



Erneuerbare Energien

15 KLIMADEMO

100 000 Menschen gingen in Bern für den Schutz des Klimas auf die Strasse.

18 KONZEPT

Das Schweizer Start-up «TwingTec» präsentiert neue Windenergielösungen.

23 NEUE ZELLEN

In der Schweiz wird mit Hochdruck an der Tandemzelle geforscht.

Nr. 5 Oktober 2019

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar



DER 29. SCHWEIZER
SOLARPREIS IST VERGEBEN SEITE 8



**ALTERNATIVE
BANK
SCHWEIZ**

Anders als Andere.

«Beim letzten Ausbau unseres Solaranlagenparks unterstützte uns die ABS mit viel Sachverstand. Mit ihr als Partnerin haben wir eine grossartige Lösung für die Finanzierung gefunden.»

Lukas Herzog, Geschäftsführer der Alteno Solar AG, Basel.

artischock.net

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

www.abs.ch

/ Perfect Welding / **Solar Energy** / Perfect Charging



**KOMPROMISSLOSE
UNABHÄNGIGKEIT IST MÖGLICH.
WEIL WIR SONNENERGIE TAG
UND NACHT NUTZBAR MACHEN.**



www.24hoursofsun.com

/ Das Fronius Energy Package rund um den Fronius Symo Hybrid (3, 4 und 5 kW), die Fronius Solar Battery (4,5 – 12,0 kWh) und den Fronius Smart Meter ist die kompromisslose Speicherlösung am Markt. Das Resultat sind maximale Flexibilität und höchste Eigenversorgung. Mehr unter www.fronius.ch

100 000 MENSCHEN FORDERN EINE GRIFFIGE KLIMAPOLITIK



Carole Klopstein
Geschäftsführerin SSES

Der 28. September war ein ganz besonderer Tag in Bern: Noch nie waren die Strassen und Plätze so prall gefüllt mit friedlichen Demonstrierenden wie an diesem warmen und sonnigen Herbstsamstag. Zur ersten, von der Klima-Allianz organisierten, nationalen Klimademo kamen Menschen aus der ganzen Schweiz, um für eine griffigere Klimapolitik zu demonstrieren. Denn wir hinken nach wie vor weit hinter den Zielen her. Gemäss den aktuellsten Daten des Energiewende-Index (unter www.energiwende-index.ch) gibt es sogar Bereiche – und dazu gehört auch der Ausbau erneuerbarer Energien –, in denen bis heute praktisch keine Verbesserungen ersichtlich sind. Sollten wir in diesem Tempo weitermachen, sind die Pariser Klimaziele sowie eine Schadensreduktion auf zwei Grad Erderwärmung nicht zu erreichen. Und genau deswegen engagiert sich die SSES in der Klima-Allianz: Gemeinsam mit rund 80 anderen Verbänden und Vereinen setzen wir uns für eine 100% erneuerbare Energieversorgung ein und möchten damit den Generationen nach uns einen lebenswerten Planeten hinterlassen. Mit dem Umbau wird ein grosser Mehrwert für die inländischen Unternehmen geschaffen, unsere Abhängigkeit vom Ausland nimmt ab, und Lärm- sowie Luftemissionen werden drastisch gesenkt. Die Energiewende beeinflusst damit direkt und indirekt andere Lebensbereiche und erhöht die allgemeine Lebensqualität.

Ich bin davon überzeugt, dass die intensiven Bemühungen der Zivilgesellschaft wie die Gletscher-Initiative oder die Klimastreiks zur Beschleunigung der Entwicklung führen werden. Auch wenn die Schweiz ein kleines Land ist und die Welt nicht alleine retten kann, verfügen wir über den Wohlstand und die technologischen Möglichkeiten, unsere selbst gesteckten Ziele rasch zu erreichen. Nichtsdestotrotz muss die Politik endlich konsequentere Leitplanken vorgeben, und wir sollten täglich unser Verhalten hinterfragen: Jede und jeder kann mit vielen kleinen Änderungen einen Beitrag leisten, ohne auf Wesentliches verzichten zu müssen. Saisonal kochen, langsam reisen, Strom vom eigenen Dach beziehen – all diese Dinge können unseren Alltag genauso bereichern, wie manche es bei Fast Food, bei Kurztrips auf andere Kontinente oder beim Atomstrom aus der Steckdose empfinden – nur, dass wir sie bewusster konsumieren und damit auch bewusster leben.

Carole Klopstein

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: futuresoleil

Aktuell	4
Schwerpunkt	
Solarpreis 2019: Die neuen Gewinnerprojekte sind gekürt und ausgezeichnet worden.	8
Sonne	
Verlässliche Anlage: Bereits 100 000 kWh Strom hat die Anlage von Mario Camani geliefert.	13
Solares Bauen: Swissolar hat erstmals ein Symposium für Architekten und Planer durchgeführt.	14
Politik und Wirtschaft	
Klima-Demo: 100 000 Menschen sind in Bern für den Schutz des Klimas auf die Strasse gegangen.	15
Neuer Geschäftsführer: Jochen Ganz leitet in Zukunft das Traditionsunternehmen Soltop und spricht über seine Ziele.	17
Erneuerbare Energien	
Neues Konzept: Das Schweizer Start-up TwingTec präsentiert neue Windenergielösungen.	18
Forschung	
Neue Solarzellentypen: In der Schweiz wird mit Hochdruck an der Tandemzelle geforscht.	23
Flash	26
SSES-News	
VESE-News	
Cartoon	
Branchenverzeichnis	30
Impressum	31
Agenda	32

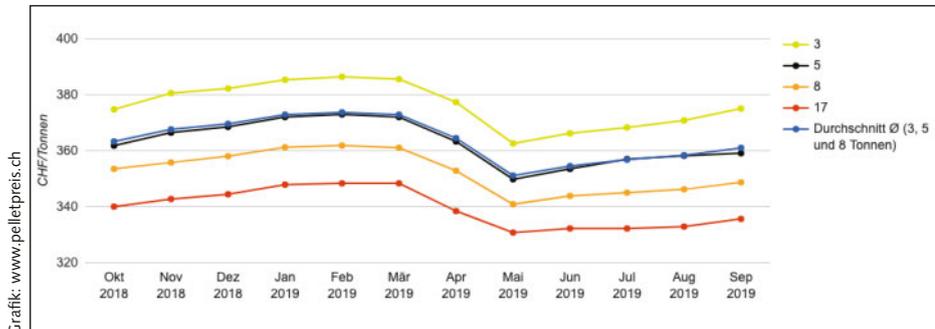
Titelbild: Schweizer Solarpreis 2019



PELLETPREISE

Oktober 2018 bis Oktober 2019

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



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

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

SPEICHER OHNE BATTERIE

Energiespeicherung ist eine der grossen Herausforderungen für die Energiewende. Die Saisonalität von den erneuerbaren Energien wie Sonne, Wind und Wasser verlangt zugeschnittene Speichersysteme, um die Produktionslücken – vor allem für Nacht und Winter – zu überbrücken. Die Herausforderung liegt bislang in einer effizienten langfristigen Speicherung. Doch die Lösungsansätze sind zahlreich. Nun bringt 2-4energy eine weitere auf den Tisch: einen Druckgasspeicher. Die Firma aus Bayern hat den Prototyp eines Druckgasenergiespeichers gebaut. Seit Anfang 2019 ist die technische Anlage in Betrieb, die Strom ohne elektrochemische Batterien dezentral und ohne Selbstentladung speichern kann. Dabei spielen die Speicherdauer keine Rolle, sodass Energie im Frühjahr eingespeichert und ab Herbst wieder abgeholt werden kann. Auch sei eine beliebige Menge an Strom speicherbar und somit skalierbar von haushaltsnahem bis industriellem Einsatz. Die Anlage arbeitet hydraulisch-pneumatisch, sie verdichtet Umgebungsluft bis 300 Bar in handelsübliche Druckgasbehälter. Beim Entladevorgang gibt diese Pressluft ihre Energie wiederum hydraulisch an einen Generator, der daraus elektrischen Strom erzeugt. Die Schwierigkeit bestand vor allem darin, Überhitzung und Vereisen beim Verdichten beziehungsweise beim Entspannen zu verhindern. Um die Überhitzung zu verhindern, verdichtet die Anlage die Luft in zwei

Schritten: zunächst auf 10 bis 20 Bar und erst danach, in einem zweiten hydraulischen Schritt, auf 300 Bar. Umgekehrt können die Ventile vereisen, wenn der Druck zu schnell wieder entspannt wird. Ein interner Wärmeaustausch von Hydraulik und Pneumatik verhindert das. Neben dem Hauptzweck, aus gespeicherter Energie wieder Strom zu erzeugen, kann die Anlage auch Wärme für die Warmwasserversorgung und Kälte für Kühlzwecke bereitstellen. Dank dieser möglichen Kopplung der einzelnen Komponenten ergebe sich ein zusätzlicher Gesamtnutzen. Ausserdem bestehe die Anlage aus handelsüblichen Teilen und sei vollständig recycelbar. Bei entsprechender Wartung schätzt das Team die Lebensdauer auf bis zu 50 Jahre.

Pressedienst/Matthias Schiemann



Bild: 2-4energy

WASSERSTOFF AUS GÖSGEN

Die erste 2-MW-Elektrolyseanlage in der Schweiz zur Produktion von «grünem» Wasserstoff wird Ende 2019 beim Wasserkraftwerk Gösgen in Betrieb gehen. Hyundai Hydrogen Mobility (HHM), ein Joint Venture zwischen Hyundai Motor Company und H2 Energy, hat damit im Rahmen seiner Partnerschaft mit Hydrospider, einem Joint Venture von Alpiq, H2 Energy und Linde, einen wichtigen Meilenstein zur Etablierung eines Systems für «grünen» Wasserstoff in der Schweiz gesetzt. Ziel ist ein neues Geschäftsmodell für die emissionsfreie Mobilität. Dieses vereint Brennstoffzellen-Lkw von Hyundai, die Produktion von grünem Wasserstoff von Hydrospider, einen dezidierten Plan zum Aufbau der notwendigen Betankungsinfrastruktur sowie Logistik- und Transportunternehmen, die künftig Brennstoffzellen-Lkw einsetzen wollen.

Pressedienst/Redaktion

FÜR DEN EXPORT

In Südastralien gibt es grosse Kapazitäten für Wind- und Solarenergie. In den Spitzenproduktionszeiten überschreitet die Produktion die Nachfrage. Die südastralische Regierung hat deshalb einen Wasserstoffaktionsplan veröffentlicht, um diese günstige erneuerbare Energie zur Erzeugung von Wasserstoff zu nutzen. Der südaustralische Premier Steven Marshall nutzte seine Eröffnungsrede auf der Internationalen Konferenz zur Wasserstoffsicherheit in Adelaide, um den Plan vorzustellen. «Wir sind bereit, auf erneuerbaren grünen Wasserstoff umzusteigen und eine saubere und sichere Wasserstoffversorgungskette in Südastralien aufzubauen», so Marshall. «Grüner» Wasserstoff werde sich rasch von einem alternativen zu einem weitverbreiteten CO₂-neutralen Kraftstoff entwickeln, der gegenüber fossilen Brennstoffen zunehmend kostengünstiger werde.

Pressedienst/Redaktion

FUSION

BKW und die swisspro group AG gehen gemeinsame Wege. Durch den Zusammenschluss entstehe eine Schweizer Alternative zu den grossen internationalen Mitbewerbern im Bereich der Gebäudetechnik, erklärt die BKW. swisspro ergänze das bestehende Dienstleistungsangebot der BKW ideal.

Pressedienst/Redaktion

HOHE AKZEPTANZ VON CO₂-STEUERN

Der politische Spielraum für CO₂-Steuern ist grösser als angenommen. ETH-Politikwissenschaftler zeigen, wie CO₂-Steuern in Deutschland und den USA Mehrheiten finden können. Ausschlaggebend für die Akzeptanz in der Bevölkerung sind neben der Höhe der Steuer zwei Faktoren: die Verwendung der Einnahmen und die Frage, ob andere industrialisierte Länder ähnliche Steuern einführen. Wissen die Befragten über die Verwendung der Steuern Bescheid, sind sie zahlungsbereiter. Für bestimmte Verwendungszwecke finden sich sogar deutliche Mehrheiten: Werden die CO₂-Steuern etwa für Investitionen in erneuerbare Energien eingesetzt, gibt es eine mehrheitliche Zustimmung für solche Steuern. Förderlich für die Zahlungsbereitschaft sind auch Investitionen der Steuererträge in Infrastruktur oder – wenn auch weniger deutlich – in Programme für Bevölkerungsschichten mit tiefem Einkommen. Neben der Verwendung der Steuererträge haben die Forscher ein weiteres entscheidendes Kriterium identifiziert: Hohe Steuern werden in beiden Ländern nur akzeptiert, wenn alle industrialisierten Länder eine CO₂-Steuer einführen. Auf einem tieferen Steuerlevel hingegen würde in Deutschland auch das Mitziehen der EU-Länder reichen. Und in den USA findet sich bis 30 Dollar pro Tonne sogar für den Alleingang eine mehrheitliche Zustimmung.

Pressedienst/Redaktion

VERFÜGBARKEIT VON LADESTATIONEN IN ECHTZEIT

Die Betreibenden von Ladestationen, EnergieSchweiz und die Bundesämter für Energie (BFE) und Landestopografie (swisstopo) bieten mit der interaktiven Anwendung www.ich-tanke-strom.ch eine neue Übersicht über die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in der Schweiz an. Die Anwendung zeigt in Echtzeit die Verfügbarkeit der Ladestationen. Die Daten stehen für vielseitige Verwendungen bereit. Einerseits sind sie als Open Data unter der Nutzungslizenz «O-By-Ask» verwendbar. Das bedeutet, dass sie grundsätzlich frei verwendet werden dürfen, sofern die Quelle angegeben wird. Für eine kommerzielle Nutzung muss zuerst eine Erlaubnis beim BFE eingeholt werden. Andererseits ermöglicht eine offene Schnittstelle die direkte Anbindung der Daten. Die Schnittstelle kann auch gezielt abgefragt werden, sodass beispielsweise alle freien Ladestationen mit einem spezifischen Anschluss im Umkreis von 10 km ausgegeben werden.



