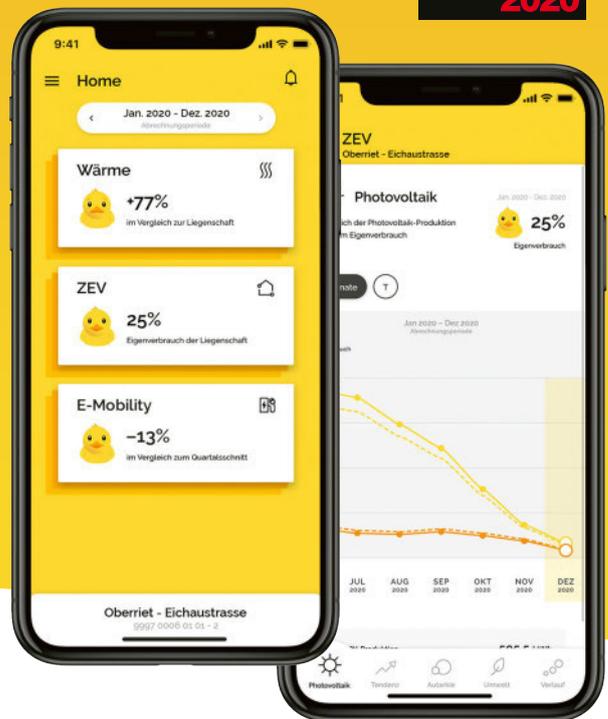
oekostromschweiz.ch



Sie diskutierten gemeinsam (v.l.): Adrian Aebi (BLW), Christine Badertscher (NR Grüne), Priska Wismer (NR Mitte), Michael Müller (Präsident Ökostrom Schweiz), Frank Rutschmann (BFE), Reto Burkard (BAFU), Stefan Mutzner (Vorsitzender der Geschäftsleitung Ökostrom Schweiz)

Foto: Ökostrom Schweiz

Du musst nicht Edison heissen, damit Dir beim Stichwort «ZEV» ein Licht aufgeht.



### Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch mit NeoVac: Mehrwert für Bauherren und Bewohner.

NeoVac ist Marktleader im Bereich Energie- und Wasserkostenabrechnungen. Wir beraten, liefern die Messtechnik, setzen Eigenverbrauchsoptimierungen um, bieten Abrechnungsservices an und verfügen über ein schweizweites Vertriebsnetz. Und mit unserer cleveren App «NeoVac myEnergy» wissen sowohl Hausbesitzer als auch Mieter jederzeit, wie hoch ihr individueller Energieverbrauch ist.

neovac.ch/zev

HOME OF METERING **NeoVac**

## AN DER OLMA ERFOLGREICH PRÄSENT

Vom 7. bis 17. Oktober kamen rund 220 000 Besucherinnen und Besucher auf das Messegelände der OLMA. An der Sonderschau Energie, Mobilität, Sport war auch die SSES präsent.

Die Besucherinnen und Besucher kamen zahlreich an die OLMA, Aussteller pflegten bestehende und knüpften neue Kontakte, und Sonderschauen wie diejenige zu Energie und Mobilität vermochten zu begeistern. Nach der langen pandemiebedingten Pause war die erfolgreiche Durchführung der OLMA nicht nur fürs seelische Wohl essenziell, auch auf die finanzielle Situation der Olma Messen St.Gallen wirkt sie sich positiv aus.

Die Gelegenheit genutzt hat auch die SSES Regionalgruppe Nordostschweiz, die an der Messe mit ihrem Stand präsent war. Der Stand im Freien war im Betrieb eine Herausforderung, da die Temperaturen im Oktober schon empfindlich kühl sind. Aber das Wetter war gnädig, und an manchen Tagen hat die Sonne den Nachmittag für die Standbetreuerinnen und -betreuer und natürlich auch für die Gäste etwas aufgewärmt. Der Stand der SSES fand Platz im Solarpavillon des Energietals Toggenburg, wo auch der Elektrotruck aCar von Evum Motors der Firma Aebi Landtechnik AG zu sehen war. Ebenfalls vor Ort präsent war die Soltop Schuppisser AG.



Bild: SSES Regionalgruppe Nordostschweiz

Nicht alle 20 000 Besucherinnen und Besucher der OLMA kamen auch zum Stand der SSES, aber es ergaben sich dennoch viele Fachgespräche. Die meisten Interessierten hatten schon eigene Kenntnisse und Erfahrungen, wollten sich weiter informieren und die Neuigkeiten erfahren. In Sachen einheitlicher, minimaler Einspeisevergütung gab es leider keine Neuigkeiten zu vermelden. Die SSES hat auch der Klimajugend Raum angeboten, um ihre Anregungen und Forderungen darzustellen.

