



Erneuerbare Energien

12 INTERVIEW

Der Präsident der ElCom warnt bereits vor dem nächsten Winter.

16 EIGENINITIATIVE

Viele Eigenheimbesitzer interessieren sich für eine Batterie im Keller.

19 ANALYSE

Im Winter ganz auf Strom zu setzen, ist für Josef Jenni nicht die Lösung.

Nr. 1 Februar 2023

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar

WIE LEER IST DER TANK DER SCHWEIZ?

SEITE 8





Abdi Cali Gacal
Service & Gebäude
Flumrocker seit 21 Jahren

WASSERKRAFT SCHAFFT DÄMMKRAFT



flumroc.ch/wasserkraft



Fatma Djokic
Digital & IT
Flumrockerin seit 35 Jahren



Viel Natur.
Weniger graue
Energie.



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

SPAREN BEI DER ENERGIE MUSS ZU EINER UNSERER TUGENDEN WERDEN



Beat Kohler
Leitender Redaktor

«Im Moment sieht es aber für den laufenden Winter nicht schlecht aus», erklärt Werner Luginbühl, Präsident der ECom, im Interview mit dieser Zeitschrift (Seite 12). Eine grundsätzliche Entwarnung gibt es aber nicht. Dass in der Schweiz der Strom wohl nicht ausfällt und geheizt werden kann, hat in erster Linie damit zu tun, dass es im Dezember und im Januar für die Jahreszeit viel zu warm war. Deshalb wurde weniger klimaschädliches Öl und Gas verbrannt, das wir wegen der Klimakrise überhaupt nicht mehr verbrennen dürften. Nachhaltigen Ersatz kann der Ausbau der Solarenergie liefern. Dass dieser Ausbau in den vergangenen Jahren dennoch gestockt hat, hängt zu einem wesentlichen Teil von den uneinheitlichen und schwankenden Abnahmevergütungen für Solarstrom ab. Die SSES weist seit Jahren auf diesen Umstand hin und fordert deshalb seit langer Zeit kostendeckende Abnahmevergütungen. Die hemmende Wirkung der unterschiedlichen Tarife wurde nun durch eine Studie der ETH noch wissenschaftlich bestätigt (Seite 21). Hoffentlich erachtet die Politik diese Erkenntnisse dank der wissenschaftlichen Bestätigung als relevant und passt entsprechend im Mantelerlass die Gesetze an. Im Moment führt die Diskussion über eine Strommangellage dazu, dass viele die Stromversorgungssicherheit in die eigenen Hände nehmen wollen, wie der Grosseaufmarsch an einer Infoveranstaltung über Batterien in Spiez gezeigt hat (Seite 16). Den raschesten und grössten Beitrag zur Versorgungssicherheit im Winter kann allerdings das Stromsparen leisten. Dazu ruft der Bund auf und gibt auch Tipps (Seite 8). Solarpionier Josef Jenni warnt allgemein davor, besonders im Winterhalbjahr vermehrt auf Elektrizität zu setzen (Seite 19), denn Strom ist zu kostbar, um im Winter verheizt zu werden. Grundsätzlich wird kein Weg an der Verringerung des Verbrauchs vorbeiführen, auch wenn das für die Politik wenig attraktiv ist, weil der eigenen Wählerschaft Einschränkungen vermittelt werden müssen. Wenn wir beim Verbrauch nicht umdenken, werden wir weder den Energiemangel noch die Klimakrise bewältigen können.

Beat Kohler

Liebe Mitglieder

Die elektronische Version der «Erneuerbaren Energien» finden Sie auf der Website der SSES: www.sses.ch. Sie erhalten an dieser Stelle jeweils das Passwort für die aktuelle Ausgabe. Benutzername: ee Passwort: energie@regenerabila

Aktuell 4

Schwerpunkt

Energie sparen: Damit die Schweiz nicht in eine Strommangellage gerät, sollen die Verbraucher mehr sparen. 8

Werner Luginbühl: Der Präsident der ECom sieht weiteren Handlungsbedarf, um die Energiekrise zu bewältigen. 12

Solarstrom speichern: Eigenheimbesitzer interessieren sich brennend für Batterien im eigenen Keller. 16

Blockheizkraftwerke: Richtig eingesetzt und genutzt können sie einen wichtigen Beitrag zur Winterversorgung leisten. 18

Analyse: Solarpionier Josef Jenni warnt davor, das Energiesystem im Winter ganz auf Elektrizität auszurichten. 19

Flickenteppich: Die ETH bestätigt, dass Differenzen bei der Abnahmevergütung den Solarausbau hemmen. 21

Effizienzsteigerung: Schweizer Forschende erhöhen den Wirkungsgrad bei Power-to-Gas-Anwendungen deutlich. 22

Forschung

Erdwärmesonden: Der Auskühlung lässt sich entgegenwirken, indem man das Erdreich mit Abwärme regeneriert. 24

Flash 28

SSES-News

VESE-News

Cartoon

Branchenverzeichnis 30

Impressum 31

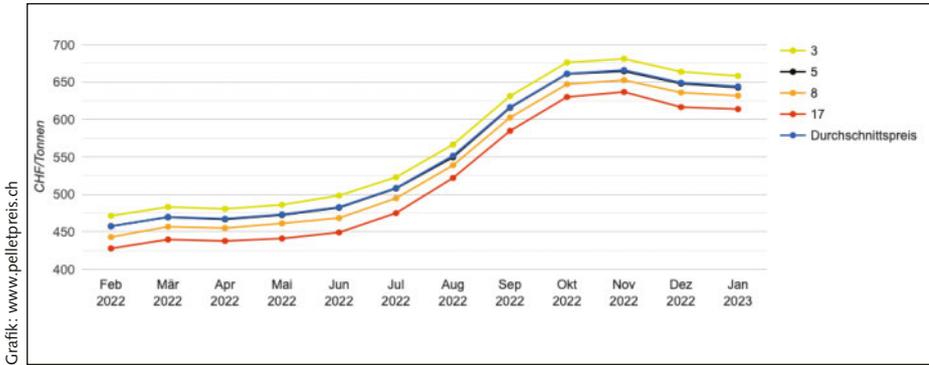
Agenda 32

Titelbild: Beat Kohler

PELLETPREISE

Februar 2022 bis Januar 2023

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

SOLARANLAGE AUF 25 HEKTAREN

Auf dem Areal des Berner Flughafens wollen die Flughafen Bern AG und die BKW AG die derzeit grösste Freiflächen-Solaranlage der Schweiz erstellen. Die Machbarkeit ist geprüft: Auf einer Fläche von rund 25 Hektaren auf der südwestlichen Seite der Piste lassen sich bis zu 35 Gigawattstunden Strom pro Jahr erzeugen – mit einem Winterstromanteil von rund 30 Prozent. Für den Netzanschluss sind keine neuen oberirdischen Leitungen nötig. Die Investitionskosten belaufen sich gemäss BKW auf rund 30 Millionen Franken. Die PV-Anlage soll auf dem eingezäunten Areal des Flughafens entstehen, im unbebauten Perimeter der heutigen Graspisten. In diesem Bereich gibt es keine Fruchtfolgeflächen; und aus planungs- und luftfahrtsrechtlichen Gründen sind auch keine anderen Nutzungen möglich. Für Robert Itschner, CEO der BKW, passt das Projekt hervorragend zur Strategie der BKW: «Wir wollen die Produktion von erneuerbarem Strom in den nächsten Jahren weiter ausbauen, gerade auch mit Projekten in der Schweiz. Zudem verfügen wir über grosses Know-how sowohl in der Projektierung und im Betrieb solcher Anlagen als auch im Energiemanagement.» Margarita Aleksieva, Leiterin Geschäftseinheit Wind & Solar der BKW, ergänzt: «Dieses Solarprojekt zeigt exemplarisch, wie Energie- und Verkehrsinfrastrukturen auf ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltige Weise nebeneinander bestehen und einen wichtigen Beitrag zu einer emissionsfreien Wirtschaft leisten können.» Für den Solarpark haben der Flughafen Bern und die BKW vereinbart, eine gemeinsame Trägerschaft zu bilden, an welcher der Flughafen 49 und die BKW 51 Prozent halten.

BKW/Redaktion



Fotomontage: BKW

VERFAHREN IST ERFOLGREICH

Die Schlussbilanz der wettbewerblichen Ausschreibungen zum Stromsparen im Industrie- und Dienstleistungsbereich und in den Haushalten 2022 zeigt: Insgesamt 63 neue Projekte werden mit total 16 Millionen Franken unterstützt. Das teilt das Bundesamt für Energie mit. Vergangenen November wurden die Ausschreibungen 2023 gestartet. Sie bieten zum ersten Mal eine separate Eingaberunde für Projekte mit hohen Investitionskosten. Das 2022 gestartete vereinfachte Gesuchabwicklungsverfahren für die Projektförderung wird mit Ausnahme der Projekte mit hohen Investitionskosten 2023 beibehalten. Gesuche für Programme müssen weiterhin bis zum Stichtag am 2. Mai 2023 eingereicht werden. Für die Eingabe von Projekten mit einem maximalen Förderbeitrag von zwei Millionen Franken gibt es keine Stichtage. BFE/Redaktion

LEISTUNG VERDOPPELN

Die BKW, die Société Mont-Soleil, der Espace découverte Energie und die Berner Fachhochschule haben gemeinsam mit weiteren Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft eine weltweit einmalige Benchmarkanlage zum Vergleich von Photovoltaikmodulen lanciert. Diese startet 2023 mit einem Pilotprojekt. Mittelfristiges Ziel der Benchmarkstudie auf dem Mont-Soleil ist neben der Qualitätssicherung im Photovoltaikbereich auch der schrittweise Ausbau der Anlagenleistung. Als mittelfristiges Ziel soll das 30-jährige Kraftwerk durch den schrittweisen Ersatz der Photovoltaikmodule seine Leistung von 560 auf über 1000 kWp erhöhen. BKW/Redaktion

5-JAHRES-BERICHT

Der Bundesrat hat den ersten Bericht zur Energiestrategie 2050 gutgeheissen. Er zeigt, dass die Schweiz die Richtwerte für das Jahr 2020 erfüllt hat. Es braucht aber zusätzliche Massnahmen, um die Ziele bis 2050 zu erreichen. Mit dem Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien will der Bundesrat darum den Ausbau der erneuerbaren inländischen Energien und die Energieeffizienzverst rken und eine Energiereserve für den Winter schaffen. BFE/Redaktion

HEIZEN UND CO₂ BINDEN

Die Gemeindeversammlung in Maisprach hat den Baukredit für den Ausbau des Wärmeverbunds mit neuen, klimafreundlichen Wärmeproduktionsanlagen gesprochen. Die Basler Energieversorgerin IWB unterstützt mit einer Pflanzenkohle- und einer Holzschnitzelanlage. Mit moderner Technologie wird in Pflanzenkohleanlagen bisher ungenutztes, regionales Landschaftspflegeholz unter Sauerstoffausschluss verkohlt. Pflanzenkohle wird als Bodenzusatzstoff in der Landwirtschaft eingesetzt.



Foto: IWB

Dabei bleibt der in der Kohle gespeicherte Kohlenstoff im Boden und wird nicht wieder als CO₂ an die Atmosphäre abgegeben. Zudem liefert die Anlage CO₂-negative Abwärme für den Wärmeverbund.

Pressedienst/Redaktion

HÄLFTE DES VERBRAUCHS GEDECKT

Erneuerbare Energien haben in Deutschland im Jahr 2022 insgesamt 47 Prozent des Bruttostromverbrauchs gedeckt. Das zeigen vorläufige Berechnungen des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) von Mitte Dezember 2022. Damit ist der Anteil im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um fünf Prozentpunkte gestiegen. Insgesamt wurden 2022 demnach rund 574 Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh) Strom erzeugt – knapp zwei

Prozent weniger als 2021. Davon stammten 256 Mrd. kWh aus erneuerbaren Energien (2021: 237,1 Mrd. kWh). Windkraftanlagen an Land machten mit 99 Mrd. kWh den grössten Anteil der regenerativen Stromerzeugung aus.

Pressedienst/Redaktion

AUSBAU DES WÄRMEVERBUNDS

Energie 360° treibt die Transformation der Wärmeversorgung im Kanton Zürich voran. Mit der Erweiterung des Wärmeverbunds Breiti in Embrach werden bis 2027 weitere 260 Liegenschaften mit erneuerbarer Wärme aus dem Embracher Forst versorgt. Die Bauarbeiten für die neue Heizzentrale neben der Sporthalle Breiti starten im März 2023. Die ersten Leitungen des Wärmenetzes werden etappenweise ab Frühjahr 2023 verlegt, und ab dem kommenden Herbst werden die ersten Liegenschaften an die erweiterte Wärmeversorgung angeschlossen sein.

Pressedienst/Redaktion

ES BRAUCHT ALLE – JEDE KWH ZÄHLT?

Nachdem ich in der Kolumne vom Oktober 2022 erklärt habe, wie man Energiepolitiker (und Bundesrat) wird, nun der Ausbau der Stromproduktion zum Thema. Der dringende Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion ist eine Chance für Technologien, die eigentlich zu teuer sind oder kein grosses Ausbaupotenzial haben. Von diesen hört man dann: «Jede kWh zählt!» Das heisst, der Preis und die Umstände (Landschaft, Nachhaltigkeit, Wirkungsgrad, Reifegrad der Technologie usw.) spielen keine Rolle. Das ist, wie wenn ein Spitzensportler, der ambitionöse Ziele erreichen will, verkünden würde: «Jede Art Training zählt!» Da er ein Spitzensportler ist und wohl einen Trainer hat, weiss er, dass das Unsinn ist. Er muss gezielt trainieren. Das Gleiche gilt für den Ausbau der Stromproduktion für die Energiestrategie 2050 und die Dekarbonisierung der Energiesysteme. Ersteres braucht 20 TWh, primär Photovoltaik. Die Dekarbonisierung geht deutlich weiter und braucht doppelt so viel PV – etwa 40 TWh. Dies möglichst schnell, also vor 2030. Das heisst, die Energiestrategie 2050 wird 20 Jahre früher erreicht.

Ein drolliges Beispiel des Ausspruchs «Es braucht alle» ist in der Ausgabe 3/2022 der Zeitschrift «5232» des PSI zu lesen. Der PSI-Direktor Christian Rüegg meint in der Einleitung unter dem Titel «Es braucht alle», dass neue Technologien und Methoden nötig seien, um die Energiewende zu schaffen. Da dürfte man doch erwarten, dass das PSI in der Solartechnik und vor allem auch bei der PV aktiv ist. Denn «Es braucht alle» ist eigentlich falsch. Es braucht PV und noch etwas Diverse, oder um es analog zum Metzgerverband zu sagen: «Das Menü ist PV, der Rest ist Beilage.»

Tatsächlich hatte das PSI, das in den 1980er-Jahren noch Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung (EIR) hiess, eine renommierte Solarabteilung, geleitet von Professor Kesselring. Ich lernte ihn damals an einem Volkshochschulkurs in Solothurn kennen. Er referierte über Solartechnik. Ich habe das EIR-Solarforschungsinstitut 1975 besucht. Am EIR hat der Forscher Markus Real 1982 die erste netzgekoppelte PV-Anlage Europas in Betrieb genommen. Da fragt man sich, was denn das Solarforschungsinstitut des PSI jetzt macht? Nun,

das wurde vom vormaligen Direktor Ralph Eichler (später ETH-Präsident) geschlossen, was er gegenüber dem Energiespezialisten und -politiker Dr. Ruedi Rechsteiner 2003 stolz erwähnte.

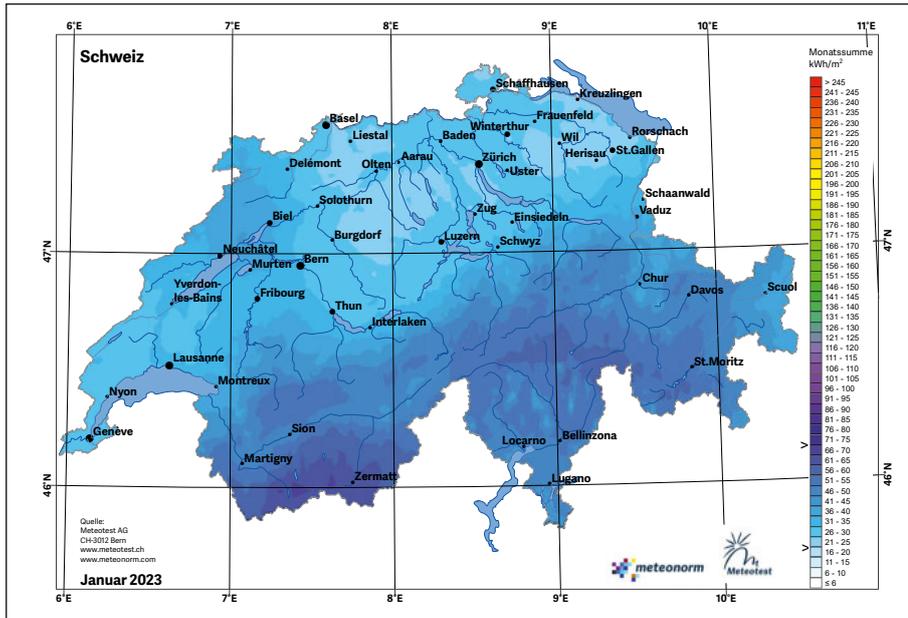
Also wenn «es alle braucht», dann fehlt dem PSI jetzt ein Solar-/PV-Forschungsinstitut. Sonst arbeitet das PSI an Technologien, die für die Energiewende nicht wirklich relevant sind. Dafür 30% des PSI-Budgets von 2,6 Milliarden auszugeben – primär Steuergelder –, ist in diesem Fall Geldverschwendung. Es ist nun am Direktor des PSI, Abhilfe zu schaffen. Ich bin gespannt, wann ich das neue PSI-PV-/Solarforschungsinstitut besuchen kann!

Lektüre: Nr. 3/2022 von «5232»: Interview ab Seite 34 mit Dr. Manera, Professorin für Kernenergie an der ETHZ

Urs Muntwyler,
CTO Dr. Schüpbach & Muntwyler GmbH,
emeritierter Professor für
Photovoltaik



GLOBALSTRAHLUNG (KWH/M²)

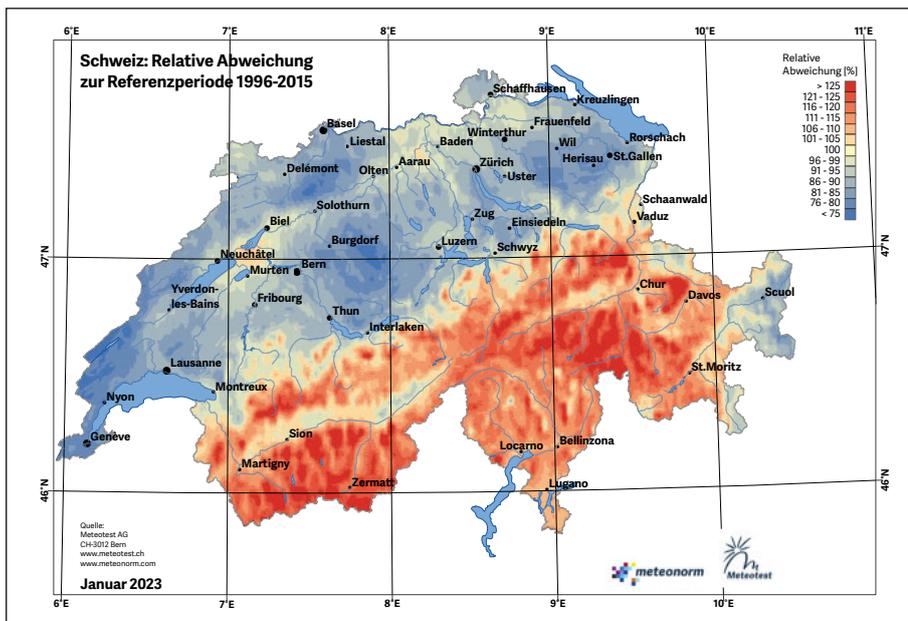


MEHR SPIELRAUM FÜR SOLARPARKS

Auch die Solarwirtschaft ist in letzter Zeit von Kostensteigerungen betroffen. Wie der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) in einer Mitteilung schreibt, begrüsst er daher die von der deutschen Bundesnetzagentur diesen Januar veranlasste Anhebung der zulässigen Gebotshöchstwerte um rund 25% zur Erlangung einer Solarförderung im Rahmen kommender Photovoltaikauktionen. Nach einer Schätzung des BSW auf Basis der jüngsten Branchenumfrage haben sich im vergangenen Jahr neue Solarparks mit einem Volumen von weit über 1000 Megawatt nicht an einer Solarauktion beteiligt. Wiederholt kam es in der Folge zu einer Unterzeichnung von EEG-Ausschreibungen. Der BSW empfiehlt der Bundesregierung nun, zeitnah weitere Marktbarrieren zu beseitigen.