Bild: ich-tanke-strom.ch

Pressedienst/Redaktion

STROMLIEFERVERTRÄGE MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN

Die Internationale Energieagentur (IEA) schreibt in ihrem neuesten Bericht, dass 2018 das erste Jahr seit 2001 war, in dem die neue erneuerbare Kraftwerksleistung verglichen mit dem Vorjahr nicht zugelegt hat. Die IEA sieht den Hauptgrund darin, dass China die Förderung von erneuerbaren Energien, insbesondere von Solarenergie, reduziert hat. Solche erneuerbaren Energien spielten bei der Senkung der weltweiten Klimaemissionen jedoch eine Schlüsselrolle, schreibt die IEA in ihrem «Sustainable Development Scenario». Um die Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen, müssten jährlich 300 GW erneuerbare Leistung zugebaut werden. Mit nur 180 GW jährlich neu installierter Kapazität werden derzeit aber nur 60% der benötigten Menge erreicht. Die Zubaurate erneuerbarer Kraftwerksleistung ist 2019 nach dem enttäuschenden Jahr 2018 immerhin die stärkste, die in den letzten vier Jahren verzeichnet wurde. In den vergangenen Wochen hätten Konzerne überall auf der Welt umfassende Lieferverträge über den Direktbezug von Solar- und Windstrom verkündet, meldete neulich die RE-Source Plattform. Diese Plattform ist ein Zusammenschluss von Solarpower Europe, Wind Europe sowie den Unternehmensinitiativen RE100 und dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Google zum Beispiel hat kürzlich

den grössten Erneuerbare-Energien-Deal seiner Geschichte bekannt gegeben. Teil davon ist ein Vertrag über 800 MW in Europa. Die wachsende Zahl solcher PPA-Verträge in Europa verdeutlicht die zunehmende Dynamik bei den erneuerbaren Energien. Für die Lieferanten bedeuten diese Verträge ganze neue Möglichkeiten für ihr Geschäft. Im Rahmen seiner «Belt and Road Initiative» vereinbarte China mit Italien den Bau von mehreren Solarkraftwerken. Der staatliche chinesische Zell- und Modulhersteller Jietion soll in verschiedenen Regionen Italiens Solarparks mit einer Gesamtkapazität von 1 GW und einem Gesamtinvestment von zwei Milliarden Euro bauen. Tata Power Solar, eine Tochter von Tata Power, erhielt vom regionalen Stromversorger in Kerala den Auftrag für den Bau einer schwimmenden PV-Anlage auf einem Wasserspeicher eines thermischen Kraftwerkes. Damit kann nicht nur Solarstrom erzeugt, sondern gleichzeitig auch noch die Verdunstung des Wassers stark reduziert werden. Daneben bestehen in Indien auch Pläne zur Kombination von Photovoltaik und Landwirtschaft, den sogenannten «agrivoltaics». Damit soll die Sonne gleichzeitig für Strom und Nahrung genutzt werden – beides wichtige Grundlagen für eine stark wachsende Gesellschaft wie die Indiens. An der UNO-Klimatagung in New York Ende September verkündete die Mac-



Dr. Matthias Fawer

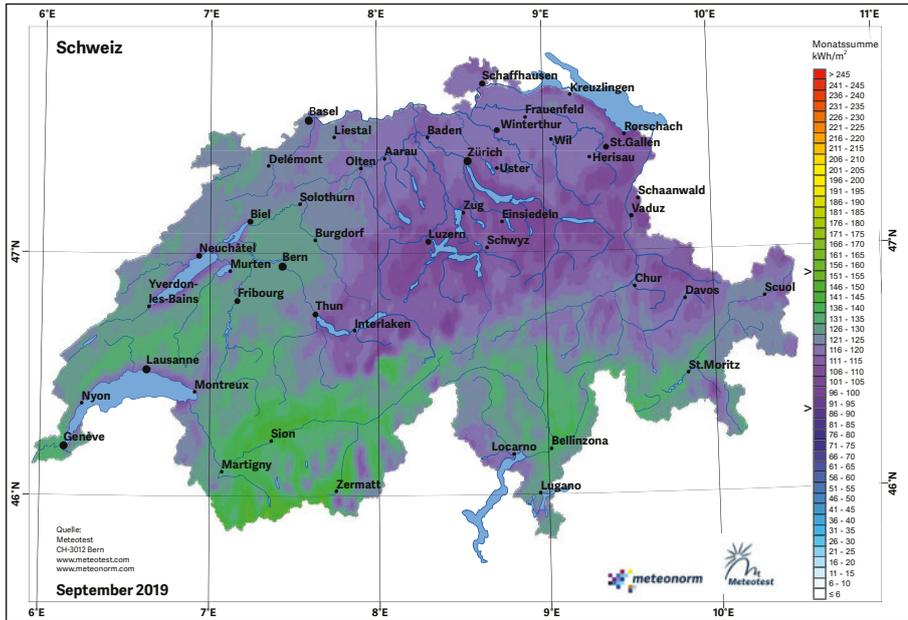


Christian Rath

quarie-Gruppe einige konkrete Commitments zum Klimaschutz. So wird die Macquarie Green Investment Group (GIG) zum Beispiel über die nächsten fünf Jahre 20 GW an erneuerbaren Energieprojekten entwickeln. Zusätzlich verpflichtet sich Macquarie im Rahmen der RE100 Leadership Initiative, bis 2025 für alle eigenen Büros und Datacenter nur noch erneuerbare Energie zu beziehen. Der Schweizer Nationalrat fordert eine effizientere bürokratische Abwicklung einer Solarinstallation. Konkret soll der Bundesrat die Möglichkeit einer sogenannten One-Stop-Shop-Lösung prüfen. Die grosse Kammer hat ein entsprechendes Postulat angenommen. Ziel ist ein elektronisches Dossier, das anstelle des Antragstellers selbst den Weg von Amtsstelle zu Amtsstelle durchläuft. Der Bundesrat zeigte sich positiv gegenüber diesem Vorschlag.

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

GLOBALSTRAHLUNG (KWH/M²)



HILFE DER EU

Die Europäische Kommission hat dem Projekt HIPERION seine Unterstützung zugesprochen. Dieses soll frischen Wind in die Photovoltaikbranche bringen. Ziel ist es, hocheffiziente Solarmodule mit der innovativen Technologie des Schweizer Start-ups Insolight auf den Markt zu bringen. «Anders als bei traditionellen Systemen produzieren unsere Module auch bei bedecktem Himmel Strom – somit erreichen wir Rekorderrträge», erklärt Laurent Coulot, CEO des Waadtländer Unternehmens. Die Solarmodule haben mit einem Wirkungsgrad von 29% alle Rekorde gebrochen.

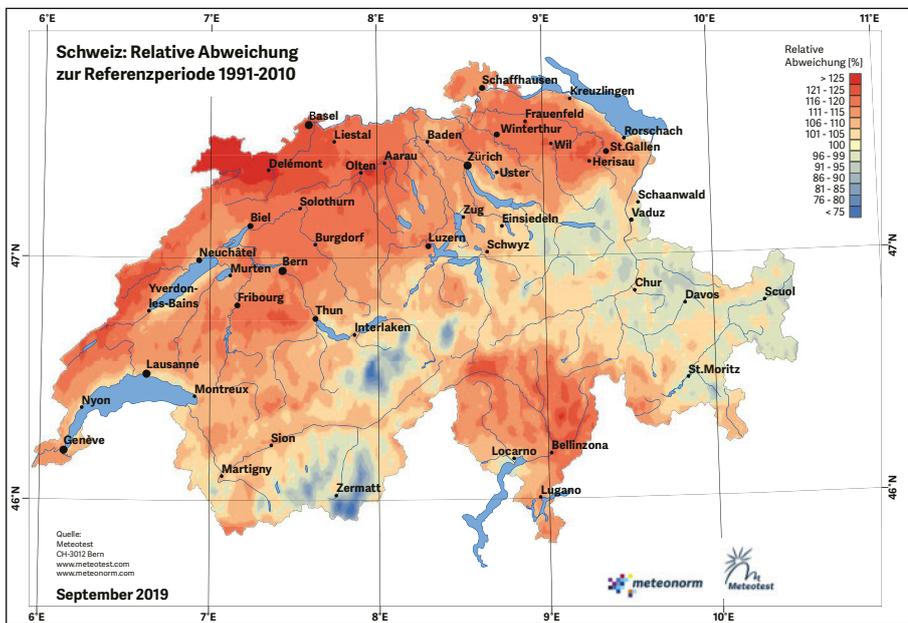
Pressemitteilung/Redaktion

DIE BESTE IDEE

«zentralschweiz innovativ» ist das gemeinsame Programm der sechs Zentralschweizer Kantone zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in der Zentralschweiz. Das Programm unterstützt viermal jährlich die beste Idee mit den höchsten Realisierungschancen und dem grössten Marktpotenzial mit 15000 Franken. Die renommierte Jury hat sich diesen August für das Projekt «zevvy.ch» entschieden. Mit dem Onlinetool können Solarprojekte einfacher, schneller und günstiger abgerechnet werden als bisher. Solarprojekte können heute dank Eigenverbrauch von Strom profitabel betrieben werden. Für kleine Projekte unter zehn durchschnittlichen Verbrauchern sind die umfassenden Abrechnungssysteme aber zu kostspielig. Aus diesem Grund hat das sechsköpfige Entwicklerteam von «zevvy.ch» eine einfache Onlinelösung erarbeitet, mit der in vier kurzen Schritten eine Abrechnung ermöglicht wird. Seit der Veröffentlichung im März 2019 haben schon über 1600 Interessierte die Plattform besucht, und etwa 10% davon nutzen die neue Abrechnungslösung aktiv. «Das Engagement des Teams und die bisherigen Erfolge können nun dank dem Preisgeld weiter Schwung aufnehmen und so mehr Solarprojekten helfen», freut sich Cyrill Burch vom EVG-Zentrum. Das Team der EVG-Zentrum GmbH hat die Onlineplattform «zevvy.ch» entwickelt. Das Unternehmen ist im Besitz der Gründer, die mehrheitlich aktuelle oder ehemalige Studierende der Hochschule Luzern – Technik & Architektur – sind. Das EVG-Zentrum ist im «Startup»-Förderprogramm der Hochschule Luzern für Jungunternehmen.

Pressemitteilung/Redaktion

ANOMALIE (%)



STROMPREISE STEIGEN LEICHT

Für das Jahr 2020 steigen die schweizerischen Strompreise in der Grundversorgung für Haushalte leicht an. Dies geht aus den Berechnungen der Eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom hervor. Ein typischer Haushalt bezahlt im kommenden Jahr 20,7 Rappen pro Kilowattstunde (Rp./kWh). Dies entspricht einer Zunahme von 0,2 Rp./kWh (+1%) gegenüber 2019. Während die Abgaben an die Gemeinden im Vergleich zum Vorjahr sinken (0,8 Rp./kWh, -11%), steigen die Netznutzungstarife auf 9,3 Rp./kWh (+1%) und die Energietarife auf 7,9 Rp./kWh (+1%). Der Netzzuschlag bleibt unverändert auf dem gesetzlichen Maximum von 2,3 Rp./kWh. Nach wie vor variieren die Preise innerhalb der Schweiz zwischen den Netzbetreibern zum Teil erheblich. Differenzen im Energietarif ergeben sich aus einem differenzierten ökologischen Produktmix oder aus einem unterschiedlichen Anteil an Eigenproduktion. Netzbetreiber mit vorteilhaft ausgehandelten Bezugsverträgen im Energieeinkauf können die Energie günstiger anbieten. Zudem bestehen erhebliche Differenzen bei den Vertriebsmargen der Netzbetreiber. Ab sofort sind die Tarife 2020 der einzelnen Gemeinden und Verteilnetzbetreiber auf der Strompreiswebsite der ElCom www.strompreis.elcom.admin.ch abruf- und vergleichbar.

Pressemitteilung/Redaktion

GEBÄUDE ZU KRAFTWERKEN WERDEN LASSEN

Rund 80% der im Gebäudesektor erzeugten Energie verpuffen aufgrund von schlechter Isolation und ineffizientem Gebäudemanagement. Damit einhergehend werden rund 13 Milliarden Franken pro Jahr wortwörtlich in Luft aufgelöst. Diese Negativbilanz muss unbedingt verbessert werden. In Zusammenarbeit mit der Haute École d'Architecture de Genève, der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), der Université de Genève und der Université Paris C hat die Solar Agentur Schweiz die PlusEnergieBau(PEB)-Gebäudestudie 2019 erstellt. Darin wird anhand von vier Szenarien aufgezeigt, wie mit zwei einfachen Gebäudemassnahmen bis 2030 das Teilziel und bis 2045 das Pariser Klimaabkommen mit 90% weniger CO₂-Emissionen umgesetzt werden kann. Statt wie in den letzten 25 Jahren über 177,7 Milliarden Franken für fossilnukleare Energieimporte ins Ausland zu überweisen, könnte man mit Inlandinvestitionen in Gebäude 175 Milliarden Franken Einsparungen/Einnahmen innert 25 Jahren erreichen. Weiter kritisiert die Studie, dass Teile der Subventionen für erneuerbare Energien effizienter eingesetzt werden müssen. Besonders davon betroffen ist die Wasserkraft, die mit rund 16 Rappen pro kWh gemäss Studie mehr als fünfmal teurer ist als ein konsequenter Zubau von Solarenergie.

Pressedienst/Redaktion

AMBITIONIERTERE ZIELE IM INLAND ANSTREBEN

Die aktuellen Berichte des Weltklimarates machen einmal mehr deutlich, dass die globalen Emissionen bis 2050 auf netto null sinken müssen. «swisscleantech begrüsst es, dass der Bundesrat den wissenschaftlichen Forderungen im Klimaschutz nachkommt und die Treibhausgasemissionen bis 2050 auf netto null reduzieren will», sagt Christian Zeyer, Geschäftsführer von swisscleantech. Damit die Schweiz dieses Langfristziel erreichen kann, muss sie die CO₂-Emissionen im Inland bis 2030 mindestens um 45% reduzieren. Wie eine Studie von econcept zeigt, ist eine Inlandreduktion von bis zu 48% bis 2030 im Inland machbar und wirtschaftlich vorteilhaft. «Ein ambitioniertes Inlandziel ist wissenschaftlich nötig und realistisch, denn es liegen schon heute viele Lösungsansätze und innovative Technologien vor, um den CO₂-Ausstoss deutlich zu senken. Gleichzeitig garantiert es Planungssicherheit und schafft Innovationsanreize. Mit diesen Rahmenbedingungen gelingt es Schweizer Unternehmen, bei der Dekarbonisierung eine aktive Rolle zu spielen, im Inland wie im Ausland», sagt Christian Zeyer.