## VEREINFACHTE VERGÜTUNG VON SOLARSTROM

Die Höhe der Vergütung von Solarstrom ist heute ein bunter Flickenteppich. Das Kalkulieren der Preise ist nicht nur für die Verteilnetzbetreibenden ein grosser und vermeidbarer Aufwand, sondern die unterschiedlichen Vergütungen sind auch Ärgernis für viele PV-Anlagen-Betreibende. Ein neues Konzept vom Verband unabhängiger Energieerzeuger VESE, einer Fachgruppe der SSES, schlägt vor, den Solarstrom über eine zentrale Stelle zu vergüten. Dies würde den administrativen Aufwand verringern und faire sowie stabile Tarife garantieren. Damit würde die Investitionssicherheit in Solarenergie und gleichzeitig der dringend notwendige Ausbau gestärkt.

Das Konzept «Zentrale Vergütung Solarstrom» schlägt vor, dass die Vergütung des Solarstroms nicht wie bis anhin über den Verteilnetzbetreiber, sondern über eine zentrale Stelle über den Herkunftsnachweis erfolgt. Die Anlagebetreibenden sollen frei wählen können, ob sie ihren Strom über diese zentrale Stelle absetzen oder am freien Markt. Der Betrag, den die zentrale Stelle über den HKN ausrichtet, wird gemäss Konzept jährlich festgelegt. Er bleibt dann für den einzelnen Anlagebetreiber für eine bestimmte Zeit stabil. Damit wird das Investitionsrisiko abgefedert und der notwendige Zubau von Solarstrom vorangetrieben; insbesondere sind so auch grosse Produktionsanlagen wieder möglich, und die Problematik der «teilbelegten Dachflächen» wird entschärft. VESE ist nicht der Meinung, damit das Ei des Kolumbus gefunden zu haben. Vielmehr wünscht sich der Verband, dass dieses Konzept zusammen mit anderen Konzepten wie der gleitenden Marktprämie oder der Versicherungslösung geprüft werden –

mit dem Ziel, das sowohl für die Energiewende als auch für die Volkswirtschaft beste Modell zu finden. Denn mit einem forcierten PV-Ausbau könnte auch einer allfälligen Strommangelentgegengewirkt werden. Für die Verteilnetzbetreibenden ergeben sich dadurch mindestens zwei Vorteile: Erstens können sie sich die jährliche Kalkulation, Abrechnung und Fakturierung des Tarifs sparen. Zweitens ist damit ein grosser PV-Anteil im Netzgebiet aus Finanzierungssicht kein Nachteil mehr. Mit der zentralen Vergütung spielt es keine Rolle, ob in einem Verteilgebiet viel oder wenig Solarstrom produziert wird, denn der finanzielle Weiterverkauf ist für die Verteilnetzbetreiber keine Aufgabe mehr, da diese zentral erfolgt. Damit ähnelt dieses Konzept einer Forderung des Verbands Schweizer Elektrizitätsunternehmen (VSE).

Mit dem vorgeschlagenen Konzept sind auch die Stromkonsumierenden im Vorteil. Ihnen wird automatisch Solarstrom-HKN im Anteil zu ihrem Stromverbrauch gutgeschrieben.

Dadurch wird ein Teil ihrer Stromrechnung garantiert nicht teurer. Denn Solarstrom wird in der Tendenz günstiger. Dies zeigt auch das neue Berechnungstool von VESE, das die Sommer-Winter-Problematik ebenfalls berücksichtigt. Wie sich zeigt, fahren die Endverbraucherinnen und Endverbraucher damit sogar günstiger.

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

## ES GEHT VORWÄRTS IM KANTON BERN

Dank grosser Beharrlichkeit konnte die SSES Regionalgruppe Bern-Solothurn in Zusammenarbeit mit den Grossratsmitgliedern Kornelia Hässig und Beat Kohler einen Erfolg in Sachen Besteuerung von PV-Anlagen erzielen: Der Regierungsrat des Kantons Bern zeigt sich bereit, den einmaligen Steuerabzug von Aufdächanlagen auf Indächanlagen und solarthermische Anlagen zu erweitern. Gemäss einer Medienmitteilung der Finanzdirektion des Kantons Bern sieht die Gesetzesrevision vor, neu sämtliche Photovoltaik- und Solarthermieanlagen von der amtlichen Bewertung auszunehmen und in allen Fällen auf eine Erhöhung des Eigenmietwertes zu verzichten. Zudem bleibt der Erlös aus dem Verkauf von selbst produziertem Strom künftig im Umfang des Eigenbedarfs steuerfrei. Investitionskosten für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen sind neu bereits bei der Erstellung eines Neubaus abziehbar

– und nicht wie bisher erst später bei bestehenden Gebäuden. Mit diesen Vorschlägen bezüglich der steuerlichen Förderung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen sowie der Einführung einer ökologischen Flexibilisierung der Liegenschaftsteuer gehe der Kanton Bern weiter als die entsprechenden Regelungen der übrigen Kantone, betont die Direktion. Die Vernehmlassung zur Steuergesetzrevision 2024 dauert noch bis zum 21. Januar 2022. Die SSES-Regionalgruppe BESO wird sich im Rahmen der Vernehmlassung auch zu den einzelnen Anpassungen äussern.