Pressemitteilung/Redaktion

ANOMALIE (%)



GEGEN MANGEL AN FACHKRÄFTEN

Wegen der stark wachsenden Auftragslage fehlt es der Solarbranche an qualifizierten Fachkräften, um die anstehenden Projekte umzusetzen. Für die Firma convoltas kommt die neu lancierte Bildungsoffensive für Solarinstallateure zu spät. Um selbst gegen den Fachkräftemangel anzukommen, setzt das Unternehmen auf bereits bestehende Profis im Markt. «Die Branche hat die Probleme des Fachkräftemangels erkannt und handelt nun. Doch die neu lancierten Lehrgänge kommen zu spät, da wir erst in drei bis vier Jahren mit diesen qualifizierten Leuten rechnen können. So lange können wir nicht zuwarten», erklärt Enrico Anderes, Co-Gründer und CEO der convoltas AG. Deshalb hat sein Unternehmen per Januar 2023 die Aargauer Melintec AG übernommen, mit dem Ziel, deren 13 Mitarbeitende schrittweise für die geplanten PV-Projekte einzusetzen. Convoltas verdoppelt seine Belegschaft mit dieser Übernahme auf 29 Mitarbeitende. Während eines Monats werden die Fachleute der Melintec eingearbeitet und erhalten dann eine sechsmonatige Ausbildung bei convoltas. In Ergänzung dazu besuchen die Elektriker einen Basiskurs von Swissolar mit anschließender Prüfung. «Wir sind überzeugt, dass dieses Vorgehen in unserer Branche Schule machen wird», sagt Enrico Anderes.

Pressemitteilung/Redaktion

ENERGIEVERSCHWENDUNG BEI ZWEITWOHNUNGEN EINDÄMMEN

Viele Menschen suchen derzeit in der Schweiz nach Wegen zum Energiesparen. Fündig werden sie dabei auch bei ihren Zweitwohnungen und Ferienhäusern. Diese können heute mühelos mit einem System ausgestattet werden, um die Heizung bei längeren Abwesenheiten ferngesteuert zu drosseln. So liessen sich hierzulande jährlich rund 145 Millionen Liter Heizöl, 40 Millionen Kubikmeter Erdgas und 340 GWh Strom einsparen. Noch immer gibt es zahlreiche Vorbehalte und Fragen betreffend Heizungsfernsteuerungen, unter anderem wegen der speziellen Ausgangslage bei Stockwerkeigentümer-Gemeinschaften. Die Website makeheatsimple.ch hält zwar alle Antworten auf die häufigsten Fragen bereit, der direkteste Weg führt aber nach wie vor über die regionalen Partner. Das beweisen einerseits die jüngsten Erfolge im Tessin, wo Anfang Jahr alle 33 000 Zweitwohnungsbesitzer/innen von den vier regionalen Tourismusbüros im Kanton direkt mit Informationen zu MakeHeatSimple bedient werden konnten. Andererseits ist das auch durch das breite und positive Echo auf Veranstaltungen und Medienberichte in Tourismusregionen wie dem Wallis, dem Berner Oberland oder Graubünden belegt.

BFE/Redaktion

Grafiken: Meteotest

WATT D'OR 2023

Am 12. Januar 2023 hat das Bundesamt für Energie zum 16. Mal den renommierten Schweizer Energiepreis Watt d'Or verliehen.

Innovative Schweizer Unternehmen und Hochschulen setzen die Energiezukunft bereits heute erfolgreich in die Praxis um. Zu ihren Ehren hat das Bundesamt für Energie 2007 den Watt d'Or geschaffen. Sein Ziel ist es, aussergewöhnliche Leistungen im Energiebereich bekannt zu machen. 39 Bewerbungen wurden bis Mitte Juli 2022 für den Watt d'Or 2023 eingereicht und von einem Expertenteam evaluiert. Für die Endrunde nominiert wurden schliesslich 17 Beiträge. Daraus hat die Jury die Siegerprojekte gekürt. In diesem Jahr gibt es zwei Gewinner in der Kategorie Energietechnologien sowie zusätzlich einen Spezialpreis der Jury.

Kategorie Energietechnologien

Im Sommer 2022 wurde in Lugaggia, einem kleinen Dorf unweit von Lugano, ein wegweisendes dreijähriges Pilotprojekt abgeschlossen. Es wies erfolgreich nach, dass ein intelligent vernetzter und gesteuerter Zusammenschluss von Stromverbrauchern und Solarstromproduzenten den Eigenversorgungsgrad markant erhöhen kann. Hinter diesem sonnigen Zusammenschluss, der Lugaggia Innovation Community, stecken der regionale Verteilnetzbetreiber Azienda Elettrica di Massagno (AEM) (Massagno [TI]), die Fachhochschule Südschweiz SUPSI (Manno [TI]) sowie die Unternehmen Hive Power SA (Manno [TI]), Optimatik AG (Teufen [AR]) und Landis+Gyr (Cham [ZG]). Ihnen gelang es, den Kindergarten von Lugaggia, 18 Wohngebäude, 10 Wärmepumpen, 6 Elektroboiler, eine 60-kWh-Quartierbatterie und 6 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 70 kW so zu vernetzen, dass 94 Prozent des nicht direkt genutzten Solarstroms innerhalb der Community verbraucht wurden.

Alle reden über Power-to-Gas. Das Limmataler Regiowerk Limeco in Dietikon (ZH) redet nicht nur darüber, sondern macht es auch möglich: In Zusammenarbeit mit acht Schweizer Energieversorgern und der Stadtwerke-Allianz Swisstopower hat es die erste Power-to-Gas-Anlage in industriellen Massstab realisiert. Sie hat eine Elektrolyseleistung von 2,5 Megawatt und kann pro Stunde 450 Kubikmeter Wasserstoff produzieren. Daraus entstehen pro Jahr bis zu 18000 Megawattstunden synthetisches er-

neuerbares Gas, das ins lokale Erdgasnetz eingespeist wird. Die Pionieranlage soll zur professionellen Weiterentwicklung und zur Kostenoptimierung der Power-to-Gas-Technologie im Schweizer Energiesystem beitragen.

Kategorie Erneuerbare Energien

Die jüngere Generation wird kaum wissen, dass die Schweiz einmal die führende Solarstromnation in Europa war. Zu den Pionierinnen aus der Blüte des Schweizer Solarzeitalters gehört die 3S Swiss Solar Solutions AG in Gwatt bei Thun (BE). Seit über 20 Jahren stellt sie die von ihr entwickelten sehr ästhetischen Solarmodule «Mega-Slate» für gebäudeintegrierte Photovoltaik her. 3S spezialisiert sich auf kleinere und individuelle PV-Elemente in allen möglichen Formen und Farben, die vollständig und ästhetisch in die Gebäudeflächen integriert werden können. Heute läuft die Produktion auf Hochtouren. Dies auch dank der neuen, hochmodernen Produktionslinie, die im August 2021 in Betrieb genommen wurde. Dank ihr kann 3S die stark wachsende Nachfrage nach schönen Photovoltaikanlagen in Topqualität erfolgreich bedienen.

Kategorie Energieeffiziente Mobilität

Elektrische Fahrzeuge sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Ebenso die Ladestationen, die bei immer mehr Parkplätzen stehen. Seit zwölf Jahren mischt die EVTEC in diesem Geschäft erfolgreich mit. Sie entwickelt und produziert an ihrem Standort in Kriens Obernau (LU) Ladetechnologien für jeden Bedarf. Die neueste Innovation ist die bidirektionale Ladestation «sospeso&charge due» mit 20 kW Leistung, an der zwei Fahrzeuge parallel geladen werden können. Dabei kann die Station auch Strom aus den Fahrzeugbatterien ins Gebäude speisen (vehicle to home), um Verbrauchsspitzen zu reduzieren, oder ins lokale Stromnetz, um Schwankungen auszugleichen (vehicle to grid). Zusammen mit dem intelligenten Ladesystem von sun2wheel, einem jungen, ebenfalls in Kriens Obernau tätigen Software-Start-up, steht so für Haushalte und Unternehmen eine komplette Swiss-made-Lösung zur Verfügung. Sie optimiert nicht nur das Laden, sondern verbessert auch die Versorgungssicherheit.

Kategorie Gebäude und Raum

An der Fassade des Innovationsgebäudes NEST der Empa in Dübendorf gibt es seit Anfang 2022 ein mosaikartiges Gebilde zu sehen, das auf den ersten Blick wie Kunst



Foto: BFE

Sonnige Berufsaussichten mit REFUGEES GO SOLAR+

am Bau anmutet. Es ist die Adaptive Solarfassade, entwickelt von der Professur für Architektur und Gebäudesysteme der ETH Zürich unter Professor Arno Schlüter. Sie besteht aus beweglichen und leichten Solarmodulen, die auf einer fassadentauglichen, leichten Unterkonstruktion montiert sind. Sie folgen dank einer intelligenten Steuerung automatisch dem Tageslauf der Sonne und optimieren den Stromertrag. Sie sorgen ausserdem an warmen Tagen für kühlenden Schatten im Gebäude, können aber auch manuell oder automatisch so gekippt werden, dass Sonnenstrahlen und Wärme in den Raum gelangen. Das Spin-off Zurich Soft Robotics GmbH arbeitet nun daran, die «elektrisierende» Innovation unter dem Namen Solskin auf den Markt zu bringen.

Spezialpreis der Jury

Hier die boomende Schweizer Solarbranche, die händeringend nach Fachkräften sucht. Dort viele Geflüchtete, die gerne arbeiten würden, dies aber mangels einer hier anerkannten beruflichen Qualifizierung nicht dürfen. Das Programm REFUGEES GO SOLAR+ baut eine Brücke zwischen diesen beiden Welten. Initiiert wurde es von den beiden Berner Nichtregierungsorganisationen Solafica und Root & Branch. Das Programm wird unter anderen durch den Fachverband Swissolar, EnergieSchweiz und das Staatssekretariat für Migration unterstützt. Und es läuft sehr gut: In den letzten drei Jahren hat sich das Programm bereits in zehn Kantonen in der Deutsch- und der Westschweiz etabliert. Wie bei einer Berufslehre erfolgt die Branchenqualifizierung stufenweise on the Job bei rund 50 Partnerunternehmen aus der Solarbranche. Ziel ist, die teilnehmenden Geflüchteten so gut auszubilden, dass ihnen der Zugang zum ersten Arbeitsmarkt gelingen kann. BFE/Redaktion

VERSORGUNGSSICHERHEIT:

SPAREN HILFT SCH UND GÜNSTIG



Adolf Ogi hat es schon 1990 vorge-
macht: Wer seine Eier mit wenig Wasser
und einem Deckel auf der Pfanne kocht
und die Herdplatte frühzeitig ausschaltet,
der spart viel Energie. Solche Tipps sind
aktueller denn je.

Foto: Beat Kohler

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Der Krieg in der Ukraine hat die Schweiz aufgerüttelt. Dies natürlich einerseits wegen seiner Schrecken. Andererseits hat er aber vor allem auch die Abhängigkeit der Schweiz bezüglich der Versorgung mit Energie in aller Deutlichkeit aufgezeigt. Die warnenden Stimmen, die es schon zuvor gegeben hatte, wurden verstärkt wahrgenommen. Es ist ein Ruck durchs Land gegangen. Sicher dazu beigetragen haben auch die vom Bund angekündigten Massnahmen für den Fall einer Strommangellage. Diese begannen mit den Sparappellen an alle Stromverbraucher. In weiteren Eskalationsschritten gäbe es allenfalls Komforteinschränkungen – wie etwa ein Verbot von Objektbeleuchtungen – bis hin zu einschneidenden Massnahmen wie Betriebsschliessungen. Netzabschaltungen sind als letztmögliche Massnahme vorgesehen. «Ein Blackout muss unbedingt verhindert werden. Jede Massnahme hat zum Ziel, noch Schlimmeres zu vermeiden», erklärte Bundesrat Guy Parmelin Ende letzten No-

vember vor den Medien. Der Massnahmenkatalog hat viele verunsichert, zumal sich der Fokus bei der Kontingentierung vor allem auf die Grossverbraucher richtete, die für ihre Produktion auf Strom angewiesen sind.

ZURÜCK ZUM EIERKOCHEN MIT DECKEL

Strom oder ganz allgemein Energie zu sparen, war in der Politik lange als technologiefeindlich verpönt, und dafür waren keine Mehrheiten zu finden. Letztes Jahr wurde Sparen salonfähig. So hat der Bundesrat Ende August die Kampagne mit dem Slogan «Energie ist knapp. Verschwenden wir sie nicht.» lanciert. Sie sollte die Bevölkerung sensibilisieren, so wie es einst alt Bundesrat Adolf Ogi Anfang der 1990er-Jahre mit seinem Fernsehauftritt getan hat, bei dem er Eier gekocht hat. Es ist Zufall, dass seit Anfang des Jahres wieder ein Berner Oberländer aus Kandersteg für die Energiepolitik zuständig ist. «Die Energiekrise meistern wir nur gemeinsam», eröffnete der neue Energieminister Albert Rösli seine Grussbotschaft im Januar am 16. Schweizerischen Stromkongress im

NELL

Mit dem Krieg in der Ukraine ist das Thema einer möglicherweise mangelhaften Versorgungssicherheit in der Schweiz ins Zentrum gerückt. Damit einher gingen die Aufrufe, Energie zu sparen. Denn sollten Sparsaufrufe nicht mehr ausreichen, so drohen als Damoklesschwert Verbote, Kontingentierung sowie beim Strom auch partielle Netzabschaltungen. Deshalb hat der Bund einerseits eine Sparkampagne lanciert und andererseits auch die Möglichkeiten verbessert, den aktuellen Verbrauch im Blick zu haben. Bisher scheinen sich die Sparbemühungen auszubezahlen.

Kursaal in Bern. Er machte dort – für manche vielleicht überraschend – klar, dass er die eingeschlagenen Pfade in vielen Fällen weiterverfolgen will. Den Fokus richtete er allerdings nicht aufs Sparen, wie einst Ogi. «Wir werden mehr Energie brauchen, und zwar vor allem Strom. Und dieser Strom sollte in der Schweiz produziert werden», so Rösti. Eine Stromimportstrategie sei keine langfristige und nachhaltige Strategie für die Schweiz, weshalb der massive Zubau von Produktionsanlagen für Energie aus erneuerbaren Quellen vorangetrieben werden müsse. «Wir brauchen diese Zubauten. Und wir haben mit der Beschleunigungsvorlage ein gutes Mittel, um allfällige Hindernisse aus dem Weg zu räumen, natürlich innerhalb des rechtlichen und politischen Rahmens.» Der Bedarf an Strom nehme unweigerlich zu, wenn die Energieproduktion dekarbonisiert werde. Und diese Dekarbonisierung sei nötig, um den Klimawandel aufzuhalten und um das 1,5-Grad-Ziel zu erreichen. «Auch wenn es für diesen Winter gut aussieht, müssen wir kurzfristig alles tun, um genügend Strom produzieren zu können,

denn der nächste Winter kommt bestimmt», so Rösti. Doch den Zubau hinsichtlich des nächsten Winters weiter zu beschleunigen, ist schwierig. Es mangelt an Fachkräften, an Material und vor allem an Zeit. So bleibt die Schweiz vorerst auf grosse Energieimporte angewiesen, was beim Strom angesichts fehlender Abkommen mit der EU laufend schwieriger werden dürfte. Kommt hinzu, dass Strom nur 26% unseres Gesamtenergieverbrauchs ausmacht. Und wenn in den nun rasch eingerichteten Reservekraftwerken aus Gas und Öl Strom gemacht werden muss, dann wird diese sehr klimaschädliche Energie ebenfalls teuer importiert. Deshalb bleibt in kurzer Frist wohl in erster Linie der Aufruf zur Sparsamkeit, um die Lücken der Energieversorgung im Winter kleiner zu machen.

HOHER PREIS FÜHRT ZU UMDENKEN

Ob die aktuelle Stromsparkampagne des BFE so stark im kollektiven Gedächtnis hängen bleiben wird wie alt Bundesrat Ogi's Auftritt mit dem Pfannendeckel, muss sich noch zeigen. Wenn die Versorgungssicherheit gestärkt werden soll, muss die Wirkung der neuen Kampagne aber deutlich grösser und nachhaltiger sein. Eine Voraussetzung spricht dafür, dass dies gelingt: die massiv steigenden Strompreise. Der Preis der Energie ist mit dem Krieg in der Ukraine in die Höhe geschneit – auch der Strompreis. Für Strom aus erneuerbaren Quellen, der nicht mit russischem oder anderweitig teuer importiertem Gas produziert wird, gilt das ebenso. Dies weil der Strompreis der sogenannten Merit-Order-Logik folgt. Um die Erzeugung und den Verbrauch im für den Betrieb des Stromnetzes zwingend notwendigen Gleichgewicht zu halten, braucht es ein System zur Planung des Kraftwerkseinsatzes. Das ist mit einem freien Markt nur schwer vereinbar. Versucht wird dies mit täglichen Auktionen, bei denen die Kraftwerke Strom zu ihren jeweiligen Grenzkosten anbieten. Auf der anderen Seite bestellen die Stromversorger Strom, um ihren Energiebedarf am Folgetag zu decken. Die Börse ordnet die Angebote der Kraftwerksbetreiber in aufsteigender und die Nachfrage in absteigender Reihenfolge (Merit-Order-Kurve) und ermittelt das Kraftwerk, das gerade noch zur Deckung des Energiebedarfs notwendig ist – für jede einzelne Stunde des Folgetags. Der Strompreis dieses letzten Kraftwerks legt den Preis für die gesamte benötigte Strommenge fest. Aktuell sind das in erster Linie Gaskraftwerke. Jedes andere Kraftwerk bekommt den gleichen Preis für die erzeugte Menge, auch wenn die Gesteungskosten wesentlich tiefer liegen. Ist also Gas teuer, wird der Strom auch teuer – insbesondere im Winter, wenn die erneuerbaren Energien nicht die ganze bestellte Energiemenge bereitstellen können. Was das für den Einzelnen bedeutet, haben als Erstes Unternehmen gemerkt, die sich auf dem freien Markt mit Strom versorgen und die die Preissteigerungen direkt ausbaden mussten, wenn sie keine laufenden Verträge hatten. Dementsprechend suchten sie nach Wegen, um den liberalisierten Markt zu verlassen. Dies nachdem sie über Jahre massiv von Preisen profitiert hatten, die weit unter denjenigen der gebundenen Kunden – also vor allem der Privathaushalte – lagen. Die gebundenen Kunden haben in Zeiten schlech-

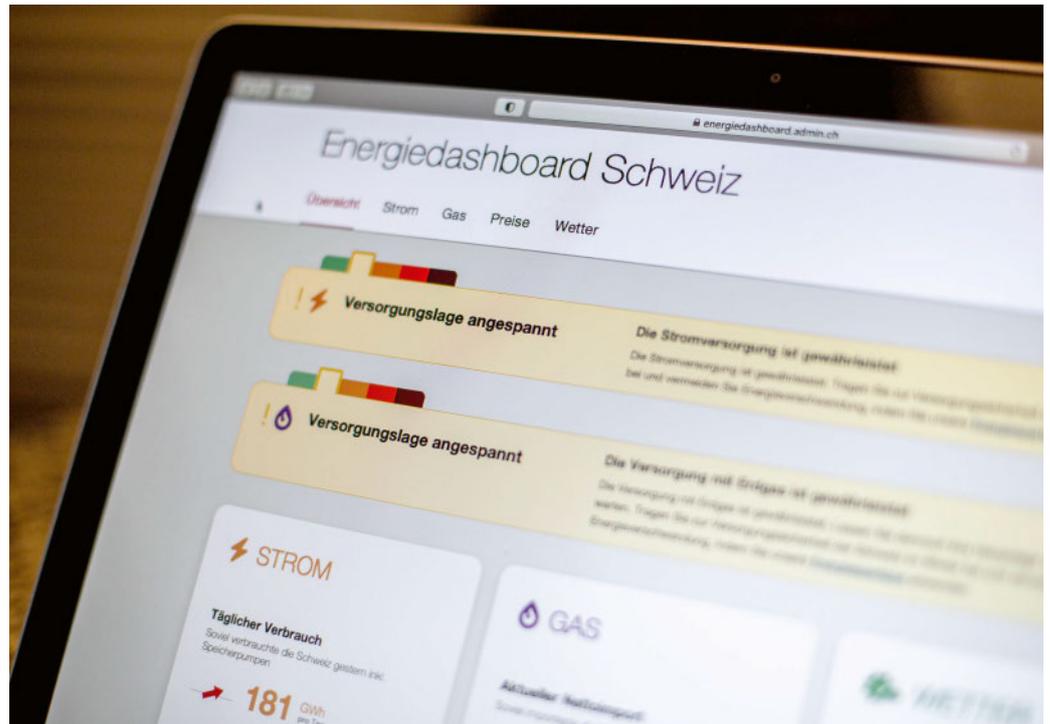


Foto: Beat Kohler

Das Energiedashboard des Bundes soll zu jedem Zeitpunkt zeigen, wie es um die Versorgung mit Gas und Strom in der Schweiz steht.

ter Marktpreise nach dem Prinzip, dass die Stromversorger ihnen die Gestehungskosten der eigenen Kraftwerke überwälzen können, höhere Preise bezahlt. Nun werden die gebundenen Kunden auch die übersteuerten Preise am Markt mitfinanzieren. Bei Stromversorgern, die selbst über keine Kraftwerke verfügen, ist der Effekt direkt eingetreten, und sie mussten die Preise massiv erhöhen. Die anderen werden folgen, wenn auch in geringerem Mass. Steigende Preise werden automatisch zu einem geringeren Verbrauch führen, weil jede und jeder Einzelne die Preissteigerungen im eigenen Portemonnaie feststellt. Das könnte zu einem Umdenken führen, denn Verringerung von Verbrauch ist immer günstiger als die Produktion von Energie.