Pressedienst/Redaktion

UNBEKANNTE STRATEGIE

Gemäss einer repräsentativen Umfrage des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz) hat der Ausbau von erneuerbaren Energien aus Wasser, Wind und Sonne für die Schweizer Bevölkerung Priorität. Sie zeigt aber auch, dass 83% der Befragten die Ziele der Energiestrategie 2050 nicht kennen. Werden sie erläutert, halten dennoch nur etwas über 40% die Umsetzung für realistisch. Für die Befragten ist die Förderung der erneuerbaren Energien das wichtigste Ziel und somit auf dem 1. Platz. 53,3% glauben, dass die Ressourcen im Inland ausreichen, um langfristig den Strombedarf zu decken. Davon sind 331 Personen der Meinung, es soll in Naturstrom im Inland investiert werden.

Pressedienst/Redaktion

EIN SOLARPLAN FÜR DIE SCHWEIZ

Der Klimawandel ist das drängendste Problem unserer Zeit. Wir müssen den CO₂-Ausstoss in der Schweiz möglichst auf null senken, indem wir auf fossile Energien in der Mobilität und in den Gebäuden verzichten. Dies führt zu einem höheren Stromverbrauch, während gleichzeitig der Ausstieg aus der Atomenergie zu bewältigen ist. Ein unlösbares Dilemma? Keineswegs! Das Buch «Sonne für den Klimaschutz» des Swissolar-Präsidenten und Nationalrats Roger Nordmann entwirft eine nach dem heutigen Stand der Technologie konkret umsetzbare Energiestrategie für unser Land, bei der sich wie heute die Stromimporte und -exporte im Jahresverlauf ungefähr die Waage halten. Zentrales Element ist dabei der Ausbau der Photovoltaikleistung von den heutigen 2 auf 50 Gigawatt. Dieser Ausbau um den Faktor 25 kann fast ausschliesslich auf Dächern und Fassaden bestehender Gebäude erreicht werden. Und dank der massiven Kostensenkung bei der Photovoltaik ist der so erzeugte Strom billiger als aus jedem anderen neuen Kraftwerk.

Detailliert wird auch der Frage nachgegangen, wie eine ganzjährige Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann, wenn mehr als die Hälfte des Stroms aus Solaranlagen stammt. Einerseits braucht es dazu ein optimales Zusammenspiel mit der bestehenden Wasserkraft, andererseits muss die sommerliche Spitzenproduktion der Solaranlagen begrenzt werden. Dieses sogenannte «Peak-Shaving» ist angesichts der wenigen davon betroffenen Stunden für den Gesamtertrag der Anlagen kaum relevant.

Im von Roger Nordmann skizzierten Basisszenario bleibt ein Stromrestbedarf im Winter von etwa 10%, der z. B. mit gasbetriebenen Blockheizkraftwerken gedeckt werden müsste. Trotzdem kann damit der CO₂-Ausstoss im Verkehrs- und Gebäudebereich um 86% gesenkt werden. Im Buch werden zudem andere Szenarien skizziert, wie etwa ein stärkerer Ausbau der Windenergie mit höheren Wintererträgen oder die verstärkte Nutzung von Power-to-Gas zur saisonalen Speicherung sommerlicher Stromüberschüsse, mit denen der CO₂-Ausstoss noch weiter reduziert werden kann. Ein Aktionsplan am Ende des Buchs zeigt auf, wie die Strategie in die Tat umgesetzt werden kann. Der Autor appelliert an die Politik, ähnlich wie früher beim Bau der NEAT oder beim Bau der Speicherseen, eine zukunftsgerichtete Investition in den Schutz des Klimas mit hoher einheimischer Wertschöpfung zu tätigen.

Das Buch erschien in seiner französischen Originalversion im Frühsommer unter dem Titel «Le plan solaire et climat». Es wurde mit Unterstützung von Swissolar, aber auf eigene Verantwortung des Autors erstellt. Der Chemie-Nobelpreisträger Jacques Dubochet hat das Vorwort dazu verfasst. Die deutsche Fassung mit dem Titel «Sonne für den Klimaschutz: ein Solarplan für die Schweiz» wurde vom Zytglogge-Verlag veröffentlicht und ist ab sofort im Buchhandel erhältlich.

Pressedienst/Redaktion





Foto: Schweizer Solarpreis 2019

Der Velounterstand des Mehrfamilienhauses VIVA in Liestal mit 34 Wohnungen zeigt vorbildlich auf, wie auch kleine Infrastrukturbauten sinnvoll genutzt werden können, um CO₂-freien Strom zu produzieren.

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Am 18. Oktober 2019 wurden bei der SIG in Genf die Schweizer Solarpreise und die Norman Foster Solar Awards vergeben. Der Direktor des Bundesamtes für Energie Benoît Revaz, der Regierungsratspräsident des Kantons Genf Antonio Hodgers, die Zürcher Nationalrätin Priska Seiler Graf, der Basler Nationalrat Dr. Christoph Eymann und der Generaldirektor der SIG Christian Brunier sowie weitere prominente Persönlichkeiten aus der Schweizer und europäischen Politik und Wirtschaft gratulierten den diesjährigen Preisträgerinnen und Preisträgern. Viele Projekte, die bei der Verleihung des 29. Schweizer Solarpreises ausgezeichnet wurden, sind in dieser Zeitschrift in den vergangenen Monaten bereits vorgestellt worden. Wie zum Beispiel die Sanierung des Katholischen Kirchenzentrum St. Franziskus in Ebmatingen. «Wir bauen Dächer und nicht Energieproduktionsstätten. Diese müssen verschiedenen – auch ästhetischen,

konstruktiven, typologischen und ökonomischen – Anforderungen genügen», erklärte Niklaus Haller, Architekt ETH, der unter anderen für das Projekt verantwortlich ist, Anfang dieses Jahres gegenüber dieser Zeitschrift. In diesem Projekt wurden Photovoltaik und Solarthermie in ästhetisch ansprechender Weise verbunden. Das sah auch die Jury des Solarpreises so und verlieh einen PlusEnergieBau-Solarpreis 2019. «Die Kirchensanierung erfüllt sowohl in energetischer wie auch in ökologischer Hinsicht eine Vorbildfunktion», heisst es in der Laudatio. Bereits 2017 berichtete diese Zeitschrift über das Bündner Startup dhp technology, welches ein weltweit einzigartiges Solarfaltdach entwickelt hat. Die Anwendung erfolgt über Infrastrukturfleichen wie Parkplätzen oder Kläranlagen und schränkt den ursprünglichen Nutzen dieser Flächen nicht ein. Ein solches Projekt wurde über der Kläranlage in Chur realisiert. «Das System steuert sich automatisch entsprechend dem Wetter», erklärte Andreas Hügli Gründungspartner und Geschäftsführer von

SCHWEIZER SOLARPREIS 2019

AUCH DIESES JAHR KONNTEN AN DER VERLEIHUNG DES SCHWEIZER SOLARPREISES WIEDER AUSSERGEWÖHNLICHE PERSÖNLICHKEITEN UND PROJEKTE MIT EINER AUSZEICHNUNG BEDACHT WERDEN. IN GENÈVE NAHMEN DIE PREISTRÄGERINNEN UND PREISTRÄGER IHRE PREISE UND GRATULATIONEN VON DEN VERANSTALTERN UND VERTRETERN AUS POLITIK UND VERWALTUNG ENTGEGEN.

WAHRLLICH AUSGEZEICHNETE PROJEKTE

dhp technology, gegenüber Solaraktiv. Bei Wind über 15 m/sec, bei drohendem Hagel oder Schneefall faltet sich die Anlage automatisch zusammen. Sobald die Gefahr gebannt ist, entfalten sich die Modulbänder wieder und fahren mit der Stromproduktion fort. Das bedeutet im Winter keine Ausfälle wegen schneebedeckter Module. Abwasserreinigungsanlagen gehören zu den grössten «kommunalen Stromfressern». «Dabei verfügen sie meistens über ein grosses Potenzial für infrastrukturintegrierte Photovoltaikanlagen, wie die ARA Chur vorbildlich zeigt», heisst es in der Laudatio zum Solarpreis, den das Unternehmen nun erhalten hat. Deshalb gelte es, alle ARA-Betreiber zu motivieren, auf einen möglichst energieeffizienten Betrieb umzustellen und einen Teil der benötigten Energie selber zu produzieren.

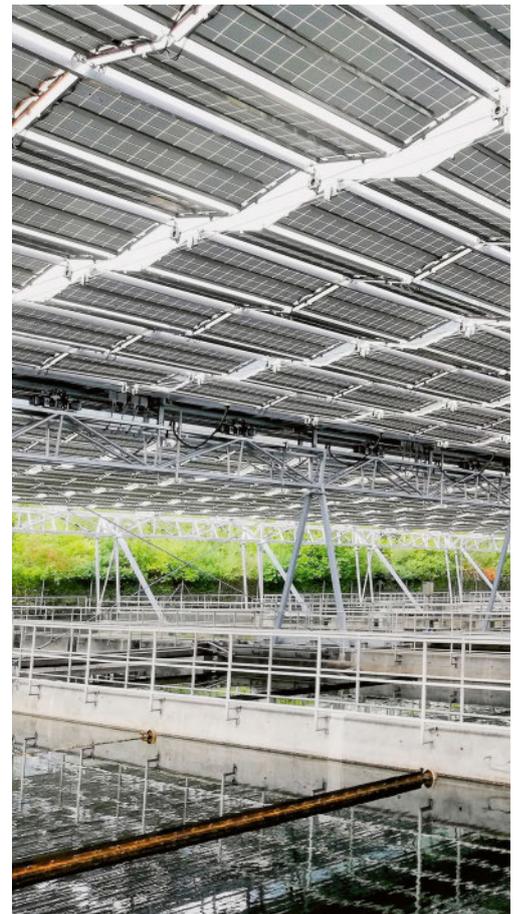
Ausgezeichnet mit einem Solarpreis für Energieanlagen wurde in Genève auch Thierry Grosjean, Winzer und Eigentümer des Château d'Auvernier. Er wollte unter allen Umständen den neu errichteten Weinunterstand «Le Cor-

bet» seines Schlosses solar betreiben – obwohl dieses Rebbaugelände unter Denkmalschutz steht. Seine Hartnäckigkeit zahlte sich aus. Thierry Grosjean erhielt die Baubewilligung für eine Anlage mit gefärbten Solarzellen. Sie produziert rund 14600 kWh/a und erzeugt erheblich mehr Solarenergie als der Weinbauunterstand pro Jahr benötigt. «In vielen Artikeln wird über die Installation berichtet und auch Besuchende des Château interessieren sich nicht bloss für den Wein, sondern auch für die Photovoltaik», berichtete Thierry Grosjean dieser Zeitschrift erfreut über das Interesse an seiner Anlage. «Thierry Grosjean ist überzeugter Befürworter der Photovoltaik und ein hartnäckiger Kämpfer für die Solarenergie. Motiviert durch den Erfolg plant er nun, sein historisches Schloss mit PV-Strom zu versorgen», hiess es in der Laudatio anlässlich seines Solarpreises. ■■■■■

www.solaragentur.ch



Die Röm.-Kath. Kirche St. Franziskus Ebmingen ist nach der energetischen Sanierung 2018/19 emissionsfrei. Dank verbesserter Dachdämmung, der Erdsonden-Wärmepumpe, der Solarwärmenutzung mit photovoltaisch-thermischen Modulen und der LED-Beleuchtung konnte der bisherige Gesamtenergiebedarf um rund 35% auf jährlich 54 700 kWh reduziert werden.



Die ARA Chur zeigt mit den CO₂-frei erzeugten 0,54 GWh im Jahr beispielhaft auf, was infrastrukturintegrierte PV-Anlagen leisten können.



Der Solarstromüberschuss reduziert den fossilen Energiebedarf des Chateau Auvernier mit einem Jahresbedarf von rund 114 000 kWh.



Die 0,38 MW starke PV-Dachanlage auf der Eishalle des Schüwo Parks in Wohlen im Kanton Aargau ist gut integriert und liefert Solarstrom. Fenster und Lichtbänder sorgen für Tageslicht im Gebäudeinneren. Dadurch spart die Eishalle Beleuchtungskosten und Energie.



Wegweisend für Mehrfamilienhäuser sorgten Architekt und Bauherrschaft beim Holzbau-Mehrfamilienhaus in Höngg für eine ganzflächig perfekt in die gesamte Gebäudehülle integrierte PV-Anlage.



Der Campus Sursee ist eines der grössten Bildungs- und Seminarzentren der Schweiz. Anfang 2019 wurde dort das neue Schwimm- und Sportzentrum eröffnet. Als einzige der drei olympiatauglichen Schweizer Sportarenen deckt hier die elegante 0,59 MWp-PV-Anlage mit einer Jahresproduktion von 0,58 GWh Solarstrom rund 30% des Gesamtenergiebedarfs.



Reto Augsburg er stellte mit seiner Frau Mitte 2018 im schützenswerten Weiler der Gemeinde Fahrni bei Thun sein Einfamilienhaus. Das Gebäude weist jährlich einen Energieüberschuss von 15 500 kWh auf. Genügend Solarstrom, um mit elf Elektrofahrzeugen je über 12 000 km pro Jahr CO₂-frei zu fahren.

ÜBERSICHT DER PREISTRÄGER/INNEN

KATEGORIE A:

Persönlichkeiten

- Dr. Ruedi Meier, Ökonom und Raumplaner, Bern
- Ueli Schäfer, Solarpionier und Architekt, Binz/ZH
- Roland Kuttruff, solare Dorfgemeinschaft, Tobel/TG
- Josef Gemperle, Klimalandwirt, Fischingen/TG

Institutionen

- Bielersee-Schiffahrts-Gesellschaft, Biel/Bienne/BE
- 202% PEB-Unternehmen Tarcisi Maissen SA, Trun/GR
- Schweizer Partnerschaft HAS Haiti, Ilanz/GR
- Solstis SA, Lausanne/VD
- Ausbildungszentrum Campus Sursee, Oberkirch/LU

KATEGORIE B:

Norman Foster Solar Award (NFSA)

- 182%-PlusEnergie-Siedlung, Tobel/TG
- 118%-PEB-MFH Hutter, Küsnacht/ZH
- 174%-PEB Generationen-MFH, Weinfelden/TG

PlusEnergieBau-Solarpreis

- 221% PEB-Kirche Sanierung, Ebmatingen/ZH
- 184% PEB-Reihenhaus, Meisterschwanden/AG
- 127% PEB-MFH Sanierung, Murg/SG

Migros Bank-Sondersolarpreis für PEB-MFH

- 104% PEB-MFH DeltaRosso, Vacallo/TI

PlusEnergieBau-Diplome

- 520%-PlusEnergie-EFH, Fahrni b. Thun/BE
- 273%-PlusEnergie-EFH, Beringen/SH
- 174%-PEB-Strohballen-EFH, Graben/BE
- 173%-PEB-EFH Sanierung Zihler, Wolfwil/SO
- 119% PlusEnergieBau SIGA, Werthenstein/LU
- 114%-PlusEnergie-EFH Sanierung, Wollerau/SZ
- 113%-PlusEnergie-MFH Greter, Luzern
- 108%-PEB-EFH-Überbauung Bäder, Nesslau/SG
- 103%-PlusEnergie-MFH Oeschger, Zürich
- 101%-PEB-EFH Sanierung, Uetliburg/SG

HEV Schweiz-Sondersolarpreis

- Sanierung MFH Winkler, Villars-sur-Glâne/FR

Neubauten

- 126% PlusEnergie-MFH Höngg, Zürich
- 99%-EFH Familie Ebneter, Appenzell/AI
- 66% Solare Trainingshalle HCD, Davos/GR
- Résidence Silo Bleu, Renens/VD

Bausanierungen

- 154%-PlusEnergie-EFH Matti, Gstaad/BE

KATEGORIE C:

Anlagen für erneuerbare Energien

- Weinunterstand, Milvignes/NE
- Abwasserreinigungsanlage ARA Chur, Chur/GR
- 67% Solarbetriebene Eishalle, Wohlen/AG
- Velunterstand MFH VIVA, Liestal/BL

TAGE DER SONNE

vom 15. Mai bis zum 24. Mai 2020

ENERGIEWENDE JETZT UMSETZEN- SEIEN SIE MIT DABEI!