[https://www.rr.be.ch/rr/de/index/rrbonline/rrbonline/suche\\_rrb/beschluesse-detailseite.gid-3181b02118074a5694ddce8bc639673b.html](https://www.rr.be.ch/rr/de/index/rrbonline/rrbonline/suche_rrb/beschluesse-detailseite.gid-3181b02118074a5694ddce8bc639673b.html)

## NEUE RAUMPLANUNG

Die SSES hat sich an der Vernehmlassung zu den Anpassungen in der Raumplanungsverordnung beteiligt. Grundsätzlich begrüsst die SSES die Stossrichtung, wie sie in der vorliegenden Vernehmlassung angedacht ist. Sie sollen zu einer wesentlichen Vereinfachung von Solaranlagen an Fassaden, auf Infrastrukturflächen und in der Landwirtschaft führen. Solche Anlagen können einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau der PV-Produktionskapazität in der Schweiz und damit zur Versorgungssicherheit leisten. Die SSES wünscht sich aber, dass der Bund beispielsweise bei den für Erleichterungen erwähnten Flächen noch weiter geht, als in der Vernehmlassungsvariante vorgeschlagen. So kann in vielen Fällen verhindert werden, dass es zuerst eine Klärung durch ein Gericht braucht, ob diese von der Verordnung auch abgedeckt ist. Für die SSES ist auch die Definition für Anlagen auf Stauseen im alpinen Raum zu eng gefasst. Wenn Anlagen nur auf Seen über 1800 Metern über Meer erlaubt werden sollen, dann werden damit Anlagen auf einem grossen Teil der Stauseen verunmöglicht. Diese Grenze sollte tiefer angesetzt werden. Bezogen auf die Agriphotovoltaik erachtet es die SSES nicht als sinnvoll, wenn Anlagen in der Landwirtschaft nur dann zugelassen werden, wenn die Produktivität der Ernten verbessert wird. Welche Kulturen von einer Teilbeschattung profitieren können, kann nicht immer klar abgegrenzt werden. Unverständlich erscheint, dass Anlagen nicht bewilligungsfähig sein sollen, obwohl die Erträge durch die Anlagen nicht gemindert werden. Denn es kann für die Natur ein Vorteil sein, wenn die Bewirtschaftung durch AgriPV extensiver wird. Die Bezeichnung «Vorteile für die landwirtschaftliche Bewirt-

schaffung» als Prämisse muss deshalb überdacht werden.

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

## MIT PV PREISWERT EINE ALLFÄLLIGE STROMMANGELLAGE ABWENDEN

Ein wachsendes Solarstromangebot kann den Strompreisanstieg bremsen und eine Strommangellage verhindern: Erneuerbare Energie ist heute nicht mehr teurer, sondern stellt die künftige Versorgung preiswert sicher.

Für die SSES ist eine zuverlässige Solarstrom-Einspeisevergütung ein zentrales Anliegen. Solarstrom lässt sich heute für 8–12 Rp./kWh wirtschaftlich produzieren, doch viele Elektrizitätswerke haben in den vergangenen Jahren mit Verweis auf den europäischen Strommarktpreis unter 6 Rp./kWh vergütet.

Im Frühherbst 2021 ist der Strompreis auf dem Spotmarkt auf über 20 Rp./kWh gestiegen, und gleichzeitig wird eine Strommangellage thematisiert. Photovoltaik ist die günstigste Option zum Ausbau der Elektrizitätsproduktion. Bis 2008 orientierte sich die

Vergütung für dezentral produzierten Strom an den Kosten der günstigsten neuen inländischen Kraftwerke. Das waren damals 15 Rp./kWh für neue Wasserkraft; heute wären 10 Rp./kWh in Anlehnung an Solarstrom ausreichend. Hätte die Politik und die Elektrizitätswerke nicht auf Marktpreise verwiesen, die von CO<sub>2</sub>-lastigen und alten abgeschriebenen Kraftwerken geprägt sind, so hätte der Photovoltaik-Zubau 2013 bis 2019 nicht stagniert, und die Versorgungsperspektive wäre besser.