ALTBEWÄHRTE, EINFACHE SPARTIPPS WERDEN NEU VERMITTELT

Entsprechende Tipps zum Energiesparen – nicht nur beim Eierkochen – gibt Energieschweiz seit letzten Herbst in Werbespots und auf ihrer Website www.nicht-verschwenden.ch. Mit den Tipps haben die Macher der Kampagne das Rad definitiv nicht neu erfunden. So ähneln die Hinweise denen vor 30 Jahren teilweise aufs Haar. Nebst dem Kochen mit Deckel rät das Bundesamt für Energie vor allem, die Heizung nicht zu hoch zu drehen. Die Raumtemperatur sollte nie mehr als 20 °C betragen. Wenn man die Temperatur nur um 1 °C senke, spare man bis zu 10% Heizenergie, heisst es in der Kampagne. Weitere – eigentlich altbekannte – Tipps sind duschen anstatt baden, das Licht löschen und Geräte wie Computer, TV-Geräte und Kaffeemaschinen nicht im Stand-by-Modus laufen zu lassen. Letzteres lässt sich mit einer Stromschiene mit Schalter einfach bewerkstelligen. Sparen ist offensichtlich keine Raketenwissenschaft und war wohl auch deshalb in Zeiten des billigen Energieüberflusses nicht attraktiv. Die Spartipps für Unternehmen

sind an sich ebenfalls trivial. Es ist davon auszugehen, dass solche Massnahmen bisher nicht umgesetzt wurden, weil Energie schlicht zu billig war und als Kostenfaktor nicht so stark ins Gewicht fiel. So rät das BFE, die Temperatur in Firmengebäuden nachts und am Wochenende zu senken und ausserhalb der Betriebszeiten auch die Lüftung abzuschalten. Wenn die Lüftung täglich von 20 Uhr bis 6 Uhr ausgeschaltet bleibe, sinke ihr Energieverbrauch um bis zu 40%. Lecks in Druckluftkreisläufen sollten repariert und Leuchtmittel durch moderne LED-Lampen ersetzt werden. Besonders der Ersatz alter Leuchtmittel oder Geräte dürfte sich durch die hohen Energiepreise beschleunigen, weil sich die Investition rascher bezahlt macht. In den letzten Jahren haben Effizienzgewinne zwar dazu geführt, dass der Verbrauch nicht weiter gestiegen ist und sich bei rund 58 TWh eingependelt hat. Der Verbrauch konnte aber auch nicht gesenkt werden, weil Bevölkerung und Wirtschaft wuchsen, was den Effekt der Effizienzmassnahmen auffrass. So blieb der Verbrauch in den letzten Jahren stabil. Immerhin verzeichnete der Pro-Kopf-Verbrauch einen Rückgang.

NUR WER SEINEN VERBRAUCH KENNT, WEISS AUCH, WANN DER TANK LEER IST

Um zu sehen, ob die Schweiz wirklich am Sparen ist, müsste man möglichst aktuell wissen, wie hoch der Verbrauch ist. Zeitnah lagen diese Daten bisher nicht zur Verfügung. Die Gesamtenergiestatistik zum Vorjahr erscheint erst Mitte des Folgejahres. Beim Strom gibt es zwar Verbrauchsprognosen auf Tagesbasis, aber die Daten zum tatsächlichen Verbrauch sind immer erst weit im Nachhinein verfügbar. So hat man kaum eine Übersicht, ob Sparbemühungen Früchte tragen. Das macht es schwer, abzuschätzen, ob die vorhandenen Reserven noch reichen. Um hier Abhilfe zu schaffen, hat das BFE Ende des vergangenen Jahres die wichtigsten Kenn-

zahlen zur aktuellen Energieversorgungssituation der Schweiz auf einer Website zusammengefasst. Die Zahlen werden laufend aktualisiert, sodass sich Interessierte jederzeit einen Überblick über die Versorgungslage verschaffen können. Als Grundlage dienen einerseits öffentlich zugängliche Quellen, wie die des BFE oder der europäischen Verbände der Stromübertragungs- und Gasnetzbetreiber, der Swissgrid oder von Strom- und Gasbörsen und MeteoSchweiz. Andererseits werden für das sogenannte Dashboard nicht öffentliche Daten verwendet, insbesondere von Swissgrid. Das Dashboard deckt aktuell den Strom- und Gasbereich ab. Obwohl Erdölprodukte immer noch den zentralen Pfeiler der Energieversorgung der Schweiz ausmachen – rund 60% der 1,5 Mio. Wohngebäude in der Schweiz werden heute mit fossilen Brennstoffen beheizt –, gibt hier das Dashboard noch keinen Überblick über Verbrauch und Reserven. Die Aufnahme weiterer Daten werde überprüft, verspricht das BFE. Nicht alle Daten sind derzeit auf Basis von Messungen verfügbar. Einige werden von den jeweiligen Akteuren zudem relativ spät und in nicht vollständig befriedigender Qualität geliefert. Vor allem beim Stromverbrauch fliessen deshalb Angaben ins Dashboard ein, die auf Methoden der Datenwissenschaft beruhen, insbesondere des maschinellen Lernens. Das BFE hat versprochen, die Verbesserung der Datenqualität und die Digitalisierung gemeinsam mit der Strom- und Gasbranche weiter voranzutreiben. Dafür wurde insbesondere im Bereich des Stromverbrauchs ein Modell erarbeitet, das auf anonymisierten Smart-Meter-Daten beruht, die von einigen Schweizer Netzbetreibern mit einem hohen Smart-Meter-Anteil in ihrem Netzgebiet zur Verfügung gestellt wurden. In Kombination mit Wetterdaten und historischen Daten können so der Stromverbrauch und beispielsweise die Einsparungen in täglicher Auflösung für die Schweiz extrapoliert werden. Auch im Gasbereich sollte sich die Datenlage weiter verbessern. «Trotz diesen

Schwachstellen, an deren Verbesserung intensiv gearbeitet wird, liefert das Dashboard bereits eine gute Übersicht zur Entwicklung der aktuellen Energieversorgungslage», verspricht das BFE. Ende Januar zeigt das Dashboard, dass die Lage beim Strom und beim Gas immer noch angespannt ist. Erfreulicherweise – und das weist zumindest beim Strom auf erfolgreiche Sparbemühungen hin – liegt die Kurve mit dem tatsächlich gemeldeten Stromverbrauch deutlich unter dem Fünfjahresdurchschnitt und auch unter den Prognosen des BFE. Ein Erfolg zeigt sich auch beim Füllstand der Speicherseen, der mit 60% Anfang Februar deutlich über dem langjährigen Mittel zu diesem Zeitpunkt von rund 44% lag. Offenbar zeigen die Sparaufrufe doch eine gewisse Wirkung, auch wenn natürlich die weit überdurchschnittlichen Temperaturen mitten im Winter, die lange herrschten, viel zu den Einsparungen beigetragen haben dürften.

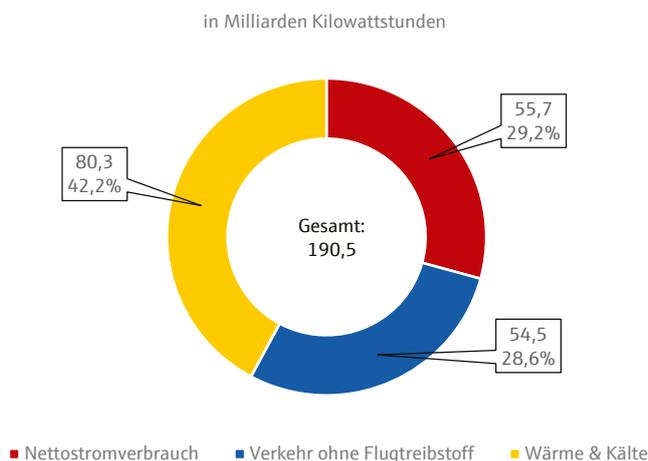
POLITISCH RICHTET SICH DER FOKUS (NOCH) NICHT AUF SPAREN

Dass sich in der Politik der Fokus noch nicht aufs Sparen richtet, hat sich jüngst bei verschiedenen Vernehmlassungsvorlagen gezeigt. Dies obwohl sich mit gezieltem Sparen eine grosse Energiereserve schaffen liesse. So kritisierte die Schweizerische Energie-Stiftung die fehlenden Möglichkeiten zur Reduktion des Stromverbrauchs oder zu seiner Verschiebung auf einen unkritischen Zeitpunkt ohne Verbote. Léonore Hälg, Leiterin des Fachbereichs Erneuerbare Energien & Klima, nannte als Lösungsansätze finanzielle Anreize für die flexible Lastreduktion oder Sparvereinbarungen mit energieintensiven Branchen. «Beides war schon vor einigen Monaten ein Thema in der Politik», so Hälg. Dies sei nicht nur für die kurzfristige Sicherstellung der Stromversorgung in diesem Winter sinnvoll, sondern könnte auch mittel- und langfristig einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung der Schweiz leisten. Die SSES hat in ihrer Vernehmlassungsantwort auf die Verordnung über die Errichtung einer Winterreserve ebenfalls darauf hingewiesen, dass es unverständlich ist, dass auf die Möglichkeiten des Demand-Side-Managements (DSM) und des Energiesparens überhaupt nicht eingegangen wird. Hier gibt es grosses, schnell umsetzbares Potenzial. Denn gemäss verschiedenen Studien werden rund 20–30% der Energie in der Schweiz unnötig verschleudert. Das heisst, in diesem Umfang wären Einsparungen ohne Komfort- oder Produktivitätsverluste umsetzbar. Wenn Verbraucher weitere finanzielle Anreize hätten, im Winter weniger Strom zu verbrauchen, würde dies die Sparbemühungen erhöhen. Und DSM ist nicht nur in der Industrie möglich, sondern mit der zunehmenden Elektrifizierung auch in privaten Haushalten, zum Beispiel durch intelligentes Ansteuern von Ladestationen und Wärmepumpen. Längerfristig könnte man über die Abschaffung der Grundgebühren (und deren Umlage auf die kWh) sowie über progressive Stromtarife nachdenken, eine Forderung, die seit Jahrzehnten immer wieder erhoben wird – dadurch würde Sparen belohnt und Verschwendung bestraft.

|||||

www.energiesdashboard.admin.ch

Der Umstand, dass die Daten des Bundes bisher nicht sehr übersichtlich waren, hat Peter Schiess, einen Leser dieser Zeitschrift, dazu bewogen, selbst aktiv zu werden und ein übersichtliches Diagramm zum Endenergieverbrauch in der Schweiz in Mrd. kWh zu erstellen. Als Grundlage diente die Gesamtenergiestatistik 2020 des BFE, die die Daten in Tj angibt. Schiess erhofft sich von der Umwandlung in kWh ein besseres Verständnis und eine einfachere Vergleichbarkeit der Daten.



STROMMANGELLAGE

Eine Energiekrise sei «kaum abwendbar», erklärte Werner Luginbühl als Präsident der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom) vergangenen August. Nun gibt er für den laufenden Winter Entwarnung, erklärt aber gleichzeitig, dass die Risiken wegen der weiterhin bestehenden Importabhängigkeit der Schweiz und der gleichzeitig fehlenden Abkommen mit der EU auf absehbare Zeit bestehen bleiben. Er ruft alle Schweizerinnen und Schweizer dazu auf, die Energiewende aktiv mitzutragen, um diese Abhängigkeit zu verringern.

«DIE MENSCHEN SIND MEHRHEITLICH SENSIBILISIERT»

TEXT: BEAT KOHLER

Vergangenen Herbst haben Sie intensiv vor einer sich abzeichnenden Strommangel-lage gewarnt. Wie sieht Ihre Einschätzung der Situation jetzt, nach Mitte Januar 2023, aus?

Werner Luginbühl: Im laufenden Winter hat sich die Situation klar entspannt. Das ist einerseits auf die lange vorherrschenden hohen Temperaturen zurückzuführen und andererseits darauf, dass Frankreich seine Prognosen hinsichtlich der Wiederinbetriebnahme seiner Kernkraftanlagen wahr gemacht hat. Letzteres war in der Vergangenheit nicht immer vollumfänglich der Fall. Deshalb waren wir skeptisch, ob es dieses Jahr gelingen würde. Zudem ist es Europa rückblickend überraschend gut gelungen, russisches Gas anderweitig zu substituieren. Das sind die drei wichtigsten Aspekte, die zu dieser Entspannung geführt haben. Dennoch können wir keine Entwarnung geben, weil insbesondere angesichts des Krieges in der Ukraine immer etwas Unerwartetes passieren kann. Im Moment sieht es aber für den laufenden Winter nicht schlecht aus.

Aktuell sind die Temperaturen gefallen, sodass man tatsächlich von Winter sprechen kann. Ändert das Ihre Einschätzung nicht?

Sollte es bis Ende März so kalt bleiben, könnte es durchaus wieder kritischer werden. Auch weil Frankreich in der nächsten Zeit noch Streiks erwartet, die sofort Auswirkungen auf die Produktionsfähigkeit der französischen Kernkraft haben. Sollte zudem im Bereich Gas noch etwas Unerwartetes geschehen, könnte es – obwohl wir im Moment von Entspannung sprechen –

tatsächlich wieder heikler werden. Nach heutigem Wissensstand sollten wir den laufenden Winter aber ohne grössere Probleme überbrücken können.

Obwohl in der Schweizer Stromversorgung mögliche Mangellagen gegen Ende des Winters kein neues Phänomen sind, haben Sie vergangenen Herbst so intensiv gewarnt wie noch nie zuvor. Wenn nun nichts passiert, kann man Ihnen dann nicht Alarmismus vorwerfen?

Wir haben erstmals an unserer Medienkonferenz Anfang Juni 2022 gesagt, dass wir den Winter möglicherweise problemlos überstehen würden, dass es angesichts der Situation aber auch sein könne, dass Bewirtschaftungsmassnahmen ergriffen werden müssten. Das Spektrum der möglichen Entwicklungen war weit offen. Jetzt scheint glücklicherweise der erste Fall einzutreten, worüber wir froh sein können. Dazumal haben wir aber auch den Worst Case nicht ausschliessen können. Wir mussten deshalb warnen. Es war auch nicht so, dass sich die Situation bereits ab Juni verbessert hätte – im Gegenteil. Bis Ende August spitzte sich die Situation weiter zu. Damals hätte ich keine Wette mehr darauf abgeschlossen, dass wir den Winter problemlos überstehen. Bis zu diesem Zeitpunkt hatten wir eine Kumulation von unglücklichen Faktoren. Das änderte sich danach. Im Oktober war es in ganz Europa sehr warm und in der Schweiz sehr regenreich, was für die Schweizer Stauseen wichtig war. Hinzu kamen die Effekte, die ich vorhin bereits erwähnt hatte. Verschiedenes wendete sich in eine positive Richtung.

Glauben Sie, dass die Menschen den Aufrufen zum Stromsparen nach dieser für die Versorgung sehr positiven Entwick-

lung noch trauen und tatsächlich noch mitmachen – insbesondere bei weiteren schwierigen Situationen in einem der kommenden Winter?

Das wird eine Herausforderung sein. Ich habe aber den Eindruck, dass die Menschen mehrheitlich sensibilisiert sind, wie ich Gesprächen, aber auch dem Verhalten von Einzelnen entnehme. Zudem werden die Preissteigerungen, die wir erlebt haben und die wir auch im nächsten Jahr wieder haben werden, dass Ihre zu den Sparbemühungen beitragen. Preissteigerungen sind einerseits störend, andererseits setzen sie aber auch erwünschte Anreize, vernünftiger mit der kostbaren Energie umzugehen. Es ist aber sicher schwieriger, in einem zweiten Winter wieder denselben Effekt zu erzielen, wenn der laufende Winter problemlos verläuft. Die Menschen könnten sich sagen, wenn es letztes Mal gut gegangen ist, wird es dieses Mal auch wieder gut gehen. Ich glaube aber, dass die Schweizer Bevölkerung sich der Problematik durchaus bewusst ist. Sie ist bereit, mitzuhelfen und – wenn es notwendig ist – Massnahmen mitzutragen. Solche Rückmeldungen erhalte ich immer wieder, und darum bin ich optimistisch, dass die Bevölkerung im Bedarfsfall auch in einem der kommenden Wintern wieder mitzieht.

Wie schätzen Sie aktuell die Lage ein für den Winter 23/24?

Wir wissen nicht, wie sich die Situation beim Gas weiterentwickelt. Im vergangenen Jahr konnte Europa noch lange in grösserem Ausmass Gas aus Russland beziehen. Es wird sich zeigen müssen, wie gut diese Ausfälle dieses Jahr kompensiert werden können. Insofern besteht eine beträchtliche Unsicherheit. Es kann auch weitere unvorhergesehene Auswirkungen des Krieges

geben. Auf der anderen Seite stimmt mich die Tatsache zuversichtlich, dass Europa im vergangenen Jahr die Ausfälle so rasch substituieren konnte. Auch Frankreich wird alles unternehmen, um den Anteil der in Betrieb stehenden Kernkraft hoch zu halten. Deshalb sind die Prognosen nicht brand-schwarz, aber wir sind weit davon entfernt, jetzt schon Entwarnung zu geben. Die möglichen Risikofaktoren sind immer noch zu gross und vielfältig. Auch die Marktpreise deuten darauf hin, dass die Märkte angespannte Situationen eher im Winter 23/24 erwarten als im laufenden Winter.

Sie sprechen bei Ihren Prognosen für unsere Versorgungssicherheit vor allem von französischen Atomkraftwerken und von Gas aus Deutschland. Aber was können wir in der Schweiz kurzfristig tun?

Die ElCom warnt seit 2018 explizit vor zu hoher Importabhängigkeit. Wir wurden zu Beginn nicht sonderlich ernst genommen. Das letzte Jahr hat dazu geführt, dass praktisch alle erkannt haben, dass wir die inländische Stromproduktion massiv ausbauen und das Tempo deutlich erhöhen müssen. Dieser Zubau von Produktionskapazitäten ist ein wichtiger Beitrag. Auf der anderen Seite muss man sich bewusst sein, dass das diesbezügliche Potenzial innerhalb von zwei, drei Jahren beschränkt ist. Deshalb haben wir zusätzlich verlangt – auch in Hinblick auf das Jahr 2025, in dem wir ein Problem mit fehlenden Importkapazitäten erhalten könnten –, dass Reservekraftwerke gebaut werden. Diese könnten helfen, kritische Situationen zu überbrücken.