Jedes Jahr finden schweizweit an 10 Tagen über 100 Anlässe im Namen der Sonnenenergie statt. So vielfältig die Energiezukunft sein wird, so vielfältig sind auch die Veranstaltungen. Jede kWh zählt, egal ob aus Sonnenenergie oder anderen erneuerbaren Energien erzeugt, durch Effizienz eingespart, smart geregelt oder intelligent gespeichert. Deshalb freut sich die SSES darauf, dass möglichst viele Unternehmen, Forschungsstätten, Gemeinden, Energieversorger oder Schulen diese Gelegenheit nutzen und ihre vielfältigen Angebote präsentieren. Mit innovativen Ideen können die Veranstalter ihr Engagement für eine neue Energiepolitik unter die Leute bringen und stärken damit auch Ihre Visibilität.

www.tagedersonne.ch

Wir freuen uns, Sie als Besucher/in oder Veranstalter/in an den Tagen der Sonne mit dabei zu haben.

Abonnieren Sie unseren Newsletter unter <https://www.tagedersonne.ch/de/newsletter/> und besuchen Sie uns heute noch auf Facebook: <https://www.facebook.com/tagedersonne/>



Schweizerische Vereinigung
für Sonnenenergie

Mit Unterstützung von





100 000 KWH

DIESEN JUNI, 22 JAHRE UND 6 MONATE NACH IHRER INSTALLATION, HAT DIE PHOTOVOLTAIK-ANLAGE VON MARIO CAMANI INSGESAMT 100 000 KWH STROM PRODUZIERT. DIE 4-KW-PV-ANLAGE WURDE ANFANG JANUAR 1997 ANS NETZ ANGESCHLOSSEN UND LÄUFT LAUT IHREM ERBAUER IMMER NOCH TADELLOS.

HOCH VERLÄSSLICHE ANLAGE

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Im Jahr 2000 wurde die PV-Anlage in Monte Carasso im Tessin als beispielhaft vorgestellt. Sie besteht aus 72 Modulen des Typs M55 Siemens Monokristall mit einer Gesamtleistung von 3,96 kW. Die Anlage ist nach Süden orientiert und um 45° geneigt. Die Gesamtfläche beträgt 30 Quadratmeter. Der Wechselrichter ist ein Top-class G4000, Grid III. «Der Strom aus der PV-Anlage hat bisher durchschnittlich 55% des Gesamtbedarfes des Hauses (Heizung, Warmwasser, Haushalt) gedeckt. Der grösste Jahresbeitrag war 69%, der kleinste 41%», erklärt Anlagenbesitzer Mario Camani. Um den gesamten Strombedarf des Hauses zu decken, musste er im Schnitt jährlich noch 3750 kWh Strom zukaufen. «Während der gesamten Anlagelaufzeit wurden weder Reparatur- noch Unterhaltsarbeiten unternommen. Für den Betrieb sind daher keine Kosten entstanden. Der Wechselrichter ist immer noch derselbe, somit ganze 22 Jahre alt. Ein kleines Wunder für die Kenner», so Camani. Wie bei anderen Anlagen, ist auch hier der Wirkungsgrad kleiner geworden. In den letzten fünf Jahren lag er rund 11 bis 12% unter den ersten fünf Jahren. «Ob das an den Modulen selbst, an deren Verschmutzung oder am Wechselrichter liegt, ist nicht bekannt», so Mario Camani. Zudem wurde auch die Sonnen-

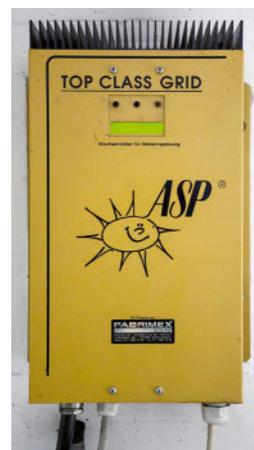


Die Anlage besteht aus 72 Modulen des Typs M55 Siemens Monokristall.

einstrahlung am Ort der Anlage, die für den Ertrag entscheidend ist, nicht gemessen. «Der Wirkungsgradverlust ist in jedem Fall tiefer als der garantierte Wert von 20% nach 20 Jahren», stellt Camani fest. Der Eigenverbrauch betrug durchschnittlich 22%. 86% der Energie wurden während der Hochtarifzeit produziert. Gesamthaft konnte beim Hochtarif mehr Energie ins Netz eingespeist als gekauft werden (Mittelwert 102%, Maximum 137%, Minimum 85%). 1997 waren die Investitionskosten für Module, Wechselrichter, Kabel und Trägerstruktur verglichen mit heute noch sehr hoch. Sie betragen 40000 Franken, obwohl Camani Projektierung und Aufbau selbst an die Hand genommen hat. Damit beträgt der Preis des produzierten Stromes 40 Rp./kWh. Je länger die Anlage läuft, umso tiefer wird dieser Preis werden.

BEITRAG ZUR ENERGIEWENDE

«Unsere Anlage war die erste mit über einem Kilowatt Leistung, die im Tessin von einem Privatbesitzer gebaut wurde.



Bilder: Mario Camani

Der Wechselrichter ist ein Top-class G4000, Grid III.

Preise und Wirkungsgrad von Modulen und Wechselrichtern sind heute natürlich ganz anders als noch vor 22 Jahren. Eine ähnliche PV-Anlage würde heute rund zehnmal weniger kosten, und der Wirkungsgrad würde 20 bis 30% höher liegen. Auch der Ertrag pro kW Nennleistung wäre höher», stellt Camani fest. Das Haus wurde nach Energiesparkriterien gebaut und wird ausschliesslich mit elektrischem Strom versorgt. Eine gute Wärmedämmung und ein Wintergarten vor der ganzen Westfassade sorgen für eine gute Energiebilanz. Auf eine traditionelle Heizung wurde verzichtet. Eine kleine Elektroheizung mit 2 kW Leistung sorgt in der kältesten Jahreszeit für die in der ganzen Wohnung benötigte Wärme. «Ich freue mich, dass ich einen kleinen Beitrag zur Verbreitung der Photovoltaik leisten konnte und dass mein Haus keine Luftschadstoffe und CO₂-Emissionen verursacht», erklärt Mario Camani. |||||

1. SYMPOSIUM SOLARES BAUEN

ENDE SEPTEMBER FAND IN DER CIGARETTENFABRIK ZÜRICH DAS 1. SYMPOSIUM SOLARES BAUEN STATT. ZU DEN VERANSTALTERN GEHÖRTEN UNTER ANDEREM SWISSOLAR UND DIE SCUOLA UNIVERSITARIA PROFESSIONALE DELLA SVIZZERA ITALIANA (SUPSI). DAS SYMPOSIUM SOLLTE ARCHITEKTEN UND AKTEUREN DER SOLARBRANCHE DIE MÖGLICHKEIT ZUM AUSTAUSCH GEBEN.

WICHTIGER AUSTAUSCH

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Zum Auftakt widmete sich Ludovica Molo, Präsidentin Bund Schweizer Architekten, der Frage, warum solares Bauen eine Aufgabe für Architekten ist. Paul Knüsel, stellvertretender Chefredaktor TEC21, gab eine Übersicht über Gestaltungsansätze für die Solararchitektur und Daniel Studer, Dozent Bautechnologie und Konstruktion ETH Zürich, präsentierte die Konstruktion im solaren Bauen. Natürlich wurden auch konkrete Objekte vorgestellt, wie der Neubau des ETH-Forschungsgebäudes GLC, Boltshauer Architekten AG, die Mehrfamilienhäuser an der Zwysyigstrasse, Zürich Altstetten, UCB kämpfen für architektur ag, oder das Bürogebäude PÜSPÖK Group, ad2 architekten. Am Symposium wurde von den Veranstaltern auch die neue Website solararchitecture.ch lanciert, die interessierten Architekten Praxisbeispiele zeigt und Wissen zum solaren Bauen vermittelt.

Warum Solarenergie beim Bauen eigentlich immer die richtige Lösung ist, führte Christian Renken, Geschäftsleiter CR Energie GmbH, in seinem Referat aus. Sie sei die einzige erneuerbare Technologie, für die in der Schweiz massive Ausbaupotenziale bestünden. Schweizer Hausdächer und Fassaden könnten jährlich 67 TWh Solarstrom produzieren, Ausgangsmaterialien wie Silizium seien praktisch unerschöpflich vorhanden, und die Graue Energie für den Herstell- und den Entsorgungsprozess werde durch die Energieproduktion binnen weniger Jahre amortisiert. Um die Ziele der Energiestrategie 2050 zu erreichen, brauche es nun einen massiven Zubau von Photovoltaik, den Ersatz fossiler Wärmesysteme, mehr Energieeffizienzmassnahmen und die Sektorenkopplung. Für Christian Renken ist klar: Photovoltaik ist bei allen Neubauten und Sanierungen ein Muss! |||||

www.solararchitecture.ch

WEITERER ANLASS

SpiezSolar organisiert im November 2019 den Anlass «Solares Bauen». Dieser soll Architekten und Planer der Region Berner Oberland und Oberwallis direkt ansprechen. Folgende bekannte Persönlichkeiten berichten über ihre Projekte und beleuchten in ihren Präsentationen solares Bauen und solare Architektur: Beat Kämpfen (kaempfen.com, Zürich), Heinz Brügger (b-architekten.ch, Thun) und Marc Allenbach (solarholzbauer.ch, Frutigen). Der Anlass findet am Donnerstag, 14. November 2019, um 19 Uhr in der Burgerstube des Gemeindezentrums Lötschberg in Spiez statt. Anmeldungen an: info@spiezsolar.ch.

GASCOMPACTUNIT – DAS KOMPACTE RAUMWUNDER



Die GasCompactUnit II von Domotec ist eine moderne Heizzentrale, die aus einem effizienten Gas-Brennwertkessel und einem hygienischen Warmwasserspeicher besteht. Durch die kompromisslose Zusammenführung dieser Funktionen setzt sie punkto Platzgewinn und Energieausnutzung neue Massstäbe im Eigenheim. Sie benötigt wenig Stellfläche und passt vormontiert durch jede Tür. Die kompakte Anlage zeichnet sich durch eine maximale Leistung von bis zu 28 kW aus. Auch bei der Warmwasserhygiene erfüllt die GCU II höchste Ansprüche, denn das Wasser wird in einem Chromstahlrohrsystem erwärmt, kontinuierlich erneuert und ausgetauscht. Optionale Solarkollektoren, die sich auch zu einem späteren Zeitpunkt einsetzen lassen, bieten eine zusätzliche Möglichkeit zur Wassererwärmung.

Weitere Informationen Domotec AG
Lindengutstrasse 16, 4663 Aarburg
Telefon 062 787 87 87
Fax 062 787 87 00
E-Mail info@domotec.ch

domotec

www.domotec.ch

Schweizer

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



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

Ernst Schweizer AG, 8908 Hedingen, www.ernstschweizer.ch

NATIONALE KLIMA-DEMO

NOCH NIE SIND IN DER SCHWEIZ SO VIELE MENSCHEN FÜRS KLIMA AUF DIE STRASSE GEGANGEN: AN DER HISTORISCHEN KLIMA-DEMO AM SAMSTAG, 28. SEPTEMBER, KAMEN IN BERN AN DIE 100 000 MENSCHEN ZUSAMMEN UND FORDERTEN EINE GRIFFIGE UND GERECHTE KLIMAPOLITIK

100 000 MENSCHEN FORDERN EINE GRIFFIGE KLIMAPOLITIK

Bild: Pascal Stadel, Presse Klima - Demo

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Der Demonstrationzug der Klima-Demo startete auf der Schützenmatte und lief durch die Berner Innenstadt bis vor das Bundeshaus. «Die heutige Klima-Demo macht klar, dass eine nachhaltige Klimapolitik ein Anliegen der ganzen Gesellschaft ist», sagte Pressesprecher Stefan Salzmann, Co-Präsident der Klima-Allianz, im Namen der über 80 Organisationen und Gruppierungen, die zur Klima-Demo aufgerufen haben. Zu diesen Organisationen gehört auch die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES). «Menschen aus der ganzen Schweiz haben heute in Bern ein historisches Zeichen gesetzt», so Salzmann. Während eines Sit-ins wurde eine Schweigeminute fürs Klima eingelegt. Verschiedene Rednerinnen und Redner zeigten auf, warum es einen grundlegenden Wandel in der Politik und in der ganzen Gesellschaft braucht. Dazu gehört auch eine Energiewende hin zu einer Schweiz mit 100% erneuerbarer Energie. Man habe diesbezüglich eine klare Botschaft an die politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, erklärte Guillaume Durin, Klima-Allianz Schweiz: «Angesichts des Klimachaos, in das uns ihre Untätigkeit treibt, wollen wir raus aus fossilen Energien, die Dekarbonisierung der Finanzwelt und einen schnellen, solidarischen und gerechten Wandel vollziehen.» Die Demonstrantinnen und De-

monstranten zeigten an der Klima-Demo ihre Bereitschaft für diesen Wandel.