Jede zweite Kilowattstunde muss 2050 aus einem Kraftwerk kommen, das heute noch nicht existiert. Unabhängige Energieerzeuger haben ausreichend Investitionsbereitschaft, um die Solarstromproduktion massiv auszubauen, wenn eine langfristige Vergütung um 10 Rp./kWh sichergestellt ist.

[www.sses.ch/de/mit-pv-preiswert-eine-allfaellige-strommangellage-abwenden/](http://www.sses.ch/de/mit-pv-preiswert-eine-allfaellige-strommangellage-abwenden/)

## 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: Solarkonzepte, 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

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  
Agence Suisse Suisse  
Swiss Solar Agency

**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 (Mit-  
arbeit), 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, Kommunikationsunternehmen  
Wölflistrasse 1, Postfach, 3001 Bern  
© «Erneuerbare Energien» und Autoren  
Alle Rechte vorbehalten.  
ISSN 1660-9778

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

### Erscheinungsweise:

Nr.	Redaktionsschluss	erscheint am
1/2022	13.01.2022	18.02.2022
2/2022	15.03.2022	22.04.2022
3/2022	10.05.2022	17.06.2022
4/2022	13.07.2022	19.08.2022
5/2022	15.09.2022	21.10.2022
6/2022	10.11.2022	16.12.2022



myclimate.org/01-21-288240

<b>14.12.2021</b>	<b>We The Power – die Energieversorgung liegt in Bürgerhand</b>	<b>www.sses.ch</b>
Bourbaki im Stattkino, Luzern	Die SSES und die Regionalgruppe Zentralschweiz laden gemeinsam mit Patagonia und dem WWF Luzern zum Filmerebnis in Luzern ein. Der inspirierende Dokumentarfilm «We The Power» zeigt anhand anschaulicher Beispiele von Bürgerenergiegenossenschaften auf, was jede und jeder für die Energiewende tun kann. Im Anschluss an den Film werden drei Modelle vorgestellt, die es jeder Person ermöglichen, an der Energiewende teilzunehmen – ohne eigenes Hausdach oder Kapital, unkompliziert und niederschwellig. Mit dabei: Stephan Roth von der Energiegenossenschaft Luzern, Roger Langenegger von Solarify und Pirmin Bütler von Solafrica	
<b>4.1.2022</b>	<b>Dichter bauen, Nähe schaffen</b>	<b>forumenergie.ch</b>
Zürich, online	Vor dem Hintergrund des Ressourcenverbrauchs ist die Nachverdichtung ein zentrales Thema. Dabei spielen einheitliche Planung, Qualität und Akzeptanz wichtige Rollen. Wie entsteht ein dichter und gleichzeitig lebendiger Ortsteil? Und was bedeutet Verdichtung für die Lebensqualität, Architektur, Baukultur und Kosten?	
<b>18.–21.1.2022</b>	<b>CO<sub>2</sub>-freie Wärme – so geht es in Städten und Gemeinden</b>	<b>www.swissbau.ch</b>
Messe Basel	Eine CO <sub>2</sub> -neutrale und erneuerbare Wärmeversorgung in der Schweiz ist bis 2050 machbar und auch bezahlbar. Städten und Gemeinden kommt eine entscheidende Rolle zu, denn sie sind verantwortlich für die kommunalen Energiekonzepte und Energieplanungen.	
<b>8.2.2022</b>	<b>Wege in eine nachhaltige Energiezukunft</b>	<b>www.tng.ch</b>
Kantonsschule, Frauenfeld	Der Umbau von einem fossilen zu einem erneuerbaren Energiesystem benötigt selbst Energie für den Bau der notwendigen Infrastruktur. Fest steht: Je schneller die Transition, umso kleiner sind die Klimarisiken, wie Dr. Harald Desing in seinem Vortrag erklärt.	
<b>29./30.3.2022</b>	<b>20. Nationale Photovoltaik-Tagung</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Kursaal, Bern	Die jährlich durchgeführte nationale Photovoltaik-Tagung ist der wichtigste Treffpunkt der schweizerischen Solarstrombranche. Die Tagung wird von Swissolar gemeinsam mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und EnergieSchweiz organisiert.	
Aufgrund der sich stetig verändernden COVID-19-Situation sind alle Angaben zu den Veranstaltungen ohne Gewähr.		

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



**Ich möchte Mitglied der SSES werden.**

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

Ich interessiere mich für eine Mitgliedschaft bei der Fachgruppe VESE ([www.vese.ch](http://www.vese.ch))

Vorname .....

Name .....

Zusatz .....

Strasse / Nr .....

PLZ / Ort .....

E-Mail .....

Datum ..... Unterschrift .....

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

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

**WAS BRINGT IHNEN DIE SSES?**

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



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

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



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