Wie sehen Sie die Entwicklung in der Zusammenarbeit mit Europa? Sind Importe in Zukunft überhaupt noch möglich?

Seit dem Abbruch der Verhandlungen zum Rahmenabkommen ist die Zusammenarbeit mit der EU sehr schwierig geworden. Auf technischer Ebene arbeitet die Swissgrid mit den europäischen Übertragungsnetzbetreibern an sich gut zusammen. Auch die Zusammenarbeit der ElCom mit den Nachbarregulatoren ist gut. Als Schweizer Aufsichtsbehörde sind wir aber aus der europäischen Organisation der Regulatoren ausgeschlossen worden. Wir stellen fest, dass man auf technischer Ebene durchaus problembewusst und lösungsbereit ist. Gleichzeitig stellen wir aber auch fest, dass die EU-Kommission sich abzeichnenden Lösungen häufig einen Riegel vorschiebt. Man ist teilweise sogar bereit Lose-lose-Situationen zu akzeptieren, um die Grundsätze durchzusetzen. Von daher

ist die Zusammenarbeit schwierig. Wir wissen, dass wir bis 2025 kein Stromabkommen haben werden. Deshalb sind wir darauf angewiesen, dass wir technische Abkommen abschliessen können. Selbst dies wird sehr anspruchsvoll, weil dort Einstimmigkeit der Regulatoren und Übertragungsnetzbetreiber verlangt ist. Das ist einer der Gründe, weshalb wir auf Reservekraftwerke gepocht haben.

Hat sich an den Verhandlungen mit den europäischen Partnern durch den Krieg in der Ukraine nichts verändert?

Wir haben natürlich darauf gehofft, dass man sich angesichts des Krieges wieder auf die wesentlichen Probleme konzentriert. Seitens der EU ist aber keine Verhaltensänderung spürbar.

Wohin wird die Reise bezüglich Zusammenarbeit mit der EU gehen?

Aus Sicht der Versorgungssicherheit glauben wir, dass es früher oder später ein Stromabkommen braucht. Deshalb sind wir froh, dass der Bundesrat wieder sondiert und dass das Thema Strom dabei eine grosse Bedeutung hat. Wir hoffen, dass es irgendwann einen Durchbruch gibt und man wieder miteinander spricht, um gemeinsam gute Lösungen zu suchen.

Einzelne fossile Reservekraftwerke wurden gebaut. Welche Möglichkeiten sehen Sie kurzfristig hinsichtlich des Ausbaus der Solarenergie?

Projekte wie das angekündigte Kraftwerk in Bern Belp oder die diskutierten hochalpinen PV-Anlagen können einen wesentlichen Beitrag leisten. Bei diesen Potenzialen, die kurzfristig über diejenigen der Hausdächer hinausgehen, ist es aber wichtig, dass es rasch zu einer Realisierung kommt.

Wie zuversichtlich sind Sie, dass dies gelingt? Der Widerstand gegen Freiflächenanlagen wächst und dürfte bei einer ausbleibenden Mangellage noch grösser werden.

Es muss sich erst zeigen, ob sich im Denken einer breiteren Bevölkerung nun etwas geändert hat. Ich hoffe es, weil uns das letzte Jahr unsere Abhängigkeiten eindrücklich vor Augen geführt hat. Deshalb bin ich zuversichtlich, dass solche Projekte gelingen können. Auf der anderen Seite sind wir ein dicht bevölkertes Land mit spärlichen Ressourcenreserven. Deshalb haben wir im Gegensatz zu anderen Ländern überall verstärkte Opposition.

Wie beurteilen Sie die Wirksamkeit der Beschlüsse von Bundesrat und Parlament, die gefällt wurden, um Engpässe zu vermeiden?

Die Wasserkraftreserve wird medial wahrscheinlich in die Kritik kommen, weil man Geld ausgegeben hat für etwas, was man nun diesen Winter vielleicht nicht benötigt. Stellt man sich aber vor, Notmassnahmen wären nicht ergriffen worden und es wäre zu einem Strommangel gekommen, wäre das deutlich schlimmer. Für die ElCom ist es hinsichtlich 2025 wichtig, dass der Aufbau der Reserven weiterhin vorangetrieben wird, damit wir in einem schlechten Fall reagieren können. Parallel muss der Ausbau wie schon gesagt massiv beschleunigt werden, damit wir über mehr Produktionskapazitäten verfügen. Hier sind alle Bereiche erwünscht: Wasser, Photovoltaik, aber auch Wind.

Zur Person

WERNER LUGINBÜHL

Werner Luginbühl trat am 1. März 2020 die Nachfolge von Carlo Schmid als Präsident der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom) an. Er wurde vom Bundesrat bis Ende 2023 gewählt. Der ehemalige Berner Regierungsrat und BDP-Ständerat hat sich viele Jahre in der Energiepolitik engagiert, beispielsweise in der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerates. Von 2013 bis Ende Februar 2020 war er als Verwaltungsratspräsident bei der Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) tätig, wo er zuvor mehrere Jahre Verwaltungsrat war. Als Präsident der ElCom warnt er immer wieder vor einer sich abzeichnenden Strommangellage.



Foto: zVg



Foto: Beat Kohler

«Künftige Ausschreibungen werden wohl sehr viel früher und in mehreren Tranchen vorgenommen werden», erklärt Werner Luginbühl zu den hohen Preisen für den Rückhalt von Reserven in Schweizer Stauseen.

Die Wasserkraftreserve war teuer. Halten Sie es für richtig, dass die Reserve zum Marktpreis beschafft wird, wenn doch die meisten Betreiber dieser Wasserkraftwerke mehrheitlich im Besitz der öffentlichen Hand sind? Stimmt die Kosten-Nutzen-Rechnung?

Die ElCom hat sich am gesetzlichen Rahmen zu orientieren, und die Politik muss entscheiden, ob sie in den Markt eingreifen will. Bis jetzt hat man das nicht getan. So gesehen gab es für uns bei der Beschaffung keine andere Möglichkeit. Die Voraussetzungen waren im letzten Jahr nicht besonders gut. Wir hatten sehr hohe Preise und konnten erst sehr spät ausschreiben. Künftige Ausschreibungen werden wohl sehr viel früher und in mehreren Tranchen vorgenommen werden. Dies kann sich preissenkend auswirken. Auf der anderen Seite war die Beschaffung letztes Jahr angesichts der Preisentwicklung, die wir in dieser Phase hatten, wesentlich günstiger, als eine Zeit lang befürchtet werden musste. Wir waren letztendlich froh, mussten wir nur 296 und nicht 700 oder 800 Millionen Franken bezahlen.

Hat die Beschaffung in einer Hochpreisphase die Preise nicht noch weiter angeheizt?

Diese Gefahr bestand, zumal Forderungen im Raum standen, die Reserve noch wesentlich grösser auszugestalten. Davor haben wir gewarnt, weil dann genau dieser Effekt eingetreten wäre. Das System hätte sich selbst kannibalisiert, und die Reserve wäre praktisch unbezahlbar geworden.

Die Reserve ist keine Mehrproduktion, sondern lediglich eine Verschiebung der Produktion. Wie sinnvoll ist das in der Gesamtbilanz?

Die Reserve bringt zwar keine zusätzliche Energie ins System, hilft uns aber, die kritische Phase im späten Winter zu überbrücken. Sie ist deshalb sehr sinnvoll. Wir könnten zwar keine länger andauernde europäische Mangellage überbrücken, aber immerhin ein paar Wochen gegen Ende des Winters. Wir können davon ausgehen, dass wir im Normalfall selbst in angespannten Zeiten über weite Teile des Jahres Strom importieren können. Die kritischen Zeiten sind vor allem im März und Anfang April.

Die Reserve ist vorgesehen, um genau diese Zeit zu überbrücken, für den Fall, dass wir nicht genügend importieren können. Zu anderen Zeiten haben wir dieses Problem in der Regel nicht.

Sie betonen immer wieder, wie wichtig der rasche Zubau ist. Fällt die Politik die richtigen Entscheide, um den Zubau zu beschleunigen und die Versorgungssicherheit zu verbessern?

Im Grundsatz hat das Jahr 2022 dazu geführt, dass in der Politik das Bewusstsein dafür massiv gewachsen ist, dass wir nicht weiterfahren können wie in den Jahren zuvor. Wir sind sehr froh um die verschiedenen Initiativen zur Beschleunigung des Zubaus. Man muss sich aber auch bewusst sein, dass im Mantelerlass in erster Linie der Zubau der erneuerbaren Energien geregelt ist. Dieser trägt auch zur Versorgungssicherheit bei. Explizit ist die Versorgungssicherheit in diesem Erlass aber nur rudimentär oder gar nicht geregelt. Dabei denke ich an Reservekraftwerke oder Instrumente, die in anderen Ländern angewandt werden, wie zum Beispiel Kapazi-

tätsmärkte, die einen ganz direkten Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten können. Es gibt also noch Lücken, die vorderhand über Notrecht geschlossen wurden.

Weitere gesetzliche Anpassungen sind hier aus Ihrer Sicht also noch notwendig?
Ja.

Abgesehen von der Gesetzebene: Welche Ratschläge würden Sie heute Privathaushalten geben, um sich bezüglich ihrer Versorgungssicherheit auf die kommenden Jahre vorzubereiten? Sollen sie sich beispielsweise einen Speicher anschaffen?

Alle, die die Möglichkeit haben, oder alle, bei denen eine Sanierung ansteht, sollen daran denken, dass sie über ein Dach oder Fassaden verfügen, an denen man eine Photovoltaikanlage installieren kann. So können sie direkt einen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten. Wir werden die Energiewende nur erreichen, wenn möglichst viele Bürgerinnen und Bürger einen Beitrag dazu leisten, indem sie ihre verfügbaren Potenziale nutzen. Mit zusätzlichen Investitionen in Speicher kann jede und jeder einen zusätzlichen Beitrag leisten. Streng wirtschaftlich betrachtet, rechnen sich diese zurzeit zwar noch nicht. Sie helfen aber mit, den Eigenverbrauch deutlich zu erhöhen. Eine Möglichkeit, die im Moment noch sehr spärlich genutzt wird, die aber in Zukunft vermehrt genutzt werden

wird, ist das Elektroauto als Speicher. Die meisten verfügen über grosse Batterien und fahren nicht täglich grosse Distanzen. Mit diesen Batterien erhalten wir einen beträchtlichen Puffer – einen grösseren als derjenige bei stationären Speichern. Zuletzt kann jede und jeder neben produktionsseitigen Massnahmen mit einem sparsamen und effizienten Umgang mit Energie einen Beitrag leisten.

Ist es angesichts der Gefahr einer Strommangellage im Winter richtig, auf Elektromobilität oder auch auf Wärmepumpen zu setzen, so wie es in den Strategien des Bundes auch propagiert wird?

Auf der einen Seite scheint dies kurzfristig problematisch. Auf der anderen Seite wissen wir, was die Politik beschlossen hat: Die Klimaziele von Paris mit einer Beschränkung der Erderwärmung auf 1,5 °C sollen in der Schweiz umgesetzt werden. Bis 2050 soll unser Land CO₂-neutral sein. Wir müssen also dekarbonisieren. Mit der Elektrifizierung erreichen wir in allen Bereich deutlich höhere Wirkungsgrade. Zudem findet die Elektrifizierung in einem gewissen Gleichschritt mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien statt. Und ein Elektroauto ist natürlich deutlich sinnvoller, wenn es zu Hause mit der eigenen PV-Anlage geladen wird, als wenn man Kohlestrom aus Deutschland dafür braucht. Es führt kein Weg an der Elektrifizierung unserer Gesellschaft vorbei. Wenn Grundeigentümer ihre

Liegenschaften sanieren oder neue Liegenschaften bauen, dann müssen sie sich heute intensiv mit der Frage beschäftigen, was sie als Beitrag leisten können und wie das System der Zukunft aussieht. Wenn sie sich entsprechend verhalten, können sie einen wesentlichen Beitrag leisten.

Zum Schluss: Wo wird die Schweiz bezüglich ihrer Versorgungssicherheit Ende des Jahrzehnts stehen?

Ich erhoffe mir, dass es gelingt, jährlich zwei bis drei Terrawattstunden inländische Produktionskapazität zuzubauen. Das würde die Situation deutlich verbessern. Dabei muss über die Verfahren gesprochen werden. Denn ohne schlankere und schnellere Verfahren schaffen wir die Zubauziele nicht. Angesichts der Risiken sind wir auch der Meinung, dass die Reservekapazitäten ausgebaut werden müssen – auch wenn ich persönlich keine Freude an Gaskraftwerken habe. Wir müssen dafür sorgen, dass das hochsensitive System der Stromversorgung nicht am Limit betrieben werden muss. Es braucht immer genügend Reserven. Die Folgekosten einer Mangellage und die Schäden, die bei einem Blackout entstehen würden, sind derart gewaltig, dass wir uns das nicht leisten dürfen. Diese Sicherheit hat ihren Preis.

www.elcom.admin.ch



Wir machen Klimaschutz

Seit 30 Jahren setzen sich Solarspar-Mitglieder für die Zukunft ein:
100 Solar-Anlagen sparen in der Schweiz jährlich über 2000 Tonnen CO₂ ein.
Mit Ihrer Unterstützung bauen wir weiter.

www.solarspar.ch/mitmachen

solarspar  Sonnenenergie gewinnen

Solarspar T +41 61 205 19 19 www.solarspar.ch



SPEICHERN VON SOLARSTROM

Der Andrang zeigte deutlich, wie stark sich die Menschen in der aktuellen Lage um die sichere Versorgung ihres Hauses mit Strom sorgen: Rund 600 Interessierte besuchten den von SpiezSolar organisierten Anlass «Solarstrom speichern» im Lötschbergsaal in Spiez. Die Referenten zeigten, dass es für jede und jeden bereits verschiedene einfache Möglichkeiten gibt, Solarstrom zumindest für wenige Stunden oder Tage zu speichern. Diese Batteriespeicher sind aktuell aber noch vergleichsweise teuer.

GROSSES INTERESSE AN SICHERER SELBSTVERSORGUNG

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Ist mein Haus sicher mit Strom versorgt? Diese Frage treibt in diesen Tagen viele Menschen um. Und wer bereits über eine Solaranlage verfügt, fragt sich, ob der selbst produzierte Strom nicht gespeichert werden kann, um bei einem Blackout nicht ein wenig Selbstversorgung zu haben. Rund 600 Interessierte – von denen gemäss einer kurzen Umfrage die meisten eine Photovoltaikanlage besitzen – stellten sich solche Fragen und suchten im Lötschbergsaal in Spiez am Anlass «Solarstrom speichern» nach Antworten. Organisiert wurde der Anlass von SpiezSolar und ihrem Präsidenten Ruedi Steuri zusammen mit der SSES und Solar Beo Ost.

WEITERER AUSBAU DER PHOTOVOLTAIK IST WICHTIG

Die Referenten zeigten sich hocherfreut über das Interesse. Unter ihnen GLP-Nationalrat Jürg Grossen, Präsident Swissolar, der bisher auch noch nie einen so grossen Aufmarsch an einem solchen Publikumsanlass im Berner Oberland erlebt hat. Mit seinen Überlegungen zeigte er auf, dass die Wende weg von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien möglich ist, dass es dafür aber eben auch Möglichkeiten der Speicherung braucht – sowohl saisonal als auch zwischen Tag und Nacht. Und dabei würden Batterien eine wesentliche Rolle spielen, was auch in den aktuellen politischen Diskussionen rund um die Anpassungen im Energiegesetz anerkannt werde. Grossen geht davon aus, dass parallel zum Ausbau der Photovoltaik auch die Elektromobilität massiv zunehmen wird, deren Speicherkapazität nicht nur für das Fahren genutzt wird. «Die Entwicklung muss parallel sein. Wenn die Fahrzeuge auf elektrische An-



Fotos: Beat Kohler

Das Interesse an Speichermöglichkeiten für den eigenen Solarstrom war in Spiez sehr gross.

triebe umgestellt werden ohne den Ausbau der Photovoltaik, dann haben wir auf einmal deutlich zu wenig Strom. Nur mit dem gleichzeitigen Ausbau der Photovoltaik gelingt diese Wende», so Grossen.

WIRTSCHAFTLICHKEIT IST NOCH NICHT GEGEBEN

Dass der Einsatz von Batterien technisch nicht ganz trivial und wirtschaftlich aktuell für den Einzelnen noch kaum interessant ist, zeigten die weiteren Referenten. «Die wirtschaftlichste Batterie ist diejenige mit null Kilowattstunde Speicherkapazität», erklärte beispielsweise Energierebell Syril Eberhart, Mitglied von SpiezSolar und Gründer der Energiewendegenossenschaft. Bei den aktuellen Preisen rechnet er pro gespeicherte Kilowattstunde mit Kosten zwischen 23 und 30 Rappen. Darin eingerechnet sind die

notwendige Umrüstung der Wechselrichter und die Installation. Bereits jetzt günstiger sei eine Batterie, die dazu noch gratis vier Räder habe – sprich ein Elektroauto –, scherzte Eberhart. Allerdings gibt es noch nicht so viele Modelle, bei denen der Strom aus dieser Batterie über sogenanntes bidirektionales Laden auch im Haus genutzt werden kann. Und Ladestationen, die den Strom ins Haus bringen können, kosten noch über 10 000 Franken. Deshalb sei bei der Beschaffung noch ein wenig Geduld angezeigt, erklärte Eberhart.

PREISE WERDEN SINKEN

Den Grund für die günstigeren Autobatterien zeigte Christian Ochsenbein vom Swiss Battery Technology Center in Biel auf. Im Moment werde der Weltmarkt von den Autoherstellern aufgekauft, was bei den Batteriezellen, die in Autos eingesetzt

würden, in den letzten 13 Jahren annähernd zu einem Preisrückgang um den Faktor 10, von 1220 Franken auf rund 130 Franken, geführt habe. «Wir haben einen extremen Preiszerfall gesehen», so Ochsenbein. Mit den Lieferschwierigkeiten während der Pandemie sei der Preisrückgang etwas gebremst worden. Ochsenbein geht aber davon aus, dass er weitergehen wird. Das hat auch mit dem geplanten Ausbau der Batterieindustrie in Europa zu tun. «Es ist wichtig, dass Batterien nicht nur mit Kohlestrom in China hergestellt werden, sondern dass eine grosse Industrie, die viele Arbeitsplätze schafft, in Europa entsteht», hielt Ochsenbein dazu fest. Das führt allerdings zu einer weiteren massiven Nachfrage nach Rohstoffen. So wird es gemäss der Internationalen Energie-Agentur im Jahr 2040 rund 40-mal mehr Lithium brauchen als im Jahr 2020. Die Beschaffung dieser Mengen an Rohstoffen ist alles andere als unproblematisch. Deshalb ist auch die Frage nach der Wiederverwendung der eingesetzten Rohstoffe, mit der sich das Swiss Battery Technology Center befasst, sehr wichtig. Hier wird untersucht, wie die Rohstoffe möglichst kostengünstig und mit wenig Energie zurückgewonnen werden können. «Viel eingesetzte Energie bedeutet auch viele Emissionen», führte Ochsenbein aus. 24 Schweizer Industriepartner haben sich mit 11 Forschungspartnern zusammengesetzt, um gemeinsam gute Lösungen zu finden. Im Swiss Battery Technology Center wird konkret geschaut, wie Batterien möglichst effizient sortiert, entladen, demontiert und direkt recycelt werden können. Dabei erscheint beispielsweise das Entladen als Teilaspekt. Aber alleine mit dem Strom, der so gewonnen wird, kann ein grosser Teil des Prozesses betrieben werden, wie Ochsenbein erklärte.