POLITISCHER KAMPF GEHT WEITER

«Die Klimakrise ist eine Machtkrise, und wir werden gewinnen, wenn wir unübersehbar und bestimmt für gerechte Lösungen eintreten. Die Wissenschaft steht hinter uns, mit einer klimaklugen Wahl sorgen wir dafür, dass dies in Zukunft auch die Politik tut», erklärte Georg Klingler, Mitglied des geschäftsleitenden Ausschusses der Klima-Allianz und Klima-Campaner bei Greenpeace Schweiz. Der politische Kampf wird auch mittels Initiativen geführt. Bis Ende September hatte die Gletscher-Initiative in Rekordzeit bereits 126 000 Unterschriften gesammelt. «Mit der Gletscher-Initiative fordern wir die Umsetzung des Pariser Klimaabkommens in der Schweiz – rasch, wirksam und verbindlich. Wir drängen die Wirtschaft, die sich durch fossile Energien speist, zu einer Wirtschaft, die ihre Energie aus Sonne, Wind und Wasser bezieht. Wir hören nicht auf, bis wir am Ziel sind. In Gretas Worten: «Change is coming whether you like it or not. So better be part of it», erklärte Céline Pfister, Vorstandsmitglied Gletscher-Initiative, an der Klima-Demo.

UMBAU SOZIAL GESTALTEN

Vania Alleva, Präsidentin der Gewerkschaft Unia, betonte die Wichtigkeit von klimagerechten Lösungen: «Wir wollen

endlich Taten statt Worte sehen. Wir wollen einen ökosozialen Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft. Gerade als Gewerkschafterin sage ich: Es gibt keine ökosoziale Umgestaltung der Gesellschaft ohne mehr soziale Gerechtigkeit.» Eine grundsätzliche Betrachtung lieferte Physik-Nobelpreisträger Jacques Dubochet: «Seit über 50 Jahren preisen die Mächtigen Geld als Wundermittel an. Damit die Welt nach ihren Regeln funktioniert und die Menschen an Glück durch Konsum glauben. Dadurch stirbt das Leben, und das Klima spielt verrückt. Das ist nicht in Ordnung! Gemeinsam werden wir das Leben wieder zum Leben erwecken.»

MIT DEM VELO NACH BERN

Bereits die Anreise zur Klima-Demo war ein voller Erfolg: Unter dem Motto «I BIKE to move it» fuhren über 700 Menschen auf fast 30 verschiedenen Velorouten aus der ganzen Schweiz nach Bern. Mehrere Tausend Menschen reisten mit Extrazügen an. Am Tag der nationalen Klima-Demo haben zudem schweizweit vielerorts um 14.30 Uhr die Glocken geläutet oder die Kirchenuhren sind auf 5 vor 12 stehen geblieben. Über 150 Kirchgemeinden und Pfarreien mit mehr als 200 Kirchen von St. Gallen bis Montreux nahmen an der Aktion teil und unterstützten damit die Klima-Demo und ihre Anliegen. |||||

www.klimademo.ch

MESSE BAU+ENERGIE

VIEL SCHWUNG FÜR KLIMA UND ENERGIE UND INSPIRATION ZUM BAUEN UND WOHNEN BRINGEN DIE PARALLELEN BAUMESSEN VOM 28. NOVEMBER BIS 1. DEZEMBER 2019. WER DIE BAU+ENERGIE UND IHR VERANSTALTUNGSPROGRAMM SOWIE DIE BAUEN+WOHNNEN IN DER BERNEXPO BESUCHT, ERLEBT NEUSTE ENTWICKLUNGEN UND PRODUKTE.

ERNEUERBAR IST MACHBAR

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

Die rund 250 Aussteller sind bereit für Fragen von Neubau bis Gebäudeunterhalt. Mit PV-Anlagen und Wärmepumpen, effizienten Gebäudehüllen, optimierter Haustechnik und E-Mobilität zeigen sie, wie «100% erneuerbar» machbar ist.

25. HERBSTSEMINAR ZU «100% ERNEUERBAR»

Am Vormittag dieser lebendigen Jubiläumsveranstaltung rund um den Atomausstieg und dessen Konsequenzen referieren Professorinnen, Klimaphysiker sowie Dr. Pascal Previdoli, Direktor des Bundesamtes für Energie. Neu finden am Nachmittag zwei moderierte Podien statt:

eines zum Ausstieg aus Kohle und Atom, das andere zur visionären Idee von Solar- kraftwerken über Schweizer Autobahnen.

VON SMART HOME BIS HOLZ UND FASSADE

Die Veranstaltung «Smart Home – Zukunft oder schon Realität?» zeigt, wie intelligente Geräte und smarte Lösungen für das moderne Haus angewendet werden. Gespickt mit Erkenntnissen aus Forschung und Entwicklung findet das Forum Architektur zum Thema Infrastruktur und Mobilität statt. Weiter stehen die Swissolar-Solarwärmetagung, der Plusenergie-Kongress sowie die Foren Energieproduktion, Energiespeicher und Energiemanagement auf dem Programm. Um Holz, das als Fas-

sadenverkleidung «en vogue» ist, geht es der Berner Fachhochschule. Sie lässt an ihrem Anlass Fachleute aus Architektur, Holzbauplanung, Technik und Wissenschaft zu Wort kommen.

VORGEHENSBERATUNG

Letztes Jahr liessen sich rund 80 Gebäudeeigentümer persönlich zu Umbaufragen beraten. Deshalb wird die kostenlose Vorgehensberatung fortgesetzt. Angemeldeten Interessenten stehen vor Ort GEAK-Experten für ein halbstündiges Gespräch – über Fragen vom Wechseln der Heiztechnik bis zur Fassadendämmung – in einer der Beraterboxen zur Verfügung. |||||

bau-energie.ch

**Bau +
Energie
Messe**

bau-energie.ch

**28.11. – 1.12.2019
BERNEXPO**

**Messe mit Kongress
für Fachleute und Private**

- Energieeffizientes Bauen und Modernisieren
- Erneuerbare Energien, Holzbau
- Gebäudetechnik, Heizung, Lüftung, Klima
- Solarthermie, Photovoltaik, Speicher, Wärmepumpen
- Gebäudehülle, Wärmedämmung
- Fenster, Türen
- Architektur, digitales Planen und Bauen
- Smarte Lösungen für Gebäude
- Kongress, Fachreferate
- Beraterstrasse der Kantone
- Vorgehensberatung für Hauseigentümer
- Passivhausstrasse

**30% Rabatt
auf Online-Ticket**

Gutschein Code: PME-NXE1

einlösbar unter

www.bau-energie.ch

Donnerstag Eintritt gratis

NEUER GESCHÄFTSFÜHRER

DER VERWALTUNGSRAT DER SOLTOP SCHUPPISSER AG HAT ANFANG JULI 2019 JOCHEN GANZ ALS NEUEN GESCHÄFTSFÜHRER GEWÄHLT. JOCHEN GANZ IST DER NACHFOLGER VON UELI FREI, DER ALTERSHALBER KÜRZERTRETEN WILL. UELI FREI UNTERSTÜTZT SOLTOP WEITERHIN IM TECHNIKBEREICH SOWIE ALS VERWALTUNGSRAT.

«DIE POLITIKER SCHEINEN ANGST ZU HABEN»

TEXT: BEAT KOHLER

Was reizt Sie daran, als Geschäftsführer in ein renommiertes Unternehmen in der Solarbranche einzusteigen?

Ich bin nicht nur in ein führendes Unternehmen in der Solarbranche eingestiegen, sondern in ein Unternehmen, das sich seit der Gründung ausschliesslich dem Thema der erneuerbaren Energie am Gebäude widmet. Mit Fritz Schuppisser haben wir einen Hauptaktionär, der jenseits der kurzfristigen ökonomischen Optimierung wirklich was bewegen möchte – und auch schon sehr viel bewegt hat.

Wie beurteilen Sie die Entwicklung in der Branche in der Schweiz, und wo sehen Sie das grösste Wachstumspotenzial?

Wenn wir es ernst meinen mit dem Ziel, die Schweiz bis 2050 CO₂-neutral zu haben, dann muss sich in den nächsten Jahren unglaublich viel bewegen in der Branche. Zwei Drittel des Schweizer Energieverbrauchs haben unmittelbar etwas mit dem Gebäude zu tun – da rechne ich die Mobilität ganz bewusst mit dazu.

SOLTOP

Die Soltop Schuppisser AG mit Hauptsitz in Elgg, einer Zweigniederlassung in Puidoux und der Tochterfirma Soltop EU GmbH in Deutschland ist mit 35 Jahren Erfahrung, einer eigenen Produktion und schweizweitem Kundendienst sowie über 20000 verkauften Anlagen eine wichtige Anbieterin im Bereich der erneuerbaren Energien. Die Firma bietet Wärmepumpen-, Photovoltaik-, E-Smart- und Solarwärme-Systeme an.

Stimmen die Rahmenbedingungen für die Branche, oder braucht es aus Ihrer Sicht Anpassungen?

In der Vergangenheit haben sie offensichtlich nicht gestimmt: Von Jahr zu Jahr haben wir in der Schweiz weniger PV und weniger Sonnenkollektoren (Solarthermie) montiert. Wir installieren immer noch mehr Öl- und Gaskessel anstatt erneuerbarer Energiesysteme. Spannend sind sicher die aktuellen politischen Diskussionen. Ich vermisse aber zwei Punkte: Die Erkenntnisse der Verhaltensökonomie sind noch nicht in der politischen Diskussion angekommen (ausser beim Erhalt des Status quo). Wir Menschen entscheiden emotional und nicht rational – und gibts was Emotionaleres als das eigene Heim? Der zweite Punkt: Da, wo es wirklich rational wird, scheinen die Politiker Angst zu haben: Wir haben bei unseren Pensionskassen einen Anlagenotstand und auf der Gebäudeseite – was die energetische Transformation betrifft – einen Investitionsnotstand. Damit wir dieses Paradox auflösen können, müssen wir uns der Diskussion darüber stellen, wie wir uns als Mieter an der Klimawende beteiligen. Die aktuellen Regulationen bei den Mietzinsen verbieten es den Pensionskassen praktisch, die Gebäude zu sanieren, weil sie dann ihr Kerngeschäft – die Sicherung unserer Pensionen – vernachlässigen würden. Wo findet diese Diskussion heute statt?

Welche Zielsetzung haben Sie persönlich als neuer Geschäftsführer für Soltop?

Soltop soll einen relevanten Beitrag zur Energiewende in der Schweiz leisten. Das ist mein persönlicher Anspruch – und der Anspruch unserer Eigentümer.

Wie wollen Sie diese Zielsetzung erreichen?

Wohnen – wie schon erwähnt – ist eine hoch emotionale Angelegenheit. Ein Haus

Zur Person

JOCHEN GANZ,

Dr. Ing. ETH, hat langjährige Erfahrung als Geschäftsführer, technische Kenntnisse im Entwicklungs- und Systembereich sowie einen Wirtschaftsabschluss.



Foto: Soltop Schuppisser AG

muss weit mehr sein als nur energieeffizient. Entsprechend wollen wir behutsam mit der bestehenden Architektur umgehen. Wir haben einen riesigen bestehenden Gebäudepark. Viel zu häufig ist ein Umbau für die Bewohner ein traumatisches Ereignis. Das muss nicht sein! Unser Ziel sind begeisterte Immobilienbesitzer – sowohl bezüglich des Prozesses wie auch in Bezug auf das Ergebnis. Dazu suchen wir aktuell zusätzliche Partner in der ganzen Kette der Leistungserbringung. Wir wollen auf jeden Fall die Verantwortung für das Ergebnis übernehmen!

www.soltop.ch



Der TwingTec-Testflug auf dem Chasseral war ein erster Erfolg. Im November folgt der Testflug mit dem Folgeprototyp T 29.

Foto: Empa / TwingTec

ALTERNATIVE TECHNOLOGIEN

DIE WINDENERGIE HAT IN DER SCHWEIZ NOCH IMMER EIN SCHWERES STANDBEIN. DIE GROSSEN WINDMASTEN SIND UNBELIEBT. DIE MITGLIEDER EINES EUROPÄISCHEN VERBANDS FÜR HIGH-ALTITUDE-WINDENERGIELÖSUNGEN ARBEITEN INTENSIV AN ALTERNATIVEN LÖSUNGEN – FLIEGENDEN DRACHEN UND DROHNEN. DAS SCHWEIZER START-UP TWINGTEC IST MITTENDRIN. ERSTE TESTFLÜGE SIND VIELVERSPRECHEND. BIS ZU EINER KOMMERZIALISIERTEN NUTZUNG SIND ABER NOCH EINIGE SCHRITTE ZU TUN. DIE NÄCHSTEN KENNTNISSE SOLLEN TESTFLÜGE IM NOVEMBER ERBRINGEN. DOCH AUCH KONVENTIONELLE WINDENERGIE ERFÄHRT POSITIVEN RÜCKHALT VON DEN BEHÖRDEN.

WINDKRAFT AUF HÖHENFLUG

||||| TEXT: PRESSEDIENST /
MATTHIAS SCHIEMANN

Strom aus Windkraft wird gewöhnlich mit Rotoren auf hohen Stahlmasten produziert. Die Küstengebiete Deutschlands oder auch der britischen Inseln sind geprägt von den grossen Windkraftmasten. In der Schweiz geniessen die Stahlriesen aber noch ein sehr umstrittenes Image. Die Hürden für neue Anlagen sind oft hoch und vielfältig. Dem Landschaftsschutz ist die Windenergie meist ein Dorn im Auge, und quasi jedes neue Windprojekt muss sich gegen Einsprachen von Gemeinden und Vereinen profilieren. Doch Windenergie geht auch anders – nämlich

mit fliegenden Drachen an Seilen. Mehrere Start-ups arbeiten heute an dieser alternativen Windkrafttechnologie. Das Empa-Spin-off TwingTec mischt dabei ganz vorne mit.

STEIGFLUG IM ZYKLUS

Die Funktionsweise ist denkbar einfach. Wer schon mal einen Kinderdrachen gesteuert hat, kennt das zugrundeliegende Prinzip: Der Wind greift den Drachen, und der zieht an der Schnur. Das ist spürbare Windkraft. Und diese möchte das neunköpfige Team um CEO Rolf Luchsinger für die Stromerzeugung nutzbar machen. Denn mit der Höhe steigt die Kraft des Windes. Auf 500 Metern weht der Wind

bereits bis zu achtmal stärker als auf 120 Metern. Diese Höhe ist für Windkraftanlagen nicht denkbar. Ein Drachen hingegen kann die Nabenhöhe von 120 Metern moderner Windkraftanlagen durchaus übersteigen. Schraubt er sich an einem Seil befestigt in Kreisbahnen in die Höhe, kann er den höher oben herrschenden Starkwind nutzen. Den Strom erzeugt dabei ein Generator. Verbunden mit der Achse der Seilrolle produziert er Strom, wenn sich das Seil abrollt. Das Seil wird unterdessen aufgespult, dann beginnt der Aufstieg von Neuem. Währenddessen wird das Seil aufgespult, um den nächsten Höhenflug vorzubereiten. Doch auch wenn das Prinzip so simpel ist, birgt die Praxis

noch einige Schwierigkeiten. «Die grosse Herausforderung ist nicht das Fliegen an sich», sagt Rolf Luchsinger. «Das Problem ist das automatisierte Starten und Landen.» Schliesslich soll das Drachenkraftwerk Strom liefern können, ohne dass es von Menschen gesteuert wird.