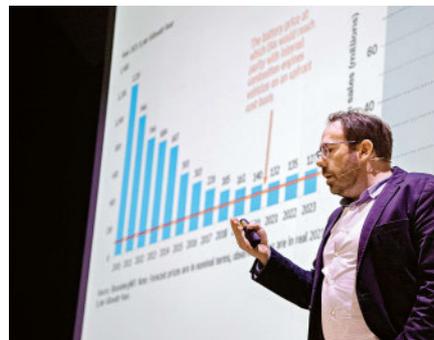
EIN ZWEITES LEBEN FÜR AUTOBATTERIEN

Am einfachsten ist es natürlich, den Batterien ein zweites Leben zu schenken, wie das Lukas Oppler mit seinem Start-up upVolt in Basel tut. Es ist absehbar, dass bei der massiven Zunahme der Elektromobilität in den nächsten Jahren auch die Zahl der nicht mehr verwendbaren Antriebsbatterien aus diesen Fahrzeugen exponentiell zunehmen wird. Denn in Elektroautos kommen Batterien nur so lange zum Einsatz, bis ihre Leistungskapazität 80% unterschreitet. «Bei dieser Kapazität sind die meisten Kunden nicht mehr zufrieden mit der Distanz, die sie damit mit ihrem Fahr-

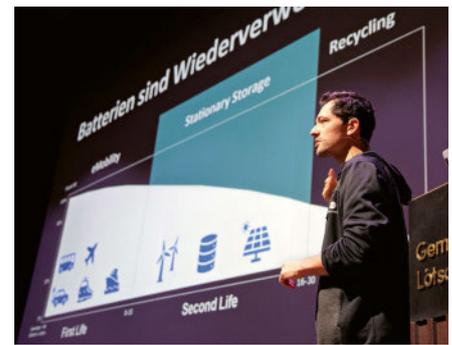
zeug zurücklegen können», hielt Oppler fest. Das heisst aber nicht, dass diese Batterien beschädigt sind. Für stationäre Anwendungen können sie danach noch lange gebraucht werden. «Nach rund zehn Jahren in ihrem ersten Leben können diese Batterien noch einmal gut zehn Jahre in einem zweiten Leben eingesetzt werden – erst dann ist ein Recycling nötig», so Oppler. Und solche Second-Life-Batterien sparen gegenüber neuen Batterien bis zu 75% CO₂ ein. Dies, weil weder neue Rohstoffe gewonnen noch alte Batterien wieder aufbereitet werden müssen. Allerdings ist der Arbeitsaufwand im Moment noch sehr hoch. Dies auch, weil es in der Branche keine einheitlichen Standards gibt. Jeder Autobauer verbaut die Batterien nach seinem Gutdünken, ohne an eine Weiterverwendung zu denken. Das macht den Bau von Second-Life-Batterien entsprechend aufwendig und teuer. Oppler hofft aber, hier für die Zukunft noch entsprechende Lösungen zu finden.

ES GIBT GÜNSTIGERE ROHSTOFFE ALS LITHIUM

Grundsätzliche Kritik an den Lithiumbatterien übte Cord Dustmann, der in seiner Firma Batteryconsult in Meiringen sogenannte Salz Batterien herstellt, die als einen der wesentlichen Rohstoffe gewöhnliches Speisesalz nutzen. Die Lithiumlobby dürfe nicht einfach die Öllobby ablösen, so Dustmann. Die Nachhaltigkeit seiner in Meiringen entwickelten Batterien, die sich in erster Linie für den stationären Einsatz eignen, ist unumstritten. Da die Stückzahlen aber noch vergleichsweise klein sind, liegt der Preis noch deutlich über demjenigen der Lithiumbatterien. Mit Lizenzproduktionen in grossen Stückzahlen hofft Dustmann nun auf eine massive Preissenkung.



«Wir haben einen extremen Preiszerfall gesehen», beschrieb Christian Ochsenbein vom Swiss Battery Technology Center in Biel die Entwicklung bei den E-Auto-Batterien in den letzten zehn Jahren.



Lukas Oppler will mit seinem Start-up upVolt in Basel Batterien, die in Fahrzeugen nicht mehr genügen, ein zweites Leben geben.

DER WEG IST NOCH WEIT

Auch wenn die Speicherpreise dereinst sinken, werden die meisten Menschen ihre Gebäude nicht autark betreiben, da eine saisonale Speicherung mit Batterien kaum möglich ist. Die Netzbetreiber wird es auch in Zukunft brauchen, wie Helmut Perreten, CEO Industrielle Betriebe Interlaken, feststellte. Er zweifelt aber nicht daran, dass sich sowohl Solaranlagen als auch Batterien sinnvoll ins Netz einbauen lassen, um die Versorgungssicherheit zu verbessern. In diesen Punkten waren sich alle Referenten einig, auch wenn der Weg noch weit ist.

www.spiezsolar.ch/aktuell-1

BUNDESRÄTLICHER BERICHT ZUR WÄRME-KRAFT-KOPPLUNG

Der Bundesrat hat vergangenen Dezember den Bericht «Zukunftsstrategie für die Wärme-Kraft-Kopplung (WKK)» verabschiedet. Dieser kommt zum Schluss, dass WKK-Anlagen einen Beitrag zur Sicherstellung der Stromversorgung im Winterhalbjahr leisten können. Aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht ineffizient sei es aber, WKK-Anlagen nur wenige Stunden zur Deckung von Stromspitzenlasten im Winter einzusetzen, ohne die Abwärme vollständig zu nutzen.

WICHTIGER STROM AUS HOLZ FÜR DEN WINTER

— TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Wärmegeführte, mit erneuerbaren oder klimaneutralen Brennstoffen betriebene WKK-Anlagen können einen ergänzenden Beitrag zur Sicherstellung der Stromversorgung im Winter leisten. Sie können Spitzenlastkessel in Wärmenetzen ergänzen oder ersetzen und so die Spitzen der Wärmenachfrage decken. Sind die WKK-Anlagen in ein Wärmesystem mit Umweltwärme als Primärenergiequelle eingebunden, können sie an kalten Wintertagen zudem die Stromnachfrage reduzieren, indem es weniger Strom für die Wärmepumpen braucht. Zu diesem Schluss kommt der Anfang Dezember 2022 verabschiedete Bericht, mit dem der Bundesrat das Postulat 20.3000 der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrats erfüllt.

NUR SINNVOLL, WENN WÄRME UND STROM GENUTZT WERDEN

Wie im Bericht weiter dargelegt wird, ist es allerdings nicht zielführend, WKK-Anlagen als Reservekraftwerke ausschliesslich für die Deckung von Stromspitzenlasten im Winter einzusetzen. Die gleichzeitig erzeugte Wärme könnte so nur teilweise genutzt werden. Das ist ineffizient und teuer, weil diese Anlagen aus klimapolitischen Gründen zwingend mit erneuerbaren oder klimaneutralen Brennstoffen betrieben werden müssten. Da der starke Ausbau der Photovoltaik und der Wasserkrafterzeugung zu hohen Sommerproduktionsanteilen führt, werden flexible Produktionsanlagen zur Integration grosser Mengen erneuerbarer Energien im Stromsystem und zur Winterstromversorgung wichtiger – auch WKK-Anlagen, sofern die Wärme gleichzeitig genutzt oder zwischengespeichert werden kann. Bei einem wärmegeführten Betrieb liegt der Schwerpunkt der Stromerzeugung aufgrund des höheren Raumwärmebedarfs im Winterhalbjahr. Damit können die Wasserkraftspeicher geschont werden. Laut dem Bericht aus Energie- und Kosteneffizienzgründen nicht sinnvoll ist ein Betrieb solcher WKK-Anlagen mit Wasserstoff oder synthetischem Methan. Sinnvoller ist demnach einheimische Biomasse wie Holz. Die künftigen Einsatzgebiete der WKK-Technologien sind vielfältig:

- Kehrlichtverbrennungsanlagen werden ganzjährig betrieben und erzeugen Bandlaststrom.
- In Fernwärmenetzen sind WKK-Anlagen in Kombination mit weiteren Wärmequellen geeignet, bei hoher Wärmenachfrage die Spitzenlast abzudecken und Strom ins Netz einzuspeisen.

- Holzheizkraftwerke, die an ein Fernwärmenetz angeschlossen sind, laufen im Winter vorwiegend im Bandlastbetrieb und können so gleichzeitig Strom und Wärme produzieren.
- Mit einer Biogasanlage gekoppelte Blockheizkraftwerke (BHKW) können bedarfsorientiert Strom zu Zeiten mit hohen Strompreisen produzieren und Regelernergie bereitstellen.

FÖRDERUNG KÖNNTE TEUER WERDEN

In Erfüllung des Postulats skizziert der Bericht zudem, wie WKK-Anlagen gefördert werden könnten. Dies könnte mit Investitionsbeiträgen von maximal 60% der anrechenbaren Investitionskosten erfolgen. Für einen Zubau von maximal 50 MW elektrischer Leistung pro Jahr bräuchte es nach ersten groben Schätzungen eine Fördersumme von jährlich rund 50 bis 100 Millionen Franken. Das ergibt über eine Laufzeit des Förderprogramms von zehn Jahren (2025–2035) eine Gesamtsumme von rund 500 bis 1000 Millionen Franken. Zu beachten ist, dass die Investitionsbeiträge nur einen Teil der Kapitalkosten abdecken, nicht aber die Brennstoffkosten, die bei WKK-Anlagen im Vergleich zu erneuerbaren Stromproduktionsanlagen wie Wasserkraft-, Solar- oder Windenergieanlagen sehr hoch sind.

In den Beratungen zum revidierten CO₂-Gesetz, das 2021 von der Stimmbevölkerung abgelehnt wurde, hatte das Parlament auf weitere Massnahmen zur Förderung der WKK verzichtet. In der Debatte zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien hat der Ständerat im September 2022 eine Förderung von teilweise fossil betriebenen WKK-Anlagen abgelehnt.

<https://www.parlament.ch/centers/eparl/curia/2020/20203000/Bericht%20BR%20D.pdf>

FACHARTIKEL ZUR VERSORGUNGSSICHERHEIT

Regelmässig befasst sich Solarpionier Josef Jenni in seinen Publikationen mit der Entwicklung der Energiewende und der Versorgungssicherheit in der Schweiz. Ist die Schweiz ein Strom-Armenhaus? Diese Frage stellte Jenni in einer Publikation 2018. Seine Antwort darauf in der neuesten Publikation vom vergangenen Oktober ist ein klares Ja. Und mit dem eingeschlagenen Kurs werde die Problematik immer ausgeprägter. Im Winter könne nicht immer mehr Strom verbraucht werden, wenn das Angebot nicht Schritt halte.

DIE SCHWEIZ IM WINTER: EIN STROM-ARMENHAUS!

TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

In seiner aktuellen Publikation beleuchtet Solarpionier Josef Jenni, Jenni Energietechnik AG, Oberburg, die Stromversorgung in der Schweiz und die Herausforderungen, die sich aus einer weiteren Elektrifizierung des Energiesystems vor allem im Winter ergeben. Die Beheizung von Gebäuden, die Warmwasseraufbereitung und der laufend zunehmende Verkehr sollen aus Klimaschutzgründen nicht mehr mit Energie aus fossilen Quellen, sondern immer mehr mit Strom bewerkstelligt werden. Für Heizung und Warmwasser werden elektrisch betriebene Wärmepumpen vorgeschlagen. Der heutige fossil betriebene Individualverkehr soll mithilfe von Batterien elektrifiziert werden. «Dies alles führt zu einem grundsätzlich massiv erhöhten Strombedarf mit einer deutlichen Spitze im Winter. Dieser Winterstrom kann nur sehr schwer, wenn überhaupt, durch anderweitige Einsparungen und Erzeugung von erneuerbarem, möglichst nicht umweltbelastendem Strom bereitgestellt werden», hält Jenni kritisch fest. In unseren Breitengraden stelle sich die Herausforderung der Energiewende vor allem im Januar und im Zusammenhang mit saisonaler Energiespeicherung im Februar und im März. «Wenn wir die Energiewende im Winterhalbjahr gelöst haben, bedeutet dies die Lösung für das ganze Jahr», so Jenni.

Im Winterhalbjahr braucht die Schweiz im Durchschnitt Strom mit einer Leistung von 7 bis 8 GW. Der Stromverbrauch ist in den letzten 10 bis 20 Jahren nur noch sehr wenig angestiegen, was Jenni als Erfolg der Energiesparpolitik wertet. Die Stromversorgung der Schweiz im Winter basiert aber immer mehr auf importiertem Strom

aus dem Ausland, der oft aus zweifelhaften Quellen stammt. So wurde im Winter 2016/17 per Saldo eine Durchschnittsleistung von 2,6 GW aus dem Ausland bezogen. Dies bei einem Strombedarf von durchschnittlich 8,6 GW. Jenni hält diese Entwicklung für äusserst bedenklich: «Sobald die Atomkraftwerke in der Schweiz nicht mehr laufen, müsste die Schweiz bereits beim heutigen Strombedarf im Winter die Hälfte ihres Stroms importieren können. Durch das fehlende Strommarktabkommen erhält diese Herausforderung zusätzliche Brisanz. Die relativ preiswerte Stromspeicherung in Wasserkraftwerken ist in der Schweiz weitgehendst realisiert und kann nur noch sehr teuer ausgebaut werden. Andere Stromspeicher haben als Saisonspeicher nur ein sehr kleines Potenzial.» Die Schweizer Stauseen verfügen derzeit über eine Speicherkapazität von etwa 8870 GWh. Damit kann im Winterhalbjahr eine durchschnittliche Leistung von 1,6 GW bereitgestellt werden. In Anbetracht der durch die Herstellung der Batterien verursachten Umweltschäden und der Tatsache, dass mit Batterien nur sehr eingeschränkt saisonal Energie gespeichert werden kann, sieht Jenni hier keinen Lösungsansatz.

STROMMANGEL AUCH BEI DEN NACHBARN

Da die Schweiz aktuell und auf absehbare Zeit im Winter zu einem grossen Teil von Importen abhängig ist, geht die Studie auf die Situation in den Nachbarländern ein. Der grösste Teil des Stroms in Deutschland wird mit Braun- oder Steinkohle sowie Erdgas und immer mehr mit Wind bereitgestellt. Nach dem Winter 2022/23 werden wahrscheinlich die restlichen drei Atomkraftwerke abgeschaltet. Wenn der

Wind nicht bläst, hat Deutschland selbst zu wenig Strom und dürfte kaum Interesse haben, die Schweiz damit zu beliefern. Frankreich betreibt 56 Atomkraftwerke. Weil in Frankreich sehr oft direkt elektrisch geheizt wird, ist Strom in kalten Winterzeiten absolute Mangelware und nicht für den Export verfügbar. Österreich importiert heute im Jahresdurchschnitt per saldo Strom mit einer Leistung von durchschnittlich gut 1 GW. Im Winter dürfte das deutlich mehr sein. Und auch Italien ist, wenn die Sonne nicht scheint, auf Importe angewiesen. Keines der Nachbarländer verfügt also in Zukunft im Winter über grosse Exportkapazitäten. Zudem hält die Studie fest, dass es auch an den notwendigen Übertragungsleitungen fehlt, insbesondere um Windkraft aus dem Norden Deutschlands in die Schweiz zu bringen. Das wirkt sich auch auf die Preise aus. So sind letzten Herbst als Folge der vielen abgeschalteten Atomkraftwerke in Frankreich und des russischen Gaslieferstopps sowie der steigenden Stromnachfrage die Strompreise sehr stark gestiegen. Vor diesem Hintergrund habe eine sichere dezentrale Stromerzeugung und eine möglichst hohe Eigenversorgung eine grosse volkswirtschaftliche Bedeutung. «Die Kosten, und damit auch der Verdienst, bleiben im eigenen Land», schreibt Jenni.

ES GEHT NICHT NUR UM STROM

Die Studie beleuchtet auch die Problematik, dass wir nach wie vor vor allem von fossilen Brennstoffen abhängen und dass der Aufwand für eine komplette Elektrifizierung hier sehr gross wäre. An einem durchschnittlich kalten Januartag werden in der Schweiz demnach 570 GWh Heizöl und Gas verbraucht. Soll diese Heizenergie mit Wärmepumpen erbracht werden,

braucht dies an einem durchschnittlichen Januartag eine Strommenge von etwa 230 GWh, was einer durchschnittlichen Leistung von 9,5 GW entspricht. Der Stromverbrauch in dieser Zeit würde sich verglichen mit heute mehr als verdoppeln. Zur Bereitstellung dieser Strommenge wären acht bis zehn grosse zusätzliche Atomkraftwerke nötig. Zusätzliche Leistung ist für die Elektrifizierung des Verkehrs notwendig. Beim heutigen durchschnittlichen Treibstoffbedarf von täglich rund 220 GWh geht die Studie unter der Annahme, dass ein Elektrofahrzeug im Winter dreimal effizienter unterwegs ist, von einem weiteren Bedarf von 3 GW Leistung aus.

VERZICHT IST EINE ABSOLUTE NOTWENDIGKEIT

Doch wo sieht die Studie mögliche Lösungen, um die Lücke bei der Dekarbonisierung unseres Energiesystems zu schliessen? Die von Jenni vorgeschlagenen Rezepte sind weder neu noch überraschend, dafür sind sie erprobt und funktionieren. «Die absolut beste Energie ist die Energie, welche wir nicht verbrauchen. Wir müssen uns im Klaren werden, dass unser heutiger Lebensstil auf unserer eigentlich sehr schönen Erde keine Zukunft hat», hält Jenni einleitend fest. Dafür brauche es gute Vorbilder, und das Verhalten von vielen Prominenten sei diesbezüglich absolut verwerflich. Es brauche eine Entschleunigung und weniger Verkehr sowie einen Fokus auf die konkrete Umsetzung längst bekannter Massnahmen. «Zuerst geht es darum, die eingestrahelte Sonnenenergie zur Erzeugung von Strom und Wärme so gut wie möglich zu nutzen. Weil die Sonnenenergie nicht immer zur Verfügung steht, sind zur Absicherung der Energieversorgung weitere Technologien notwendig», schreibt Jenni. Diese Energiewende könne aber nur funktionieren, wenn Gesellschaft und Wirtschaft sie wirklich wollten. Es gebe keinen Trick, um Strom zu verbrauchen, der nicht genau zum Zeitpunkt des Bedarfs bereitgestellt werde. Es gehe auch im Zusammenhang mit der Installation von Photovoltaikanlagen nicht, sorglos andere Energieträger durch Strom zu ersetzen. «Energie, und vor allem Strom, so sparsam und effizient wie möglich einzusetzen, ist von grösster Bedeutung», so Jenni. Ganz elementar ist für Jenni auch, dass es für das Umsetzen der Energiewende eine sehr grosse Zahl versierte und motivierte Handwerker braucht: «All die vielen Leute, welche im-

mer gleiche Studien, ständig neue Reglemente, Zertifikate, EDV-Programme etc. entwickeln oder etwas erforschen, was längst bekannt ist, helfen sehr wenig.»

KONKRETE LÖSUNGEN SIND BEREITS VORHANDEN

Auch bei den konkreten Ansätzen steht in der Studie die Senkung des Verbrauchs an erster Stelle. Dabei stehen grundsätzlich besser gedämmte Häuser im Vordergrund, aber auch der Einsatz von Leicht(elektro)fahrzeugen im Individualverkehr. Einmal mehr bricht Jenni eine Lanze für die Solarthermie: «Solange die Wärme sinnvoll verwendet werden kann, ist Solarthermie die umweltschonendste und effizienteste Technologie.» Durch ihren Einsatz könne zudem indirekt sehr viel Strom eingespart werden. Photovoltaikmodule könnten grundsätzlich überall montiert werden. Es sei aber ein Fehler, wenn Flächen, die eine sinnvolle Wärmenutzung ermöglichten, mit PV-Modulen belegt würden. Die Solarzellen sollten grundsätzlich für einen möglichst hohen Winterertrag ausgelegt werden. Diesbezüglich warnt Jenni aber auch: «Es ist eine absolute Illusion zu glauben, die Energiewende könne allein mit Photovoltaik, Wärmepumpen und Elektromobilität erreicht werden.» Klar befürwortet die Studie auch den Ausbau der Windenergie. Windkraftwerke könnten die Speicherkraftwerke entlasten, damit deren Strom zur richtigen Zeit zur Verfügung stehe. «Wenn wir im Winter elektrisch Auto fahren wollen, müssen wir Windkraftwerke tolerieren», hält Jenni fest. Holz müsse punktuell eingesetzt werden, wenn die anderen erneuerbaren Energien nicht zur Verfügung stünden. Je dezentraler das Holz genutzt werde, umso grösser sei der Nutzen. Jenni lehnt Holz zur Stromerzeugung mit Ausnahme von kleineren Anlagen, welche die gesamte Abwärme vollständig nutzen, grundsätzlich ab. Allerdings verweist er auf die Pyrolyse, bei der Pflanzenkohle entsteht, die der Atmosphäre dauerhaft grosse Mengen an CO₂ entzieht. Positiv bewertet die Studie auch Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen, wenn sie zur richtigen Zeit – sprich im Winter – eingesetzt werden. Sie vermeiden die anderweitige Stromerzeugung mit Kohle oder Erdgas und helfen, die ständige Stromversorgung sicherzustellen. Sie ermöglichen auch den vermehrten Einsatz erneuerbarer Stromerzeugung.

FAZIT: WENIGER IST MEHR

Die sichere Winterstromversorgung ist nicht nur ein schweizerisches Problem. Strom wird in Europa vor allem im Winterhalbjahr mindestens zeitweise von einem Tag auf den andern äusserst knapp. Ob in Zeiten, in denen mit dem Slogan «Unser Land zuerst» Wahlen gewonnen würden, die Bereitschaft, Strom in die Schweiz zu liefern, noch vorhanden sei, sei äusserst fraglich. Die Bereitschaft, Strom zu exportieren, setze zudem eigene Reservekapazitäten und entsprechende Transportleitungen voraus. Deshalb kommt Jenni zum Schluss: «Der Nicht-Einsatz von Strom hat vor allem im Winterhalbjahr grösste Bedeutung, wenn wir Energie sparen und unsere Energieversorgung auf erneuerbare Energien umstellen wollen.» Wenn die Anwendung der Photovoltaik zu einem grundsätzlich vermehrten Einsatz von Strom führe, könne dieser Mehrbedarf im Winterhalbjahr zu einem grossen Teil nur fossil- oder nuklear-thermisch bereitgestellt werden. Eine nachhaltige Energieversorgung, im besonderen Strom in der kritischen Winterzeit, werde teuer. Lösungen im eigenen Land seien deshalb volkswirtschaftlich mit Abstand das Beste: «Die absolut überlebenswichtige Energiewende generiert viele sinnvolle Arbeitsplätze und ein grosser Teil der Wertschöpfung bleibt bei uns.» Jenni hält aber auch fest, dass es keine Energieerzeugung (Stromerzeugung) ohne Umweltbelastung gebe. Diese müsse aber im Verhältnis zur ersetzten konventionellen Energieerzeugung betrachtet werden. Er zieht in Zweifel, dass die Subvention neuer Produktionsanlagen das richtige Mittel ist. Diese führe zu massiv teureren Anlagen, die subventionsoptimiert würden, und hemme damit jegliche Innovation. «Das beste staatliche Mittel, um eine Energiewende zu erreichen, ist eine grundlegende ökologische Steuerreform», ist Jenni überzeugt. |||||

jenni.ch/files/jenni/inhalte/pdf/Publikationen/Die_Schweiz_im_Winter_ein_Strom-Armenhaus_2022.pdf

SOLARAUSBAU

Ob sich eine Solaranlage auf dem Hausdach lohnt, hängt in der Schweiz stark von der lokalen Vergütung des Solarstroms und vom Strompreis ab – dies zeigt eine Studie von Forschenden der ETH Zürich und der Universität Bern. Viele Stromnetzbetreiber bezahlen zu wenig und bremsen damit den Solarausbau.

DER FLICKENTEPPICH BREMST

— TEXT: ETHZ/REDAKTION

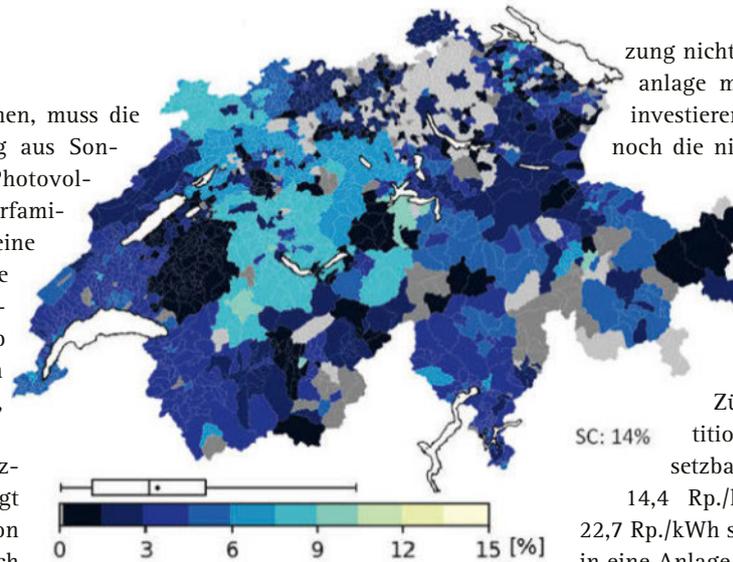
Um ihre Klimaziele zu erreichen, muss die Schweiz ihre Stromerzeugung aus Sonnenenergie massiv erhöhen. Photovoltaikanlagen auf Ein- und Mehrfamilienhäusern spielen dabei eine entscheidende Rolle, da sie 42% des Potenzials auf Hausdächern ausmachen. Doch ob es sich finanziell auszahlt, in eine Anlage zu investieren, hängt stark vom Wohnsitz und vom lokalen Stromnetzbetreiber ab. Wie stark, zeigt nun erstmals eine Studie von Forschenden der ETH Zürich und der Universität Bern.

In den 2067 Schweizer Städten und Gemeinden, welche die Studie untersucht, lohnt es sich für einen Besitzer oder eine Besitzerin eines Einfamilienhauses mit Gasheizung in nur knapp der Hälfte der Fälle, eine Solaranlage zu installieren. Eine Anlage gilt den Forschenden zufolge dann als profitabel, wenn der erwartete Gewinn über eine Lebensdauer von 30 Jahren grösser als 3% ist. Dabei berücksichtigen sie für jede Gemeinde neben den Anschaffungskosten und Förderungen die Leistung der Anlage, die Höhe der Vergütung für den eingespeisten Solarstrom, die Stromkosten, die durch den Eigenverbrauch des Solarstroms gespart werden, sowie den Steuersatz.

Abhängig vom Stromanbieter erhielten Hausbesitzer/innen in der Schweiz 2022 zwischen 5 und 22 Rappen pro Kilowattstunde (Rp./kWh) für den selbst erzeugten Solarstrom. Für eine Kilowattstunde Strom zahlten sie zwischen 12 und 34 Rappen. Diese starken lokalen Unterschiede führen dazu, dass die Grösse einer möglichst profitablen Solaranlage und die Menge des eigenen Solarstroms, den ein Haushalt selbst konsumiert, von Gemeinde zu Gemeinde schwanken. «Je weniger der lokale Stromnetzbetreiber für den eingespeisten Solarstrom zahlt und je mehr er für den gelieferten Strom verlangt, desto eher passen Hausbesitzer/innen die Grösse ihrer Solaranlage an den Eigenverbrauch an. In manchen Fällen heisst das, dass sie weniger grosse Anlagen bauen und weniger Strom erzeugen, als sie eigentlich könnten», erklärt ETH-Professor Tobias Schmidt, einer der Studienautoren.

GROSSE KANTONALE UNTERSCHIEDE

Ein Vergleich zwischen den Städten Zürich und Luzern zeigt, wie sich die unterschiedlichen Faktoren des Modells auf die Profitabilität auswirken: Obwohl es in Zürich vergleichsweise hohe Subventionen und Steuerabzüge gibt, zahlte es sich 2022 für einen Besitzer oder eine Besitzerin eines Einfamilienhauses mit Gashei-



zung nicht aus, in eine relativ kleine Solaranlage mit 4 Kilowatt (kW) Leistung zu investieren. Weder die hohen Subventionen noch die niedrigen Steuern konnten in Zürich die schwache Vergütung des Solarstroms in der Höhe von 7,9 Rp./kWh und den relativ hohen Strompreis von 26,4 Rp./kWh ausgleichen.

In Luzern hingegen fallen die Subventionen im Vergleich zu Zürich geringer aus, und die Investitionen sind nicht steuerlich absetzbar. Doch ein Vergütungstarif von 14,4 Rp./kWh und ein Strompreis von 22,7 Rp./kWh sorgten dafür, dass die Investition in eine Anlage mit 12 kW profitabel ausfiel.

GRÖSSERE ANLAGEN SIND PROFITABLER

Deutlich besser sieht es der Studie zufolge bei Mehrfamilienhäusern aus. In fast allen Städten und Gemeinden rentiert die Installation einer Anlage. «Bei Mehrfamilienhäusern mit grösseren Dächern lohnt sich eine Solaranlage fast immer. Noch rentabler wird es mit einer Wärmepumpe, da dann der Eigenbedarf höher wird und dadurch mehr gespart wird beim gekauften Strom», sagt ETH-Professor Schmidt.

AUSBAU BESCHLEUNIGEN

Um den Solarausbau zu beschleunigen, empfehlen die Studienautor/innen, die unterschiedlichen Vorschriften und Vergütungen in der Schweiz anzugleichen. «Die Schweiz gleicht hier einem Flickenteppich. Es ist weder fair noch verständlich, warum die Profitabilität von Solaranlagen regional so stark schwankt», sagt Schmidt. Isabelle Stadelmann, Professorin an der Universität Bern und Koautorin der Studie, ergänzt: «Die ausgeprägten föderalistischen Strukturen führen im Falle der Photovoltaik dazu, dass eine Mehrheit der Kantone den Ausbau zu wenig aktiv fördert. Eine Harmonisierung über verbindliche und ambitioniertere Standards wäre nötig.»

Die Studienautor/innen sehen verschiedene Optionen: Solaranlagen könnten beispielsweise in allen Kantonen steuerfrei sein. Zudem sollten Investitionen in Gebäude, die jünger als fünf Jahre sind, absetzbar sein. Doch ob sich eine Solaranlage auf dem Dach lohnt, hängt vor allem von der Einspeisevergütung und vom Strompreis ab. Diese werden aber von den über 600 Stromnetzbetreibern definiert. Hier zeigt die Studie, welche Netzbetreiber ihre Tarife und Vergütungen erhöhen müssten, um den Solarausbau zu fördern.

ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/medien.html

PRODUKTION ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER

Solar- und Windenergie produzieren heute schon bedeutend billigere Energie als Atomkraftwerke. Speichern lässt sich diese Energie bisher aber nur sehr teuer. Deshalb arbeiten Forscherteams weltweit an Konzepten, erneuerbare Energie möglichst effizient und günstig zu speichern. Zwei Forscherteams an der OST – Ostschweizer Fachhochschule und der EPFL in Sion stehen kurz davor, den Wirkungsgrad für einen zentralen Prozess bei der Speicherung in Form von synthetischen Brennstoffen von 50% auf nahezu 70% zu steigern.

EFFIZIENZ VON 50% AUF 70% ERHÖHEN

TEXT: OST/EPFL/REDAKTION

Während sich Autos oder Gebäudeheizungen gut von fossilen Brennstoffen auf Strombetrieb umstellen lassen, sind andere Bereiche auf Brennstoffe angewiesen. Industrielle Prozesse wie die Betonproduktion, der Flug- und Schwerlastverkehr oder die Schifffahrt brauchen die im Vergleich zu Akkus deutlich höhere Energiedichte. Vor dem Hintergrund des globalen Ziels, den CO₂-Ausstoss auf null zu bringen, ist die bisher einzige Lösung für dieses Problem die Speicherung von erneuerbarer Energie in Form von synthetischen Treibstoffen, sind die Forscherteams an der OST – Ostschweizer Fachhochschule und der EPFL in Sion überzeugt. Denn beispielsweise bei der Produktion von Diesel aus erneuerbarem Strom wird der Atmosphäre genauso viel CO₂ entzogen wie bei der Verbrennung wieder frei wird.

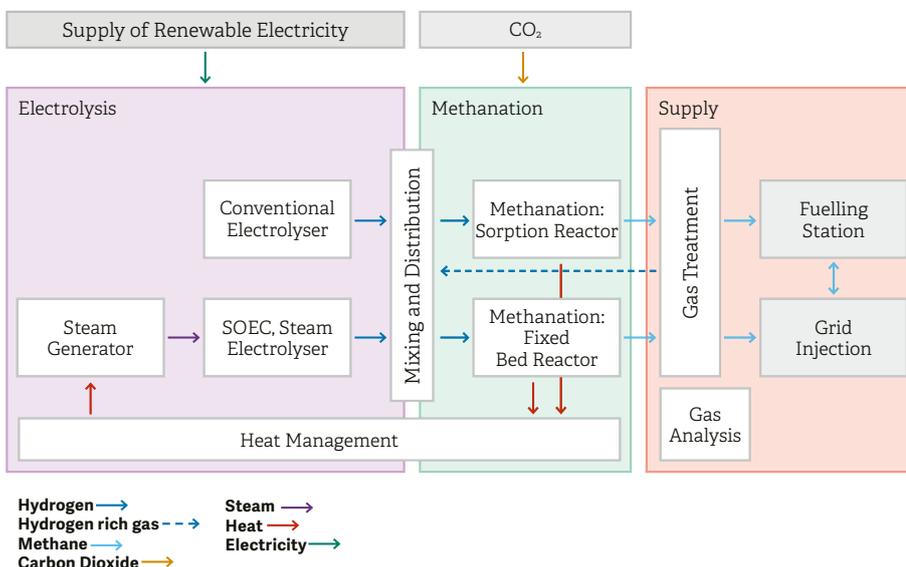
HOHER WIRKUNGSGRAD FÜR INDUSTRIELLE PRODUKTION

Der Ausgangsstoff für alle synthetisch hergestellten chemischen Energieträger (sogenannte e-Fuels) ist Wasserstoff. Damit dieser nachhaltig hergestellt werden kann, wird mit regenerativem Strom zu meist Wasser mittels Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Wird der Wasserstoff anschliessend mit CO₂, beispielsweise aus Kehrlichtverbrennungsanlagen, zusammengebracht, lassen sich verschiedene Kohlenwasserstoffe synthetisieren. Zum Beispiel das gasförmige Methan oder das flüssige Methanol. Methan kann gleich wie Erdgas genutzt werden, Methanol hingegen ist der Grundstoff für praktisch alle flüssigen Kohlenwasserstoffe: von Benzin oder Diesel über Kerosin bis hin zu Grundstoffen für die chemische Industrie.

Ein Forscherteam des Instituts für Energietechnik der OST (IET) arbeitet seit 2017 zusammen mit weiteren Partnern, insbesondere der EPFL, an der Hochtemperaturolektrolyse, um die Umwandlung von Strom in Methan effizienter zu machen. Das angepeilte Ziel ist, den Gesamtwirkungsgrad der Umwandlung von aktuell 50% auf 70% bei einer Anlage im industriellen Massstab zu erhöhen. «Das bedeutet, dass 70% des investierten Stroms im Methan gespeichert werden können», erklärt Projektleiter Luca Schmidlin vom IET.

Gemessen wurde diese signifikante Steigerung in der Power-to-X-Forschungsanlage des IET in Rapperswil-Jona. Der Prototyp der Hochtemperaturolektrolyse, geliefert durch die EPFL und basierend auf Technologie von SolydEra, wurde hier im Demonstrationsmassstab (rund 15 kW) mit einer in der Industrie üblichen PEM-Elektrolyse verglichen, beide in Kombination mit einer katalytischen Methanisierung. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Elektrolysetechnologien ist, dass die Hochtemperaturolektrolyse stark erhitzten Wasserdampf als Ausgangsstoff nutzt, während die PEM-Elektrolyse flüssiges Wasser verwendet.

Blockflussdiagramm der Power-to-Methane-Versuchsanlage in Rapperswil mit den relevanten Komponenten



ENERGIE SPEICHERN WIRTSCHAFTLICH MACHEN

Kern der neuartigen Demonstrationsanlage ist, dass die für die Dampfherstellung benötigte Energie von der bei der nachgeschalteten Methansynthese anfallenden Reaktionswärme stammt. Dabei wird diese sinnvoll genutzt, anstatt sie als Verlust entweichen zu lassen. Bei Versuchen im Teillastbereich liessen sich so rund drei Viertel der Dampfmenge herstellen, die für die sehr effiziente Hochtemperaturolektrolyse benötigt wurde. Zusatzversuche



Foto: OST

Demonstrationsanlage HEPP (High Efficiency Power-to-Methane Pilot)

zur optimierten Wärmeintegration an der EPFL zeigten, dass das Erzeugen von 100% des benötigten Dampfes dank der Wärme der Methansynthese möglich ist. Der Betrieb konnte ohne Probleme über mehrere Stunden aufrechterhalten werden. Erste Vergleiche zwischen den beiden Betriebsarten zeigten, dass dank der neuen Technologie der Betrieb um satte 25 Prozentpunkte effizienter war. Dabei wurden die Aufwände für die Kompensation der thermischen Verluste sowie der Betrieb

von Hilfsaggregaten wie zum Beispiel für die Kühlung und die Druckluftherstellung nicht berücksichtigt.

Dem angepeilten Ziel, den Gesamtwirkungsgrad der Power-to-Gas-Umwandlung (Stromspeicherung in Form von Methan) von aktuell 50% auf 70% zu erhöhen, steht das Projektteam demnach sehr nahe. Die Versuche werden in der ersten Jahreshälfte 2023 mit einer frisch revidierten Anlage wiederholt, um die Versuchsdaten der ersten beiden Testreihen

zu bestätigen. Gelingt es, die Ergebnisse zu bestätigen, ist ein wichtiger Schritt für die Speicherung von erneuerbarer Energie geschafft: «Dank der Ausführung unserer Forschungsplattform als industriennahe Demonstrationsanlage lassen sich die Ergebnisse 1:1 auf industrielle Grossanlagen übertragen», erklärt Schmidlin.

Die Steigerung des Wirkungsgrads bei der Umwandlung von erneuerbarem Strom in erneuerbare Energieträger ist ein wirtschaftlich sehr relevanter Faktor, wenn es darum geht, Überschüsse aus erneuerbarer Energie im Sommer für die Verwendung im Winter zu speichern. Mit dem Erfolg des IET- und des EPFL-Teams, den Wirkungsgrad für die Produktion von klimaneutralem, synthetischem Methan zu steigern, wird es möglich, beispielsweise synthetisches Erdgas im industriellen Massstab zu produzieren. Erdgas besteht zu einem überwiegenden Teil aus Methan.

HERAUSFORDERUNGEN ENERGIEDICHTE UND AKKUPRODUKTION

In einem Kilogramm Diesel steckt in etwa 40- bis 50-mal so viel Energie wie in einem Kilogramm eines modernen Lithium-Ionen-Akkus. Ein Elektro-Lkw müsste also zum Beispiel statt eines 100 Kilogramm fassenden Dieseltanks einen 4000 bis 5000 Kilogramm schweren Akku mittransportieren, um die gleiche Energiemenge mitzuführen. Dieses Verhältnis lässt sich trotz dem im Vergleich zum Verbrenner effizienteren Elektroantrieb nur mit Einbussen bei der Reichweite oder bei der möglichen Transportkapazität kompensieren – was wiederum die Einsatzmöglichkeiten und die Wirtschaftlichkeit reduziert und damit zu höheren Kosten führt.