VIELVERSPRECHENDE TESTFLÜGE

Im Herbst 2018 ist genau diese Automatisierung auf den Höhen des Chasseral in der Westschweiz gelungen: Der TwingTec-Prototyp T 28, ein Gerät mit drei Metern Spannweite, startete von seinem Basisfahrzeug, schraubte sich in die Höhe, kreiste 30 Minuten lang autonom in der Luft, produzierte elektrische Energie und landete schliesslich wieder wohlbehalten auf der Startplattform. Der nächste Schritt ist, den so produzierten Strom auch für Kunden verfügbar zu machen. Die nächsten Testflüge im November sollen genau dies erreichen. Dazu arbeitet Luchsingers Team gerade am Folgeprototyp T 29, der wieder auf dem Chasseral starten soll. Neben dem automatisierten Start und der automatisierten Landung soll der T 29 auch bis zu 10 kW elektrische Leistung erzeugen und ins Netz speisen. Um die Weiterleitung des experimentellen Windstroms an die Endverbrauchenden kümmern sich die Bernischen Kraftwerke (BKW).

ZAHLEICHIGE LÖSUNGSANSÄTZE

Allein in Europa arbeiten derzeit zehn Start-ups und mehrere Teams aus Universitäten und technischen Hochschulen an der Luftwindkrafttechnologie. Sie alle sind Mitglieder des Verbands Airborne Wind Europe. Ihr Ziel ist es, sich über die sogenannte High-Altitude-Windenergieerzeugung auszutauschen und die Forschung in diesem Bereich zu fördern. Die Lösungsansätze entlang des Entwicklungsprozesses sind vielfältig und kreativ. Es kommen Drohnen und Drachen – sogar in Schwärmen – mit Flügeln und Segeln zur Anwendung. Der heutige Prototyp von TwingTec erinnert eher an ein Flugzeug als an einen klassischen Winddrachen aus der Kindheit. Doch der Weg dahin war kurvenreich. Zu Beginn stand die Idee, einen mit Druckluft verstärkten Lenkdrachen zu benutzen, ähnlich wie beim Kitesurfen. Die Forschung an einer Reihe von Prototypen führte dann zunächst vom Segel weg zu einer Struktur mit starren Flügeln. Auch das Lenken mittels mehrerer Seile wurde zugunsten einer

Steuerung mit Klappen verworfen. Für das Starten und das Landen setzte TwingTec kleine Rotoren ein, ähnlich wie bei einer Drohne. 2014 reichte das Start-up ein wegweisendes Patent für die Start- und Landetechnik des Energiedrakens ein, das mittlerweile in mehreren Ländern erteilt wurde. Die Mitglieder von Airborne Wind Europe kommen alle zwei Jahre auf einer grossen Konferenz zusammen und tauschen sich aus. Die 8. Airborne Wind Energy Conference (AWEC 2019) fand vom 15. bis 16. Oktober 2019 an der University of Strathclyde in Glasgow statt.

KOMMERZIALISIERUNG IM FOKUS

Entsprechend gross ist aber auch die Konkurrenz. Deshalb darf sich TwingTec nicht zu viel Zeit lassen. Die Erkenntnisse aus den Flugversuchen mit dem T 29 sollen bald zum ersten Serienprodukt führen: dem TT100, einem Energiedrachen mit 15 Metern Spannweite. Dieser soll auf einem Schiffscontainer installiert werden. Mit einer Leistung von 100 kW könnte dieser theoretisch bis zu 60 Einfamilienhäuser versorgen. Doch für die alltägliche Stromversorgung des Schweizer Mittellands werden Energiedrachen wohl nie eine zentrale Rolle spielen. «Windkraft ist nichts für dicht besiedelte Gebiete», sagt Rolf Luchsinger. Ob die fliegenden Drachen also eine ernsthafte Lösung für das schwere Standbein der Windenergie in der Schweiz mit sich bringen, sei vorerst noch dahingestellt. Denn die potenziellen Standorte sind weiterhin die abgelegenen

Gebiete. Dennoch könnten sie dort einen wesentlichen Beitrag leisten. «Wir sprechen mit Minen, abgelegenen Siedlungen und Inseln als potenziellen Kunden. Dort sind bis heute Dieselgeneratoren im Einsatz, die Abgase und Lärm erzeugen und deren Treibstoff mit hohem Aufwand angeliefert werden muss», sagt Rolf Luchsinger. Autonom arbeitende TwingTec-Drachen könnten dort Diesel einsparen und mittelfristig die gesamte Energieerzeugung übernehmen. Langfristig hat Luchsinger aber noch grössere Pläne: mit seinen Energiedrachen schwimmende Windparks auf dem Meer zu errichten. Dort hat es beliebig viel Platz, beliebig viel Wind, und es stört niemanden. Genau die Voraussetzungen also, um mit Windenergie die Energiewende zügig voranzutreiben. Doch für die Serienproduktion ist eine Menge Kapital notwendig. Der Prototyp T 29, der im Herbst am Chasseral fliegen soll, wird vom Schweizer Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt. Für die Kommerzialisierungsphase danach sind nun aber private Kapitalgeber und Partner aus der Energiewirtschaft gesucht, damit das enorme Potenzial der Windkraft endlich voll ausgeschöpft werden kann.

KANTONE FÜR WINDENERGIE

Auch anderweitige Windenergieprojekte erfahren derzeit Aufwind. Oder zumindest keinen Abwind. Gegen mehrere Projekte wurden vergangenes Jahr Rekurse eingereicht, die nun grösstenteils von den entsprechenden Kantonen abgewiesen wurden. Nachdem das waadtländische



Der CEO von TwingTec, Rolf Luchsinger, mit dem Prototyp.

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

FRAGEN? ANTWORTEN! MITDISKUTIEREN!

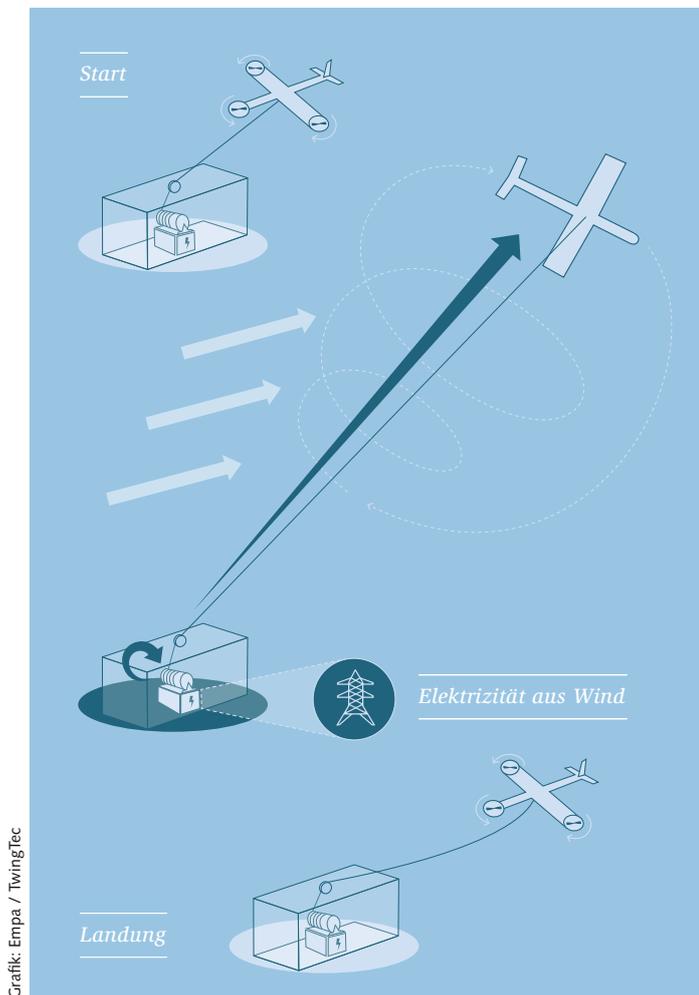


forumE.ch

DAS OFFENE FORUM DER SCHWEIZER ENERGIEWENDE

powered by
sses 





Die Grafik zeigt, wie erdenklich einfach das Prinzip dieser Stromerzeugung ist.

NEUER PLAN IN DEUTSCHLAND

In Deutschland haben Umweltverbände mit Wirtschaftspartnern einen 10-Punkte-Plan für den Ausbau der Windenergie ausgearbeitet. Die Suisse Eole hat diesen auf die in der Schweiz relevanten Punkte gekürzt.

1. Bund und Kantone sollen sich zum 65-Prozent-Ziel für den erneuerbaren Strommix bis 2030 bekennen und entsprechende Flächen in ihrer Regionalplanung bereitstellen.
2. Es müssen Ansätze entwickelt werden, um ein Repowering an bestehenden Standorten zu ermöglichen. Diese werden bereits jetzt für die Stromproduktion genutzt und dürfen nicht verloren gehen.
3. Pauschale Abstandsregelungen drängen das Flächenangebot unnötig ein. Die bestehenden Vorgaben im Genehmigungsprozess berücksichtigen den Gesundheitsschutz und optische Bedenken bereits ausreichend.
4. Naturschutzrechtliche Vorgaben müssen standardisiert werden, um der Projektplanung praktikable Vorgänge zu ermöglichen.
5. National müssen notwendige qualitätsgesicherte Rohdaten zum Vorkommen und Bestand geschützter Arten systematisch erfasst und verfügbar gemacht werden.
6. Ausnahmen vom Artenschutz müssen aufgrund des besonderen Interesses am Ausbau der Windenergie unter klar definierten Voraussetzungen ermöglicht werden.
7. Die Beteiligung von anwohnenden Gemeinden muss eingeführt werden.
8. Eine öffentliche Servicestelle muss aufgebaut werden, die die Kommunikation mit neutralen Informationen ermöglicht.
9. Das Genehmigungsverfahren muss digitalisiert bearbeitet werden. So können die Unterlagen elektronisch, zügig und nachvollziehbar zwischen zahlreichen beteiligten Behörden und den Vorhabenträgenden ausgetauscht werden.

Anfang. Allerdings stehen nicht alle Projekte in der gleichen Planungsphase. Gut möglich, dass die eine oder andere Projektleitung noch weitere Rekurse überwinden muss, bis es zu einer tatsächlichen Realisierung kommen kann. |||||

Kantonsgericht bereits Anfang Jahr eine Beschwerde gegen den Windpark in Sainte-Croix zurückgewiesen hat, sprach es sich am 30. September auch gegen zwei weitere Rekurse gegen den Nutzungsplan des Windparks EolJorat secteur Sud aus. Nach Ansicht des Gerichts ist das Windparkprojekt EolJorat mit den Vorschriften im Bereich Umwelt, Natur und Landschaft vereinbar und steht im Einklang mit der Strategie. Auch die Kantonsgerichte Solothurns und des Tessins haben bereits Einsprachen gegen die entsprechenden Windparks auf dem Grenchenberg und auf dem Gotthard zurückgewiesen. «Es handelt sich bereits um den vierten Gerichtsentcheid zugunsten der Windenergie innerhalb Jahresfrist», freut sich Isabelle Chevalley, Präsidentin von Suisse Eole und nationale Beraterin. Ähnlich positiven Rückhalt erfährt der Windpark auf dem Montagne de Tramelan in Bern. Die Justiz- und Gemeindedirektion bestätigte dieses Jahr die Rechtmässigkeit des Windparks und wies alle Einsprachen der Beschwerdeführer zurück. Doch das grösste Projekt, das im vergangenen Jahr einen weiteren Schritt Richtung Realisierung

verzeichnen konnte, dürfte der Windpark Montagne de Buttes in Neuenburg sein. Der Neuenburger Staatsrat hat die Baubewilligung für die auf einer Fläche von 820 ha verteilten 19 Anlagen erteilt.

MILDE HOFFNUNG

Die Urteile der Kantonsgerichte geben Hoffnung, dass es mit dem Ausbau der Windenergie in der Schweiz endlich ein wenig vorwärtsgeht. Sollten alle diese Projekte zustande kommen, würden damit insgesamt 51 neue Anlage realisiert. Damit würde sich die installierte Leistung in der Schweiz regelrecht verdoppeln. Heute produzieren lediglich 37 Windräder Strom in der Schweiz. Vom Ziel der Energiestrategie, bis 2050 sieben bis zehn Prozent des Schweizer Strombedarfs mit Windenergie zu decken, ist man damit noch weit entfernt: Letztes Jahr betrug der Windstromanteil 0,15 Prozent. So betrachtet, müsste man die Realisierung der geplanten Windparks eigentlich nur als den zögerlichen Start eines forcierten Ausbaus verstehen. Um die sieben Prozent zu knacken, benötigt es noch mehrere Hundert Anlagen. Dennoch wäre dies ein vielversprechender



NEUARTIGES HERSTELLUNGSVERFAHREN

SILIZIUM BILDET HEUTE DAS RÜCKGRAT DER STROMPRODUKTION MITTELS PHOTOVOLTAIK. ALS KOSTENGÜNSTIGE ALTERNATIVE IST SEIT EINIGER ZEIT DER HALBLEITER PEROWSKIT IM GESPRÄCH. DIE FORSCHUNG AN PEROWSKIT-ZELLEN HAT IN DEN LETZTEN JAHREN STUPENDE FORTSCHRITTE ERZIELT. IM WETTKAMPF UM DIE BESTEN IDEEN MISCHT AUCH DIE SCHWEIZ MIT: DIE MATERIALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT EMPA ARBEITET IM VERBUND MIT DEM INDUSTRIEPARTNER SOLARONIX SA (AUBONNE [VD]) AN EINER PEROWSKIT-ZELLE, DIE ZWAR EINEN BEGRENZTEN WIRKUNGSGRAD AUFWEIST, ALLERDINGS DAS POTENZIAL FÜR EINE GÜNSTIGE INDUSTRIEFERTIGUNG HAT.