Zudem lassen sich elektrische Energieüberschüsse aus erneuerbaren Quellen im Sommer über längere Zeiträume günstiger und flexibler nutzbar in Form von synthetischen Brennstoffen als in Akkus speichern. Brennstoffe verlieren bei der Lagerung und beim Transport über weite Strecken anders als elektrischer Strom keine Energie und lassen sich je nach Art wieder in (Gas)kraftwerken verstromen, in Fahrzeuge tanken oder durchs Gasnetz schweizweit verteilen. Und synthetische Brennstoffe lassen sich ohne Umbauinvestitionen in der bestehenden Infrastruktur verwenden, ohne zusätzlich seltene und teure Ressourcen zu benötigen. ■■■■■

www.ost.ch

ROBUSTER REAKTOR FÜR REINES METHAN

Die künstliche Herstellung von Methan aus Wasserstoff und CO₂ – die sogenannte Methanisierung – ist mit relativ hohen Energieverlusten verbunden. Zudem machen bisherige Verfahren eine Aufreinigung des Methans erforderlich. Um das zu ändern, haben die Empa-Forscher Florian Kiefer, Marin Nikolic, Andreas Borgschulte und Panayotis Dimopoulos Eggenschwiler ein neues, optimiertes Reaktorkonzept für die Methanisierung entwickelt. Bislang enthält das in einem katalytischen Verfahren erzeugte Gas auch noch Wasserstoff, was eine direkte Einspeisung ins Gasnetz verunmöglicht. Beim neuen Reaktorkonzept wird die Bildung von Wasserstoff auf der Produktseite unterbunden. Damit erzielen die Empa-Forschenden eine einfachere Prozessführung und eine bessere Eignung für den dynamischen Betrieb, also z.B. für die Kopplung mit un stetig verfügbaren erneuerbaren Energien. Das Projekt wird durch den Kanton Zürich, Avenenergy Suisse, Migros, Lidl Schweiz, Armasuisse, Swisspower sowie den ETH-Rat unterstützt. Florian Kiefer und sein Team forschten während rund dreier Jahre an einem neuen Reaktorkonzept mit Zeolith-Pellets, die als poröse Katalysatorträger fungieren und gleichzeitig das während der Methanisierungsreaktion entstehende Wasser adsorbieren. Mit im Fokus stand dabei das «Upscaling» des Verfahrens – das heisst, ein Konzept, wie dieses Verfahren für Grossanlagen umgesetzt werden kann. Dazu hat die Empa mit verschiedenen Industriepartnern zusammengearbeitet. Entscheidend für die Reaktorauslegung und die Prozessplanung ist dabei vor allem die Regenerationszeit, also die für die Trocknung des Reaktors benötigte Zeit. Um eine kontinuierliche Methanproduktion zu gewährleisten, müssen deshalb mindestens zwei Reaktoren abwechselnd arbeiten. Für die Trocknung der Reaktoren ist zudem ein geeignetes Wärmemanagement zentral, entweder durch die Ableitung der Wärme aus dem Reaktor oder durch die interne Speicherung von Wärme im Katalysatorbett. In diesem Bereich hat Kiefers Team ein Patent angemeldet. Empa/Redaktion

REGENERATION VON ERDWÄRMESONDEN

Werden Erdwärmesonden dicht verlegt, kühlt das Erdreich über die Jahre nach und nach ab. Der Auskühlung lässt sich entgegenwirken, indem man das Erdreich in den Sommermonaten mit der Wärme regeneriert, die bei der aktiven Kühlung der zugehörigen Gebäude anfällt. Eine Studie der Ostschweizer und der Luzerner Fachhochschule zeigt Potenzial und Grenzen dieses Ansatzes auf.

WENN DAS GEBÄUDE ALS WÄRMEKOLLEKTOR DIENT

||||| TEXT: BENEDIKT VOGEL

Für die Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser sind Wärmepumpen heute eine bevorzugte Technologie. Die wachsende Dichte von Sole-Wasser-Wärmepumpen zieht nun aber ein neues Problem nach sich: Werden in einem Gebiet sehr viele Erdwärmesonden verlegt, kühlt das Erdreich über die Jahre nach und nach ab. Damit droht die Bodentemperatur im Jahresdurchschnitt auf unter $-1,5\text{ °C}$ abzusinken. Diesen Wert hat der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (SIA) festgelegt, um ein Gefrieren des Erdreichs und Frostschäden auszuschliessen. Prob-

lematisch ist ferner, dass Wärmepumpen bei tieferen Bodentemperaturen weniger effizient arbeiten.

ABWÄRME AUS AKTIVER KÜHLUNG

«Aktuell ist die Auskühlung des Bodens noch kein akutes Problem, aber schon heute sind die Erdsonden in gewissen Gebieten so dicht verlegt, dass während der 50-jährigen Lebensdauer dieser Heizungssysteme mit einer deutlichen Auskühlung zu rechnen ist», sagt Florian Ruesch, Wissenschaftler am SPF-Institut für Solartechnik an der Ostschweizer Fachhochschule (OST). Diese Entwicklung lässt sich

verhindern, wenn das Erdreich um die Erdwärmesonden in den Sommermonaten durch Zuführung von Wärme regeneriert wird. Dafür stehen verschiedene Ansätze zur Verfügung, beispielsweise Wärme aus Sonnenkollektoren oder Abwärme aus industriellen Prozessen.

Eine weitere Technologie ist das Geocooling (auch Freecooling): Die Wärme stammt in diesem Fall aus Gebäuden, die durch die sommerliche Hitze erwärmt wurden. Die Wärme der Innenräume wird durch das Wasser aufgenommen, das durch die Rohre der Bodenheizung zirkuliert. Dadurch werden die Räume gekühlt. Die Wärme gelangt über einen Wärme-



Foto: B. Vogel

Baustelle in Zürich Binz. Dieses städtische Quartier haben die Forschenden der Fachhochschulen OST und HSLU neben anderen gewählt, um die Regeneration von Erdwärmesonden zu simulieren.

Würden im Quartier Zürich Binz alle Gebäude über Erdwärmesonden beheizt, würde der Boden innerhalb der nächsten 50 Jahre deutlich abgekühlt, wie die Grafik zeigt. Dargestellt ist dabei allein die Auskühlung aufgrund der benachbarten Sonden; zieht man die Auskühlung durch die eigene Sonde mit ein, ist die Abkühlung noch ausgeprägter. Die Abkühlung des Erdreichs kann durch Regeneration der Erdwärmesonden verhindert werden.



Übersichtskarte Gebiet Binz Variante Visualisierung
Cool2Regen GIS-Auswertung
Nachbarschaftliche Beeinflussung 50 Jahre

28.06.2021 / LF
OST - Ostschweizer Fachhochschule / Institut für Solartechnik SPF
Document Path: D:\OST\Cool2Regen\A005_Binz\ArcMap\20210628_Neighbourhood_Cooling_Binz_Var2.mxd

Grafik: Schlussbericht «Cool2Regen»

tauscher in die Erdwärmesonden und erwärmt rund um die Sonden das ausgekühlte Erdreich. Mit dem Verfahren wird ein Regenerationsgrad von 10 bis 20% erreicht; den Erdsonden wird also bis zu ein Fünftel der Wärme wieder zugeführt, die dem Boden in den Wintermonaten entzogen wurde. Da dieses Verfahren nur einen Wärmetauscher benötigt, aber keine Kältemaschine, spricht man von passiver Kühlung.

Mit dem Klimawandel dürfte die Anzahl der Hitzetage in den Sommermonaten künftig zunehmen. Damit entsteht ein Wärmeüberschuss, der sich für die Regeneration der Erdwärmesonden nutzen liesse. Um dies zu tun, reicht die passive Kühlung nicht aus. Benötigt wird eine aktive Kühlung, die dem Gebäude mehr Energie entziehen kann. Die technische Umsetzung gelingt zum Beispiel mit einer Wärmepumpe, die «umgekehrt» (reversibel) betrieben werden kann: Die Wärmepumpe liefert im reversiblen Betriebsmodus nicht Heizwärme für das Gebäude,

sondern Regenerationswärme für das Erdreich.

WACHSENDER KÜHLBEDARF

Dieses Konzept hat Florian Ruesch mit einem Team der OST und der Hochschule Luzern (HSLU) untersucht. Da die im Handel erhältlichen Wärmepumpen zunehmend reversibel betrieben werden können, liegt der Einsatz zur Gebäudekühlung quasi auf der Hand. Zum Betrieb der Wärmepumpen bietet sich der überschüssige Photovoltaik (PV)-Strom an, der im Sommer bei einem fortschreitenden PV-Ausbau zu erwarten ist. «In den betrachteten Zukunftsszenarien kann erwartet werden, dass auf Quartiersebene in den Sommermonaten die Menge an lokal produziertem PV-Strom den Strombedarf für die aktive Gebäudekühlung deutlich übertrifft und dass eine sehr gute zeitliche Korrelation zwischen diesen Grössen besteht», konstatieren die Autoren des Projektschlussberichts.

Die Forschenden von OST und HSLU haben die Versorgung mit PV-Strom für vier

REGENERATION WIRD IMMER WICHTIGER

Der Einsatz von Sole-Wasser-Wärmepumpen zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser wird immer wichtiger. Die Stadt Zürich rechnet damit, dass solche Wärmepumpen künftig über 20% der Wärme bereitstellen werden. Wird die Erdwärme intensiv genutzt, hat das Entzugsdichten von ca. 20–100 kWh/m² zur Folge. Die neue SIA-Norm 384/6 (2021) fordert bereits ab einer grundstücksflächenbezogenen Entzugsdichte von 8 kWh/m², dass Erdwärmesonden entweder regeneriert oder länger ausgelegt werden müssen. Ab einer Entzugsdichte von ca. 33 kWh/m² ist eine Regeneration vorgeschrieben. Der weitere Ausbau von Heizsystemen mit Wärmepumpen und Erdwärmesonden wird somit dazu führen, dass Erdwärmesonden zumal in städtischen Gebieten grossflächig regeneriert werden müssen.



Foto: LSS Bohr AG

Verlegung von Erdwärmesonden in Ruswil (LU)

Quartiere in der Stadt Zürich und in Rapperswil-Jona beispielhaft durchgerechnet. «In den betrachteten Quartieren könnten je nach Szenario 60–80% des elektrischen Bedarfs direkt durch PV-Strom gedeckt werden», halten sie fest. Diese Deckungsgrade könnten durch den Einsatz von intelligenter Anlagensteuerung und/oder Kältespeicherung (z. B. mittels kalter Wasserspeicher) noch optimiert werden, vermuten die Forschenden.

GEEIGNET FÜR NEUBAUTEN

Damit genug Wärme zur Regeneration der Erdwärmesonden zur Verfügung steht, braucht es Gebäude mit einem tiefen Wärmeverbrauch (gute Wärmedämmung) und mit einem hohen Wärmeeintrag (grosse Fenster). Zudem dürfen die solaren Gewinne nicht durch sommerliche Wärmeschutzmassnahmen wie Storen unterbunden werden. Um dies zu gewährleisten, müsste der heute übliche oder gar vorgeschriebene Sonnenschutz weggelassen werden. In Neubauten mit diesen Merk-

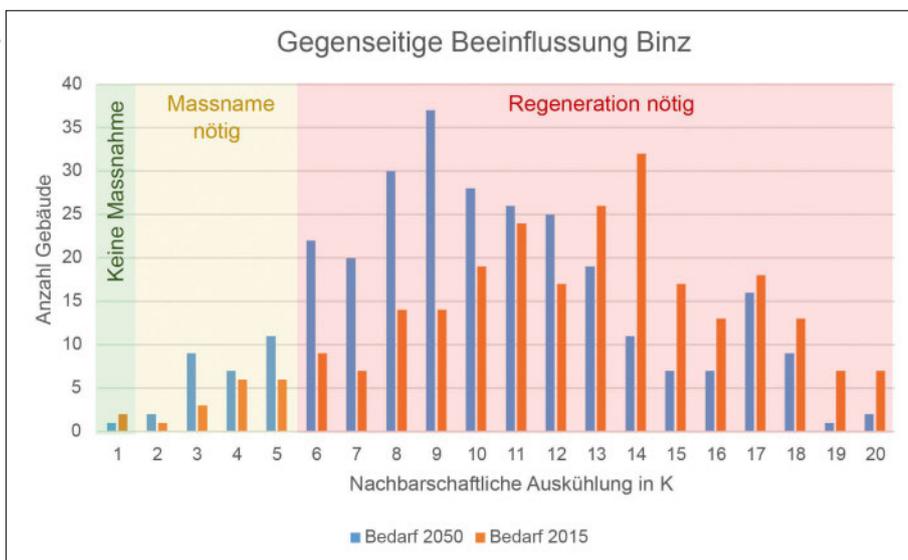
malen rechnen die Studienautoren für das Jahr 2050 unter den Vorzeichen des Klimawandels damit, dass einem Gebäude Energie von bis zu 20 kWh/m² entzogen werden könnte. Damit steht genug Wärme für eine weitgehende Regeneration der Erdsonden bereit. Fazit der Studienautoren: «Bei Neubauquartieren kann die Regeneration durch aktive Kühlung der Langzeitauskühlung des Untergrundes entscheidend entgegenwirken, wenn auf den Sonnenschutz verzichtet wird.»

Das bedeutet im Umkehrschluss: Greifen die Bewohnerinnen und Bewohner zum Sonnenschutz, lassen sich bereits keine relevanten Regenerationsgrade mehr erreichen. Unpraktikabel ist das Konzept bei Bestandsbauten: Diese sind in aller Regel nicht mit einer Bodenheizung ausgerüstet, über die sich die Raumwärme «w sammeln» lässt. Zudem dringt wegen der generell kleineren Fenster nicht genug Wärme in die Wohnung, bzw. es gibt wegen mangelnder Wärmedämmung einen hohen Wärmeverbrauch. Hier herrsche ein Kühlbedarf, der sich auch bei höheren Durchschnittstemperaturen in aller Regel durch passive Kühlung decken lasse, betonen die Autorinnen und Autoren der Studie.

KOSTENGÜNSTIGER ANSATZ

Bei Neubauten ist die Regeneration von Erdwärmesonden über aktive Kühlung der Gebäude unter den dargestellten Bedingungen nicht nur wirksam, sondern auch die kostengünstigste Regenerationsme-

Grafik: Schlussbericht «Cool2Regen»



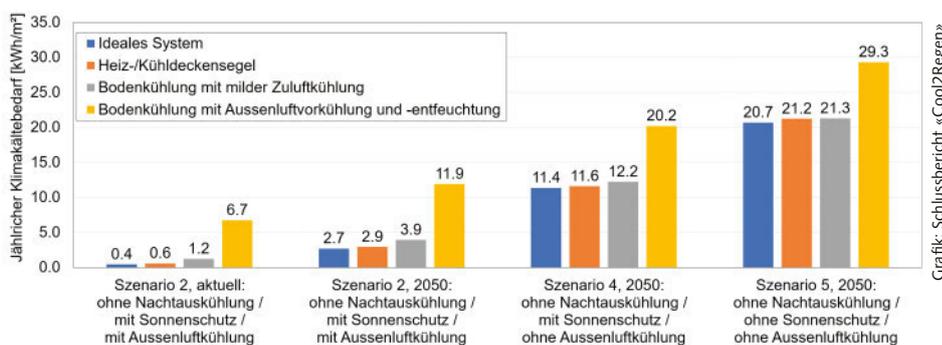
Auskühlung des Bodens im Zürcher Binz-Quartier aufgrund benachbarter Erdsonden nach 50 Betriebsjahren. In diesem Maximalszenario wird angenommen, dass der Wärmebedarf sämtlicher Gebäude mit Erdwärme gedeckt wird; das führt zur theoretisch möglichen Abdeckung mit Erdwärmesonden. Die Darstellung zeigt, dass für praktisch alle Heizsysteme eine Regeneration nötig wäre. Diese Aussage gilt auch dann, wenn man der Berechnung nicht den Wärmebedarf der Gebäude aus dem Jahr 2015 (rot) zugrunde legt, sondern den tieferen Wärmebedarf, der für das Jahr 2050 erwartet wird (blau).

thode, hält das Studienteam vor dem Hintergrund seiner Berechnungen fest. Bei Einzelsonden sei die Wirtschaftlichkeit bei hohen Entzugsdichten im Quartier (40 bis 60 kWh/m²) gegeben, für grössere Anlagen mit mehreren Sonden sogar schon bei tieferen Entzugsdichten. Hierzu ist anzufügen, dass bei Einzelsonden eine Sondenverlängerung oft billiger ist als eine Regeneration durch aktives Kühlen, und dies selbst dann, wenn eine gewisse Langzeitauskühlung durch nachbarschaftliche Beeinflussung berücksichtigt wird. Wird eine Sonde verlängert, kann diese mehr Wärme aus dem Erdreich aufnehmen.

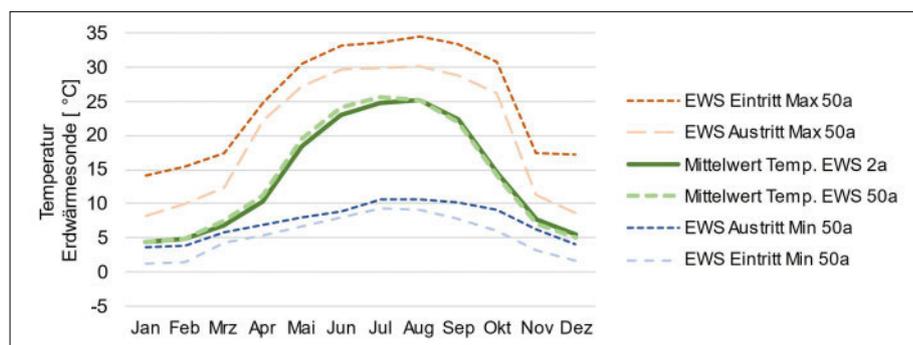
Ein Knackpunkt des OST-Konzeptes liegt beim Wärmeschutz: Die Regeneration der Erdwärmesonden über die Raumkühlung funktioniert nur, wenn die Bewohnerinnen und Bewohner auf sommerliche Wärmeschutzmassnahmen wie das Storschliessen verzichten. Das heisst, das Gebäude wird bewusst aufgeheizt, um ihm die überschüssige Wärme anschliessend unter Einsatz von Strom zu entziehen. Um diesen Zusatzaufwand an Energie zu vermeiden, wird auf die aktive Kühlung von Wohngebäuden bisher weitgehend verzichtet. Aus Sicht der OST-Forschenden ist diese Zurückhaltung überholt, wie sie im Schlussbericht ihres Projektes schreiben: «Diese Regeln sind historisch gewachsen und berücksichtigen den steigenden Kühlbedarf durch den Klimawandel und die prognostizierte Überproduktion von Solarstrom im Sommer nicht.» Florian Ruesch ergänzt: «Wenn man Hausbesitzer dazu bringt, mehr oder grössere Solaranlagen zu installieren, indem man das aktive Kühlen mit eigenem Solarstrom erlaubt, ist das sinnvoll. Denn eine grössere Solaranlage produziert auch im Winter, wenn kein Kühlbedarf besteht, mehr Strom, der dann für andere Anwendungen zur Verfügung steht.»

PASSIVE KÜHLUNG KONSEQUENT NUTZEN

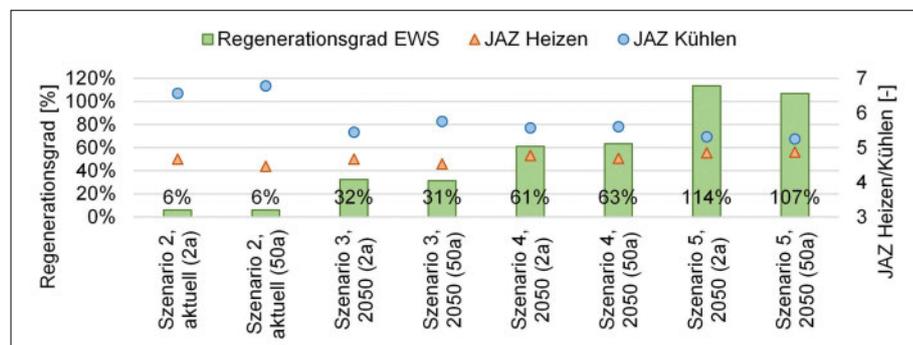
Ob diese Position mehrheitsfähig wird, bleibt abzuwarten. Die SIA-Norm 180 schreibt vor, Gebäude müssten so geplant werden, dass angenehme Temperaturen allein durch passive Kühlung erreicht werden. «Solange wir die Überhitzung von Innenräumen mit Sonnenschutzmassnahmen verhindern können, sollten wir diese Massnahmen konsequent nutzen, statt zusätzlich Strom für die Kühlung von Wohngebäuden einzusetzen», sagt Nadège Vetterli, externe Leiterin des BFE-Forschungsprogramms Gebäude und Städte.



Die vier Säulen ganz rechts zeigen die Situation, in der man ein Gebäude bewusst als «Wärmesammler» nutzt, um möglichst viel solare Wärme für die Regeneration der Erdsonden zu gewinnen. Durch Einbindung eines Lüftungssystems mit Aussenluftkühlung und Entfeuchtung kann zusätzlich Energie zur Regeneration aus dem Gebäude entzogen werden.



Temperatur der Erdsonde eines Neubaus, der wegen bewusster Nutzung der Sonnenwärme einen hohen Kühlbedarf hat und somit viel Wärme zur Regeneration der Erdsonden bereitstellt: Die Erdsonde hat nach zwei Betriebsjahren (ausgezogene grüne Linie) praktisch die gleiche Temperatur wie nach 50 Betriebsjahren (gestrichelte grüne Linie). Anders ausgedrückt: Dank der hohen Regenerationswärme aus dem Neubau kann die Erdwärmesonde auch langfristig vollständig regeneriert werden.



Ein aktiv gekühlter Neubau, in dem keine sommerlichen Wärmeschutzmassnahmen eingesetzt werden, erlaubt je nach Szenario einen Regenerationsgrad der Erdsonden von 114%. Das heisst: Im Jahresverlauf wird der Erdsonde mehr Wärme (über Regeneration) zugeführt als ihr (für Heizzwecke) entzogen wird.