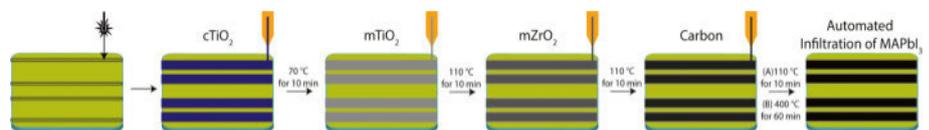
PEROWSKIT-SOLARZELLEN AUS DER SCHLITZDÜSE

TEXT: BENEDIKT VOGEL

Der Siegeszug der Photovoltaik in den letzten zwei Jahrzehnten beruht hauptsächlich auf dem Halbleiter Silizium. Solarmodule aus Silizium sind im Preis stark gefallen und haben weltweite Verbreitung gefunden. Trotz dieser Erfolgsgeschichte wird heute an weiteren Halbleitern für PV-Anwendungen geforscht. Dazu gehören Solarzellen auf der Basis von Perowskit-Halbleitern. Die ersten Zellen dieser Art baute 2009 ein japanisches Forscherteam um den Elektrochemiker Tsutomu Miyasaka. Die Stromausbeute lag zunächst bei wenigen Prozent, konnte seither aber unter Laborbedingungen auf 24% gesteigert werden. Damit liegen Perowskit-Zellen beim Wirkungsgrad mit den Siliziumzellen gleichauf. Kein Wunder, elektrisieren photoaktive Perowskit-Halbleiter die Anhänger der Photovoltaik. Sie hoffen, mit diesen Werkstoffen Solarzellen dereinst einfacher und damit auch wesentlich kostengünstiger herstellen zu können.

In den neuartigen Zellen dient ein Halbleiter mit Perowskit-Struktur als photoaktive Schicht, welche die Energie der Sonnenstrahlen in elektrischen Strom umwandelt. Perowskit ist in seiner Grundform ein Mineral aus Kalzium, Titan und Sauerstoff (CaTiO_3), kommt aber in verschiedenen Abwandlungen vor, die ebenfalls über die für Perowskite charakteristische Kristallstruktur ABX_3 (Verbindung aus den Kationen A und B mit dem Anion X) verfügen. Für den Bau von Solarzellen stehen Metall-Halid-Perowskite im Vordergrund, darunter insbesondere die organisch-anorganische Verbindung Methyl-

ammonium-Bletriiodid. Perowskit-Solarzellen sind Dünnschichtzellen, das heisst, die photoaktive Schicht ist nur wenige Mikrometer dick – im Gegensatz zu der rund 180 Mikrometer starken Siliziumschicht in gängigen Siliziumzellen. Perowskit-Solarzellen bestehen aus verschiedenen Materialschichten, die auf einer speziell vorbereiteten Glasscheibe aufgebracht werden. Dank diesen Schichten können die positiven und negativen Ladungen, die die Sonnenstrahlen aus dem Halbleiter ausschlagen, getrennt und als Strom für die Energieversorgung genutzt werden.



Die Grafik veranschaulicht den Herstellungsprozess der Perowskit-Solarzelle an der Empa: Auf die mit FTO-Elektroden beschichtete Trägerschicht (ganz links) werden im Schlitzdüsenverfahren nacheinander die einzelnen Schichten aufgetragen: der kompakte Elektronenleiter (cTiO_2), der poröse Elektronenleiter (mTiO_2), der Isolator (mZrO_2) und der Kohlenstoff (Carbon). Zum Schluss wird das Perowskit-Methylammonium-Bletriiodid (MAPbI_3) auf die Solarzelle geträufelt; dieses sickert in die unten liegenden Materialschichten ein.

Illustration: Schlussbericht PerPrint



Foto: Empa

An der Empa in Dübendorf stellen Wissenschaftler mit dieser Anlage im Schlitzdüsenverfahren Perowskit-Solarzellen in der Grösse von 10×10 cm her. Im Zuge des aktuell laufenden Forschungsprojekts UPero soll das Herstellungsverfahren auf eine Zellgrösse von 30×30 cm hochskaliert werden.

KOHLENSTOFF GIBT DER PEROWSKIT-ZELLE HALT

Trotz faszinierenden Fortschritten in den letzten Jahren kämpft die Perowskit-Zelle mit ihrer Instabilität: Aufgrund des Aufbaus bzw. der verwendeten Materialien reagiert sie empfindlich auf Feuchtigkeit, Sauerstoff, Hitze, UV-Licht und mechanische Belastungen. Empfindliche Leistungseinbußen (Degradation) schon nach kurzer Zeit sind die Folge. Dieses Handicap hat Forscher dazu inspiriert, die Perowskit-Zelle aus einer verbesserten Materialkombination zu bauen, die einen langlebigen Betrieb ermöglichen soll. Dies ist Prof. Michael Grätzel (École polytechnique fédérale de Lausanne [EPFL]) und Prof. Hongwei Han (Huazhong University of Science and Technology, China) im Jahr 2014 mit einer Zelle unter Einbezug von Kohlenstoff gelungen. Sie gilt als vielversprechende Anwärtlerin für eine beständige und günstig zu produzierende Solarzelle (vgl. Textbox 1).

Die Idee einer Perowskit-Solarzelle mit Kohlenstoffarchitektur wird unterdessen auch in der Schweiz weiterverfolgt: Seit Jahren erforscht die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa (Dübendorf) mögliche Herstellungsverfahren. In einem Pilot- und Demonstrationsprojekt, das vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt wurde, spannten Empa-Forscher kürzlich mit der Firma Solaronix SA in Aubonne (VD) zusammen. Von 2016 bis 2018 stellten sie eine funktionsfähige Perowskit-Laborzelle von 10×10 cm Fläche her. Die eigentliche In-

AUFBAU DER PEROWSKIT-ZELLE

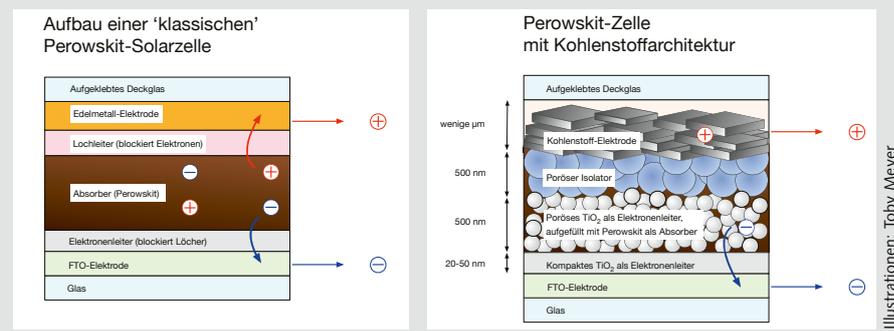
Wenn Sonnenstrahlen auf einen Halbleiter treffen, schlagen sie mit ihrer Energie Elektronen von tiefer zu höher liegenden energetischen Zuständen des Halbleiters. So entstehen frei bewegliche Ladungen, die entweder negativ sind (Elektronen) oder positiv (Stellen, an denen die Elektronen «fehlen», sogenannte «Löcher»). Von Natur aus würden die negativen und positiven Ladungsträger binnen Sekundenbruchteilen wieder auf ihren angestammten Platz innerhalb des Atoms zurückkehren. Damit die Ladungstrennung längere Zeit fortbesteht und sich ein elektrischer Strom bildet, der für die Stromversorgung genutzt werden kann, werden in Solarzellen Elektronenleiter (Materialien, die für Elektronen durchlässig sind, nicht aber für Löcher) und Lochleiter (durchlässig für Löcher, nicht aber für Elektronen) verbaut.

Bei einer «klassischen» Perowskit-Solarzelle ist der Absorber der Sonnenstrahlung (Perowskit) zwischen dem Elektronenleiter und dem Lochleiter platziert (siehe Illustration links). Diese beiden Schichten sorgen dafür, dass die Elektronen zur unteren Elektrode und die Löcher zur oberen Elektrode wandern. Als Lochleiter kommen organische Stoffe (Triphenyldiamin-Derivate) oder nicht organische Stoffe (Molybdänoxid, Nickeloxid) zum Einsatz, als Elektronenleiter Titandioxid oder Fullerene (eine bestimmte Art von Kohlenstoffmolekülen).

Das zweite Schema (siehe Illustration rechts) veranschaulicht den Aufbau der Perowskit-Solarzelle mit Kohlenstoffarchitektur, an der Empa und Solaronix gemeinsam forschen. Auch hier ist der Elektronenleiter zu erkennen (hier bestehend aus zwei Schichten Titandioxid, einmal kompakt und einmal porös). Der Lochleiter hingegen fehlt. Die Löcher werden stattdessen von einer porösen, elektrisch leitenden Kohlenstoffschicht (aus Graphit oder Russ/Carbon black) zum positiven Pol geleitet. Zu beachten: Der Absorber (bestehend aus dem Perowskit-Methylammonium-Bletriiodid [$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$]) bildet keine abgeschlossene Schicht, sondern er durchdringt die Solarzelle bis zum porösen Elektronenleiter («wie Kaffee, den man auf Zucker träufelt»). Die Isolatorschicht (aus Zirkonoxid oder Aluminiumoxid) ist nötig, damit die Löcher im Kohlenstoff nicht mit den Elektronen im Titandioxid rekombinieren können.

Die Solarzelle ruht auf einer Glasscheibe, die mit Fluor-dotiertem Zinnoxid (FTO) beschichtet ist, das elektrisch leitend ist und den negativen Pol der Solarzelle bildet. Oben wird die Solarzelle ebenfalls von einer schützenden, versiegelten Glasschicht abgeschlossen.

BV



novation besteht nicht im gewählten Aufbau der Zelle, sondern im Herstellungsverfahren. Dieses wurde an der Empa entwickelt. Solaronix stellte die sehr speziellen Materialien bereit.

HERSTELLUNG IM SCHLITZDÜSENVERFAHREN

Mit dem neuen Herstellungsverfahren werden die einzelnen Schichten nicht wie bis anhin mit Siebdruck, sondern im aus anderen industriellen Anwendungen gut erprobten Schlitzdüsenverfahren aufgetragen. Beim Siebdruck wird eine Matrice verwendet, sodass das Material nur auf die gewünschten Stellen gelangt. Beim

Schlitzdüsenverfahren hingegen wird das Material auf der ganzen Fläche aufgebracht und dann an den Stellen, wo es nicht gebraucht wird, mit Lasertechnologie entfernt. Was auf den ersten Blick umständlich wirkt, hat wichtige Vorteile, wie Empa-Projektleiter Prof. Frank Nüesch sagt: «Mit dem neuen Verfahren können wir schneller beschichten, und wir können die Stärke der einzelnen Schichten flexibler festlegen. Das sind zwei entscheidende Vorteile für eine industrielle Fertigung unserer Perowskit-Zellen.» Mit dem Verfahren lassen sich in nur einer Minute meterlange Bahnen einer Materialschicht aufbringen.

Die Herausforderung bestand für die Empa darin, die insgesamt fünf extrem feinen Schichten gleichmässig aufzutragen. Dafür mussten verschiedene Einstellungen der Beschichtungseinheit (wie Geschwindigkeit der Schlitzdüse, Durchflussgeschwindigkeit, Abstand Schlitzdüse-Substrat) optimiert werden, es mussten aber auch die aufgetragenen Materialien für den Beschichtungsprozess angepasst werden. Die Empa stellte eigens einen Druckexperten aus Indien ein und führte zahlreiche Beschichtungsversuche durch. Bei den Versuchen wurde jeweils eine der fünf Schichten im neuen Verfahren, die anderen Schichten aber im alten Siebdruckverfahren aufgebracht. «Am Ende konnten wir mit dem neuen Beschichtungsverfahren eine 10 × 10 cm grosse Perowskit-Zelle herstellen, die – auf einer kleineren Probenfläche – mit rund 12% die gleiche Effizienz hat wie die Zellen, die wir früher mit Siebdruck hergestellt hatten», sagt Frank Nüesch. «Das neue Verfahren erlaubt es uns, siebenmal schneller zu «drucken» als mit Siebdruck, und wir können das nötige Trocknen und Ausheizen der Schichten in einem einzigen Prozessschritt (co-firing) durchführen.» Man könnte zur Herstellung der Solarzellen – bei Verwendung eines flexiblen Substrats – sogar ein Rolle-zu-Rolle-Beschichtungsverfahren nutzen.

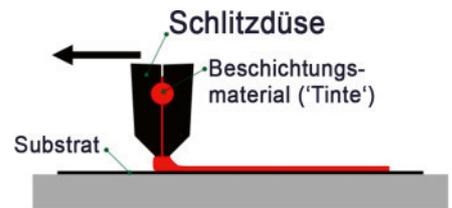
SPEZIALSTOFFE AUS EINEM WESTSCHWEIZER CHEMIELABOR

Die Solaronix SA (Aubonne [VD]) hat die Empa als Industriepartnerin unterstützt.



Die Beschichtungsplattform C600, mit der an der Empa Perowskit-Solarzellen im Schlitzdüsenverfahren hergestellt werden

Die Firma ist 1993 gegründet worden und verkauft für die Forschung an Farbstoff-solarzellen seit 15 Jahren weltweit Chemikalien, die Prof. Michael Grätzel an der EPFL erfunden hat. Heute liegt der Fokus auf der Bereitstellung effizienter Herstellungsverfahren für Perowskit-Solarzellen. Solaronix betreibt eine selbst konzipierte, halbautomatische Versuchslinie zur Herstellung von 10 × 10 cm grossen Perowskit-Zell-Mustern mittels Siebdruck. «Wer eine neue Solarzelle wie die Perowskit-Zelle entwickeln will, braucht ein sehr spezialisiertes Wissen über die Chemikalien, die in der Photovoltaik benötigt wer-



Mit einer Schlitzdüse werden die einzelnen Materialschichten der Perowskit-Solarzelle auf einen Träger aus Glas aufgetragen.

den», sagt Solaronix-CEO Dr. Toby Meyer, der sich seinerzeit an der EPFL zum Chemieverfahreningenieur ausbilden liess und Mitte der 1990er-Jahre bei Prof. Grätzel seine Doktorarbeit schrieb. Im Rahmen des aktuellen Projekts hat das Solaronix-Labor die photochemischen Chemikalien hergestellt, die anschliessend an der Empa

Foto: Empa

Illustration: Schlussbericht PeroPrint

Wir machen Klimaschutz

Seit mehr als einem Vierteljahrhundert schaffen Solarspar-Mitglieder Fakten: Über 90 PV-Anlagen sparen in der Schweiz gegen 2000 Tonnen CO₂ ein. Mit Ihrer Unterstützung bauen wir weiter.

www.solarspar.ch/mitmachen



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



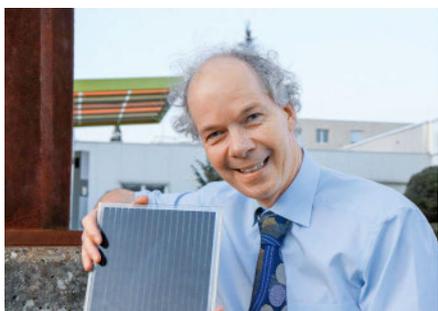


Foto: B. Vogel

Solaronix-Geschäftsführer Toby Meyer zeigt ein 20×30 cm grosses Perowskit-Solarmodul, das von Solaronix mit Siebdruck hergestellt wurde. Im Nachfolgeprojekt UPero werden derartige Module im Schlitzdüsenverfahren entwickelt.

zum Drucken der Perowskit-Zellen eingesetzt wurden.