Sie verweist auf die Abwärme von Gewerbetbauten und auf PVT-Kollektoren, die neben Strom auch Wärme produzieren und im Sommer überschüssige Wärme bereithalten: «Bevor wir diese Wärmequellen nicht konsequent für die Regeneration von Erdwärmesonden genutzt haben, sollten wir keinen Strom für die aktive Kühlung von Wohngebäuden einsetzen.»

Der Schlussbericht zum Projekt «Cool2Regen – Aktives Kühlen von Gebäuden mit Wärmepumpen und Erdsonden für hohe Regenerationsgrade» ist abrufbar unter <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=47563>.

Auskünfte zum Projekt erteilt Nadège Vetterli (nadege.vetterli@anex.ch), externe Leiterin des BFE-Forschungsprogramms Gebäude und Städte.

SUBVENTIONIERTER PV-STROM MUSS IM INLAND BLEIBEN

Das geplante Energie- und Stromversorgungsgesetz, das sich zurzeit in der UREK-N in Behandlung befindet, sieht hohe Investitionsbeihilfen für Photovoltaikanlagen vor. Doch die Verwendung des von diesen Anlagen produzierten Stroms ist nicht geregelt. Hier sind Nachbesserungen notwendig.

Für PV-Anlagen ohne Eigenverbrauch sieht der Entwurf des Bundesrats in Art. 25 eine Einmalvergütung von bis zu 60% der Investitionskosten einer Referenzanlage vor. Gemäss Art. 15 haben die Netzbetreiber die Verpflichtung, diesen Strom abzunehmen und zu Gestehungskosten zu vergüten. Der Netzbetreiber kann diese Kosten bei den grundversorgten Verbraucherinnen und Verbrauchern wieder einfordern.

Den Betreibern der PV-Anlagen wird dagegen keinerlei Verpflichtung auferlegt. Sie können frei entscheiden, ob sie ihren Strom zu Gestehungskosten dem Netzbetreiber oder zu Marktpreisen dem Markt verkaufen wollen. Zu Zeiten hoher Marktpreise werden die PV-Betreiber den Strom also am freien Markt, zu Zeiten niedriger Marktpreise der Grundversorgung verkaufen.

Was bedeutet das für die Versorgungssicherheit und die Strompreise?

Dass Anlagenbetreiber frei entscheiden können, an wen sie den Strom zu welchen Konditionen verkaufen, gefährdet die Schweizer Versorgungssicherheit. Denn wenn im Markt wenig Strom verfügbar ist, werden die Preise hoch sein und die PV-Betreiber ihren Strom im freien Markt verkaufen – allenfalls sogar ins Ausland. Das widerspricht aber dem Ziel des Gesetzes, die Versorgungssicherheit zu stärken.

Auch auf die Konsumentenstrompreise wird dies Auswirkungen haben. Die Netzbetreiber haben wegen der fehlenden Regelung keinerlei Planungssicherheit. Sie müssen davon ausgehen, dass zu Zeiten hoher Marktpreise die PV-Anlagen in ihrem Netzgebiet ihren Strom an Dritte verkaufen. Dieser fehlt dann dem Netzbetreiber, und er muss eine kurzfristige Ersatzbeschaffung zu hohen Preisen vornehmen. Diese Kosten wird er auf die Konsumentinnen und Konsumenten überwälzen.

Für die SSES und VESE ist dies stossend: Die von der Bevölkerung via Netzzuschlagfonds subventionierte Stromerzeugung sollte ihr auch zugutekommen. Dies umso mehr, da

dieser neue PV-Strom unter Ausschöpfung aller geplanten Subventionen Gestehungskosten von 3–5 Rp./kWh haben wird. Zum Vergleich: Auf dem freien Markt werden zurzeit zwischen 20 und 30 Rp./kWh gezahlt.

www.sses.ch

SSES-POSITIONSPAPIER ZUM THEMA ALPINE SOLARANLAGEN

Am Arbeitswochenende vom 14. und 15. Oktober hat der Bundesvorstand ein Positionspapier zum Thema alpine Solaranlagen erarbeitet. Dies wurde nach einer weiteren Konsultation im November 2022 verabschiedet und kann online abgerufen werden. Die SSES stellt sich grundsätzlich hinter das Anliegen, erwartet aber, dass dieses im Einklang mit dem Umwelt- und Landschaftsschutz steht. Sie spricht sich daher primär für den Ausbau auf bestehender Infrastruktur aus, bevor an Freiflächenanlagen gedacht wird.

Im Zusammenhang mit dem publizierten SSES-Positionspapier hat sich die SSES auch zur Solaroffensive des Bundes im Konsultationsverfahren geäussert. Sie kritisiert dabei nicht nur das undemokratische Verfahren und den Angriff auf den Umwelt- und Land-

schaftsschutz, sondern speziell auch, dass alpine Solaranlagen massiv (über)subventioniert werden, obwohl sich diese bereits mit den normalen Investitionsvergütungen rechnen würden. Gemessen am Potenzial herrscht hier ein gravierendes Missverhältnis zwischen Aufwand und potenziellem Ertrag. Es darf nicht vergessen werden: Die 2 TWh, die mit der Vorlage zugebaut werden sollen, werden auf «natürlichem» Wege in ein bis zwei Jahren so oder so im Flachland realisiert. Auch diese Anlagen können rund 30% zur Winterstromproduktion beitragen. Die SSES fordert Politik und Verwaltung auf, eine Gesamtschau vorzunehmen, statt einzelne Akteure dermassen zu bevorzugen.

www.sses.ch/wp-content/uploads/SSES-Positionspapier_alpSolaranlagen_DE.pdf

www.sses.ch/wp-content/uploads/alpine-Solaranlagen_Solaroffensive_Vernehmlassungsantwort_Dez2022_v02.pdf

VORSCHAU NÄCHSTER ONLINE-TREFF

Am Mittwoch, 22. Februar 2023, dreht sich der VESE-Online-Treff inhaltlich um das Flottenmanagement mit bidirektional ladenden Elektrofahrzeugen. Referent: Sandro Schopfer, sun2wheel AG, um 18 Uhr via Zoom.

vese.ch/online-treff

Alltag

www.ursmuehlemann.ch



TAGE DER SONNE 2023

Die Vorbereitungen für die Tage der Sonne 2023 laufen auf Hochtouren. Seien Sie mit dabei, und präsentieren Sie zwischen dem 12. und dem 21. Mai 2023 Ihre Arbeit und das Potenzial der Solarenergie. Wir freuen uns auf zahlreiche Teilnahmen und stehen wie jedes Jahr mit Hilfestellungen wie verschiedenen Materialien und Umsetzungshilfen, dem «Dinner for Sun» oder der Flyervorlage zur Verfügung.

www.tagedersonne.ch

SCHWEIZER SOLARPREIS 2023

Anmeldung bis zum 15. April möglich.

Auch 2023 wird wieder der Schweizer Solarpreis verliehen, die SSES ist wie in den 33 Jahren zuvor als Eventpartnerin mit dabei. Noch bis am 15. April können spannende und innovative Projekte angemeldet werden. Seit

2022 ist dies auch digital möglich, in dem das Anmeldeformular auf der Website der Solar Agentur genutzt wird. Zeigen Sie der Schweiz, dass die Klimaziele erreichbar sind, und reichen Sie noch heute Ihr Projekt ein!

www.solaragentur.ch/de/anmeldung

BALD KOMMT DIE LEHRE SOLARINSTALLATEUR:IN EFZ

Ab dem Schuljahr 2024/25 werden die neuen Berufslehren Solarmonteur:in EBA und Solarinstallateur:in EFZ aufgenommen. Am 1. November 2022 hat das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation den Lehrgang bestätigt. Dieser wurde von Swissolar, dem Bildungszentrum Polybau und Branchenvertretern entwickelt. Die Lancierung dieser Berufslehren ist neben diversen Ausbildungs- und Umschulungsangeboten ein wichtiger Schritt, um den immensen Fachkräftebedarf in der rasch wachsenden Schweizer Solarbranche langfristig zu decken.

www.sses.ch

NEUE SOLARGENOSSENSCHAFT GEGRÜNDET

Zur Beschleunigung der Energiewende im Zürcher Unterland wurde im Oktober 2022 die OptimaSolar Züri Unterland Genossenschaft gegründet. Mit dabei sind Akteure und Akteurinnen der IG Solar Wehntal, die langjährige Erfahrung mitbringen und sich für erneuerbare Energien einsetzen. OptimaSolar Züri Unterland gehört zum Genossenschaftsbund OptimaSolar Schweiz, der in den Regionen Solothurn, Freiburg und Waadt seit über zehn Jahren erfolgreich tätig ist. Einzelpersonen, Firmen, Gemeinden und Institutionen können Mitglied der Genossenschaft werden. Wir von VESE wünschen der Genossenschaft viel Erfolg und freuen uns sehr, dass der genossenschaftliche Gedanke der Energiewende weiter gestärkt wird!

optimasolar-zu.ch

WERDEN SIE JETZT MITGLIED BEI DER SCHWEIZERISCHEN VEREINIGUNG FÜR SONNENENERGIE!

Für eine Schweiz
Pour une Suisse  erneuerbar
renouvelable

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

WAS BRINGT IHNEN DIE SSES?

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



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

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



Ich möchte Mitglied der SSES werden.

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

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

Vorname

Name

Zusatz

Strasse / Nr

PLZ / Ort

E-Mail

Datum Unterschrift

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

Besuchen Sie unsere Website für aktuelle Informationen: www.sses.ch

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: 44 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 steht für kompetente Beratung, hochwertige Produkte und Systeme sowie umfassende Serviceleistungen rund um innovative Lösungen für erneuerbare Energien. ELCO-Solarkollektoren zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung wurden speziell für das Klima in Mitteleuropa konzipiert, arbeiten effektiv bei geringer Strahlung sowie tiefen Aussentemperaturen und widerstehen Witterungseinflüssen ausgezeichnet.

Energie Netzwerk

Energie Netzwerk GmbH. Eschenmosenstrasse 8, 8184 Bachenbülach, Tel. 044 500 57 57, info@energie-netzwerk.ch, www.energie-netzwerk.ch
 → Solarenergie weiter denken: Ganzheitliche, innovative Lösungen und Dienstleistungen von Fachplanung über Qualitätssicherung und Erstellung neutraler Gutachten bis zur unabhängigen Betreuung im Betrieb.

Fronius

GRENZEN VERSCHIEBEN

Fronius Schweiz AG. Solarelektrotechnik, 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 Solarelektrotechnik 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

Energie für eine neue Welt.

Helion Energy AG. 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
 → Als eines der innovativsten Energielösungsunternehmen der Schweiz hat sich Helion zum Ziel gesetzt, die neue Energiewelt aktiv voranzutreiben. Dafür bietet Helion sämtliche Lösungen für die Energiewende aus einer Hand: Sie realisiert Projekte in den Bereichen Photovoltaik, Stromspeicher, Wärmepumpen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge – in jeder Dimension inkl. Beratung, Planung, Installation und Wartung. Dank dem interdisziplinären Team von mehr als 430 Mitarbeiter:innen ist Helion schweizweit aktiv und zudem mit sechs Hauptniederlassungen in allen drei Sprachregionen regional verankert.

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.

Jenni Energietechnik

Jenni Energietechnik AG. Lochbachstrasse 22, 3414 Oberburg bei Burgdorf, 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, Zentralheizungen-Schwedenöfen POWALL Kobra W. Speichersysteme Swiss Solartank®, Pufferspeicher nach Mass mit oder ohne Solarwärmetauscher. Steuerungen JenniControl.

Kromatix™

Kromatix AG. Route de la Maillarde 5, CH-1680 Romont FR, Tel. 026 652 80 83, verkauf@kromatix.com, www.kromatix.com
 → Schweizer Hersteller von farbigen Solarpaneelen, spezialisiert für die Ästhetik der Fassaden mit Gebäudehülle. 10 Farben. Weltweit patentierte Technologie (aus ETH-L). Auch Export und OEM.

Maurer Elektromaschinen

Maurer Elektromaschinen GmbH. Ruederstr. 6, Solar- und Elektrotechnik, 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!

Schweizer

Ernst Schweizer AG. 8908 Hedingen, Tel. 044 763 61 11, www.ernstschweizer.ch
 → Solarsysteme für alle Dachvarianten. Thermische Sonnenkollektoren FK-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.

SUNTECHNICS FABRISOLAR

SunTechnics Fabrisolar AG. Untere Heslibachstrasse 39, 8700 Küsnacht, Tel. 044 914 28 80, info@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch
 → Investieren Sie mit uns in die Zukunft – Seit über 40 Jahren dreht sich bei SunTechnics Fabrisolar AG alles um das Thema erneuerbare Energien. Von der Planung bis zur Installation garantiert SunTechnics Fabrisolar AG langfristig höchste Qualität, Professionalität und überzeugt mit ästhetischen Solarlösungen.

SOLAR AGENTUR

Solar Agentur Schweiz. Sonneggstrasse 29, 8006 Zürich, Tel. +41 44 252 40 04, info@solaragentur.ch, www.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

Kompetenz und Komponenten.

Solarmarkt GmbH. Neumattstrasse 2, 5000 Aarau.
Tel. 062 200 62 00, info@solarmarkt.ch,
www.solarmarkt.ch

→ Die Solarmarkt GmbH ist der führende Grosshändler für Photovoltaik in der Schweiz. Mit mehr als 30 Jahren Branchenerfahrung stehen wir für Innovation, Qualität und Know-how. Die Solarmarkt GmbH kann sich zudem mit selbstentwickelten Produkten und praxisnahen Seminaren auszeichnen.

solexis

Pour les Pros du Solaire www.solexis.ch

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

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

→ 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.



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

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

WÄRMEPUMPEN



Elcotherm AG. Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters,
Tel. 081 725 25 25, info@ch.elco.net, www.elco.ch

→ ELCO steht für kompetente Beratung, hochwertige Produkte und Systeme sowie umfassende Serviceleistungen rund um innovative Lösungen für erneuerbare Energien. ELCO-Wärmepumpen gibt es für drinnen und draussen. Die Energie wird je nach Bedarf aus dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft bezogen. Für jeden Anwendungsfall hat ELCO die passende Wärmepumpe parat.

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.

IMPRESSUM

Die «Erneuerbaren 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), Linda Wachtarczyk (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
2/2023	14.03.2023	21.04.2023
3/2023	10.05.2023	16.06.2023
4/2023	12.07.2023	18.08.2023
5/2023	14.09.2023	20.10.2023
6/2023	09.11.2023	15.12.2023

myclimate
neutral
Drucksache
myclimate.org/01-23-388126



24./25.2.2023	Solkurs (Grundkurs)	www.e-wende.ch
Olten	Für alle, die verstehen möchten, wie aus Sonnenlicht Strom wird, und die mehr über das Funktionsprinzip erfahren möchten. Aber auch für Leute, die ihre eigene PV-Anlage besser verstehen möchten, und schliesslich für Leute, die evtl. ihre eigene PV-Anlage selbst bauen möchten. Es sind keine Vorkenntnisse nötig, es wird alles so einfach wie möglich mit vielen Analogien erklärt.	
28.2.2023	Tageskurs «PV-Fassaden»	energie-cluster.ch
ETH Hönggerberg	Sie lernen die verschiedenen Anwendungs- und Gestaltungsmöglichkeiten vertikaler Photovoltaik kennen und erfahren, wie sich diese in die Konstruktion integrieren lässt und welche Voraussetzungen gegeben sein müssen. Sie wissen nach diesem Kurs auch, welche Erträge die PV-Fassaden in der Realität erzielen.	
1.3.–14.6.2023	Basiskurs: Gesamtpaket Energieeffizientes Bauen & Erneuern	www.forumenergie.ch
Zürich	Der beliebte Basiskurs, inhaltlich überarbeitet, neu modular aufgebaut, kann weiterhin als Semesterkurs zu stark vergünstigten Konditionen gebucht werden.	
6.3.2023	BYD – die Battery-Box Premium	www.solarmarkt.ch
Online	Erfahren Sie in diesem Webinar, was die Battery-Box Premium ausmacht und wie breit der Anwendungsbereich ist.	
7.3.2023	Grundkurs Solarstrom	www.swissolar.ch
Luzern	Die Teilnehmenden sind nach dem dreitägigen Kurs in der Lage, verschiedene Solarstromanlagen korrekt zu planen, zu realisieren und kompetent für Solarstrom zu argumentieren. Der Kurs kann als Teil der Ausbildung zum Projektleiter Solarmontage mit eidg. Fachausweis anerkannt werden.	
14.3.2023	e-mobile Lade Forum	www.ladeforum.ch
Technopark Zürich	Das erste e-mobile Lade Forum als eine vollkommen neue Fachtagung befasst sich mit folgenden Schwerpunkten: bidirektionales Laden, Smart Charging, Ladeinfrastruktur in der Tiefgarage, Energieversorgung 2050 und Ladeinfrastruktur 2050.	
16.3.2023	Stromlücke – wie weiter?	energieaperos-ag.ch
Zofingen	Die Energie-Àpéros bieten einer breiten Zielgruppe möglichst neutrale und fundierte Informationen aus dem weiten Gebiet der Energie an. Dieses Mal mit Antworten auf die Frage, wie wir künftig durch den Winter kommen.	
20./21.3.2023	21. Schweizer Photovoltaik-Tagung	www.swissolar.ch
Kursaal Bern und Livestream	Die Tagung wird von Swissolar gemeinsam mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und EnergieSchweiz organisiert. Sie wird durch eine Produktausstellung von wichtigen Akteuren der Solarbranche sowie eine wissenschaftliche Posterausstellung ergänzt. Dass die Photovoltaik einen wesentlichen Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung der Schweiz leisten muss, ist kaum mehr umstritten. Dass sie auch für die Stromversorgung im Winterhalbjahr eine zentrale Bedeutung hat, ist ein wichtiges Thema der PV-Tagung 2023. Weitere Schwerpunktthemen bilden die Bewältigung des starken Marktwachstums, die Erschliessung neuer Marktsegmente (z.B. Agri-PV) sowie die Diversifizierung der Lieferketten.	
27.3.2023	Unabhängige Kontrolle von PV-Anlagen	www.swissolar.ch
Olten	Diese Intensivschulung vermittelt die korrekte und effiziente Vorgehensweise bei der Kontrolle von PV-Anlagen. Die Teilnehmenden lernen zudem das Mess- und Prüfprotokoll kennen und erfahren, wie sie das HKN-Audit für PV-Anlagen bis 100 kW ausstellen können. Dieser Kurs wird in Zusammenarbeit mit dem VSEK angeboten.	
30.3.–2.4.2023	Eigenheimmesse Solothurn	eigenheim-solothurn.ch
Attisholz-Areal, Kiesofenhalle	Die Fachmesse rund ums Bauen, Sanieren und Wohnen mit dem bewährten Kompetenzzentrum «Energieeffizientes Bauen und Modernisieren» sowie mit Sonderschauen zu interessanten Themen.	
15.4.2023	Anmeldeschluss 33. Schweizer Solarpreis	www.solaragentur.ch
Online	Die Solar Agentur Schweiz verleiht in Zusammenarbeit mit den unterstützenden Solarpreispartnern, Vereinigungen und Verbänden jedes Jahr den Schweizer Solarpreis.	
19.4.2023	Besichtigung Fernwärme Energie Thun	www.sses.ch
Thun	Im Rahmen ihrer Hauptversammlung organisiert die SSES-Regionalgruppe Bern-Solothurn die Besichtigung der Fernwärme Energie Thun. Neben der Besichtigung verschiedener Stationen gibt es auch Informationen zum Stand des Fernwärmeausbaus.	
4.–12.5.2023	Energiespeicher – Theorie und Anwendungen	www.ost.ch
Ostschweizer Fachhochschule, Rapperswil	Was kann welche Speichertechnik? Und zu welchem Preis? Gibt es neben Stauseen in den Alpen und Power-to-X noch andere Techniken, die in der Lage sind, Energie vom Sommer in den Winter zu verlagern? Welche Rolle spielen Kurzzeitspeicher und Lastmanagement im zukünftigen Energiesystem? Das viertägige Kursmodul an der Ostschweizer Fachhochschule schafft Klarheit und Übersicht über die verschiedenen Speichertechniken sowie deren Möglichkeiten und Kosten.	