Die Zusammenarbeit zwischen den Westschweizer Chemikern und der Empa in Dübendorf wird von 2019 bis 2022 im Nachfolgeprojekt «UPero» fortgesetzt. Das Hauptziel besteht darin, die Herstellungstechnologie für die Beschichtung von 30×30 cm grossen Flächen hochzuskalieren. Damit liessen sich Module mit einer Fläche von einem Quadratmeter anfertigen, womit die Voraussetzung für eine industrielle Produktion geschaffen wäre. Gelingt die Produktion der Zellen in der gewünschten Qualität, sind verschiedene Qualitätstests vorgesehen (Langzeitstabilität, Temperaturbeständigkeit sowie Widerstandsfähigkeit gegen UV-Strahlung und Feuchtigkeit). Darüber hinaus wollen die Forscher klären, wie sich die gedruckten Flächen in kleinere Module unterteilen lassen, die dann für den kommerziellen Betrieb in Serie geschaltet werden.

FERNZIEL TANDEMZELLE

Die Faszination von Perowskit-Solarzellen reicht über das aktuelle Forschungsprojekt hinaus. Heute gilt es als besonders aussichtsreich, Perowskit-Zellen gemeinsam mit Siliziumzellen zu Tandemzellen

zu verbauen. Da Perowskit-Zellen vor allem die grünen und blauen Anteile des Lichts nutzen, Siliziumzellen aber die roten und infraroten Anteile, könnten Tandemzellen zu einem besonders hohen Wirkungsgrad führen. Unter Laborbedingungen wurden bisher 28% erreicht, Wissenschaftler halten sogar Wirkungsgrade von 32,5% für erreichbar. «Solarzellen mit hohem Wirkungsgrad und tiefen Herstellungskosten würden der Photovoltaik einen neuen Schub verleihen», sagt Toby Meyer.

An der Vision solcher Tandemsolarzellen arbeiten Forscher des Institut de microtechnique der EPFL am Standort Neuenburg bzw. des Centre Suisse d'Électronique et de Microtechnique SA (CSEM) in Neuenburg, aber auch ausländische Firmen wie beispielsweise Oxford PV, Wonder Solar oder GCL. Um Tandemzellen geht es auch an der Empa in der Abteilung von Prof. Ayodhya Tiwari. Hier werden hocheffiziente Tandemzellen mit Perowskit/CIGS-Dünnschichttechnologie erforscht. Perowskit-Halbleiter eröffnen für die Photovoltaik also verschiedene neue Wege. Frank Nüesch, der an der Empa im Nachbarlabor von Ayodhya Tiwari arbeitet, ist überzeugt, mit seinem Team einen wichtigen Input zur neuen Solartechnologie beisteuern zu können: «Wir können mit unserem relativ kleinen Labor zwar nicht an allen Fronten mithalten, aber wir können einen Beitrag zum Herstellungsprozess von langlebigen Perowskit-Zellen leisten.» Solarmodule auf Perowskit-Basis empfehlen sich unter anderem für Anwendungen der gebäudeintegrierten Photovoltaik, weil individuelle Formen damit leichter hergestellt werden können als bei Siliziumwafern. Denkbar sind beispielsweise auch glasbasierte Solarziegel. |||||

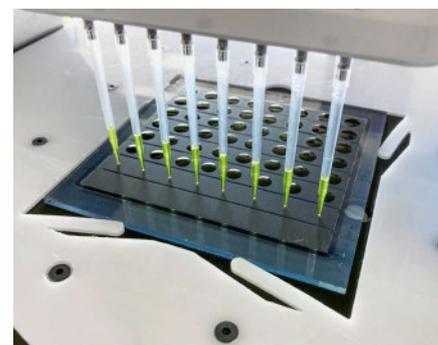


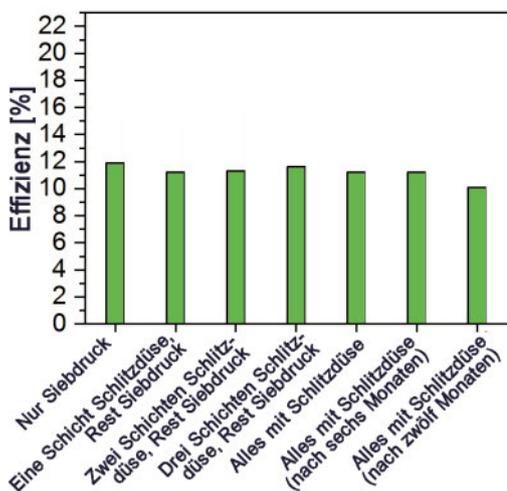
Foto: Solaronix

Automatische Pipettieranlage für die Herstellung von Perowskit-Solarzellen bei Solaronix

DER PROBLEMSTOFF BLEI

Ein möglicher Stolperstein für die künftige Anwendung von Perowskit zur Herstellung von Solarzellen ist das Blei, das in dem Perowskit-Typ, der heute für Solaranwendungen im Vordergrund steht, enthalten ist. Die aus dem Absorbermaterial Methylammonium-Bletriiodid (CH₃NH₃PbI₃) gefertigten Zellen bestehen zu einem Drittel aus potenziell gesundheitsschädigendem Bleisalz (Bleiodid/PbI₂). Das sind rund 0,5 Gramm pro Quadratmeter Modulfläche. Dazu schreiben die Wissenschaftler im Schlussbericht zum BFE-Projekt «PeroPrint»: «Der eine mögliche Ansatz besteht darin, das Blei in Perowskit-Solarzellen durch ein anderes Atom mit hoher photovoltaischer Effizienz zu ersetzen. Unter den verschiedenen Alternativen sind eine Anzahl von Substituten (z.B. Zinn), die aber noch vertieft untersucht werden müssen. Der andere Ansatz besteht darin, mit den heute verfügbaren, sehr effizienten Absorbern aus organischen Blei-Halid-Salzen (OMHP) zu leben und für sie eine robuste Verkapselung vorzusehen, die das Eindringen von Wasser unterbindet und eine Blei-Leckage selbst beim Bruch eines Moduls vermeidet.» BV

Wirkungsgrad von Beschichtungsvarianten



Grafik: Schlussbericht PeroPrint, bearbeitet von B. Vogel

Die Empa führte zahlreiche Beschichtungsversuche durch, bei denen ein Teil der Materialschichten der Perowskit-Zelle im neuen Schlitzdüsenverfahren aufgetragen wurde, die übrigen im herkömmlichen Siebdruckverfahren. Die Grafik zeigt den Wirkungsgrad, der mit den verschiedenen Beschichtungsvarianten erzielt wurde.

Den Schlussbericht zum Projekt «Large Area Perovskite Solar Cells» (PeroPrint) finden Sie unter <https://www.aramis.admin.ch/Default.aspx?DocumentID=49980>.

Auskünfte zum Projekt erteilen Dr. Men Wirz (men.wirz@bfe.admin.ch), Leiter des Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprogramms des BFE, und Dr. Stefan Oberholzer (stefan.oberholzer@bfe.admin.ch), Leiter des BFE-Forschungsprogramms Photovoltaik.

SOLARVENTI®

BELÜFTEN, ENTFEUCHTEN UND ERWÄRMEN MIT SONNENENERGIE – AUTARK UND WARTUNGSFREI

Warmluftkollektoren sind unsere Antwort auf die grüne Welle für die Förderung erneuerbarer Energien.

Einfache und kostengünstige Lösung

Der SolarVenti® ist ein leistungsstarker Solarluftkollektor mit Gebläsefunktion zur Belüftung von Kellern. Ein im Kollektor eingebautes Solarmodul betreibt den fix eingebauten Ventilator ganz unabhängig vom Stromnetz. Einfach an die Fassade montieren, durch eine Bohrung mit dem Keller verbinden, und schon funktioniert das System: Sie sparen Energiekosten und profitieren vom idealen Luftaustausch im Haus.

Anwendung

Eine effektive Entfeuchtung des Kellers erfordert sowohl eine regelmäßige Belüftung als auch eine Erwärmung. Das SolarVenti®-Kellerset ermöglicht beides, indem vorgewärmte, frische Luft in den Keller geleitet und die feuchte Luft gleichzeitig aus dem Keller abgesaugt wird – für Keller bis 100 m².



Optimale Regelung

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

Das macht SolarVenti® zu einer einfachen Lösung, die praktisch überall einsetzbar ist. Gerne beraten wir Sie persönlich. Unsere Erfahrung mit SolarVenti® bewährt sich seit über 30 Jahren.

SIMEXenergy GmbH, Generalvertretung Schweiz



Belüften, Entfeuchten und Erwärmen mit Sonnenenergie

Autark und wartungsfrei



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



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

VORGESCHLAGENE MARKTÖFFNUNG BEDROHT AUSBAU DER ERNEUERBAREN ENERGIEN

Die vom Bundesrat vorgeschlagene vollständige Öffnung des Strommarktes gefährdet den notwendigen raschen Ausbau der erneuerbaren Energien. Insbesondere dürfte der Rücklieferarif für unabhängige Produzenten sinken, was den wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen gefährdet. Die vorgeschlagenen flankierenden Massnahmen sind ungenügend und für die Photovoltaik diskriminierend. In der Schweiz wird es in den nächsten 30 Jahren einen zusätzlichen Strombedarf von über 40 Terawattstunden pro Jahr geben, einerseits wegen des Wegfalls der Atomenergie, andererseits wegen des steigenden Strombedarfs in der Mobilität und der Gebäudebeheizung infolge des Wegfalls von Verbrennungsmotoren und fossilen Heizungen.

Foto: Schweizer Solarpreis 2018



Der zusätzliche Strombedarf kann nur mit einem massiven Ausbau der Photovoltaik bewältigt werden, wenn keine stärkere Importabhängigkeit entstehen soll. Das Potenzial dafür ist vorhanden: Allein auf den besonders geeigneten Dächern und Fassaden unserer Gebäude liessen sich 67 TWh mit Solaranlagen produzieren. Um fristgerecht genügend Solarstrom zur Verfügung zu haben, müssten jährlich 1500 MW zusätzliche Photovoltaikleistung installiert werden – vier- bis fünfmal mehr als heute. Zudem liefern Photovoltaikanlagen den günstigsten Strom aller neuen Kraftwerke.

Nur mit flankierenden Massnahmen

Eine vollständige Öffnung des Strommarktes gefährdet diesen dringend notwendigen Ausbau der Photovoltaik, aber auch den der anderen erneuerbaren Energien. Insbesondere dürfte der Rücklieferarif für Solarstromproduzenten weiter sinken, also die Vergütung für jenen Strom, der nicht selbst verbraucht werden kann, sondern ans öffentliche Netz abgegeben wird. Mit durchschnittlich 8,8 Rp./kWh liegt er schon heute tiefer als die Produktionskosten der meisten Anlagen. Wenn an der vollständigen Liberalisierung festgehalten werden soll, so braucht es im Gegenzug eine deutliche Stärkung der Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Die vom Bundesrat skizzierten Begleitmassnahmen (Revision Energiesgesetz) vermögen nicht zu überzeugen.

Inakzeptable Benachteiligung der Photovoltaik

Für den Bau grosser Photovoltaikanlagen, oft ohne massgeblichen Eigenverbrauch, sind die Investitionsanreize heute schon ungenügend, obwohl sie für die zukünftige Versorgungssicherheit von grösster Bedeutung sind und Strom zu Preisen deutlich unter jenen anderer Technologien liefern können. Nun soll ihr Bau noch komplizierter werden, indem die Förderbeiträge neu mittels Ausschreibungen festgelegt werden. Die Erfahrungen aus dem Ausland zeigen, dass solche Ausschreibeverfahren zu einem grossen bürokratischen Aufwand führen, der praktisch nur von grossen Energieversorgungsunternehmen bewältigt werden kann. Absolut unverständlich ist, weshalb die Förderbeiträge für die anderen Technologien nicht dem gleichen Verfahren unterstellt, sondern fix festgelegt werden sollen. Swissolar verlangt eine Gleichbehandlung aller Technologien und die Beschränkung des Ausschreibeverfahrens auf Anlagen ohne Eigenverbrauch mit einer Leistung über 1 MW. Zusätzlich braucht es eine erhöhte Einmalvergütung für PV-Anlagen zwischen 100 kW und 1 MW, die keinen Eigenverbrauch aufweisen – damit kann ein grosses Potenzial auf Infrastrukturanlagen, Landwirtschaftsdächern und Lagerhallen erschlossen werden. Swissolar begrüsst, dass die Zubauziele für die Jahre 2035 und 2050 verbindlich im Gesetz festgelegt werden sollen. Dies sendet ein wichtiges Signal an die Investoren und die politischen Instanzen unseres Landes. Allerdings müssen sie deutlich höher als bisher sein.

LESERBRIEF

Abgabe auf fossilen Kohlenstoff statt auf CO₂

Die Behandlung des Klimaproblems ähnelt einer Theatervorstellung, bei der die Eintrittskarten erst am Ausgang zu unterschiedlichen Preisen verkauft werden. Männer, Frauen, Kinder, Geschäftsleute, Arme, Reiche usw. zahlen eine unterschiedliche «Austrittsgebühr», auch wenn alle zusammen die gleiche Schau genossen haben.

Die eigentliche Ursache für die Klimaerwärmung ist nicht das bei der Verbrennung entstehende Kohlendioxid, sondern der Einsatz von fossilem Kohlenstoff, der mit den Energieträgern Kohle, Erdöl und Erdgas in den Wirtschaftskreislauf gelangt und in Kraftwerken, Motoren, Heizkesseln oder Flugtriebwerken zu Kohlendioxid verbrannt wird. Mit einer «Klimaschutzabgabe» auf den fossilen Kohlenstoff liesse sich die Ursache der Klimaerwärmung elegant, gerecht und universell bepreisen. Diese Abgabe sollte nicht als Steuer in den grossen Topf, sondern zweckgebunden in einen «Klimafonds» fliesen, mit dem Massnahmen gegen die Klimaerwärmung finanziert werden. So wird das Problem schon vor der Entstehung des Klimagases gelöst, also auch vor dem Einflussbereich der Lobbyisten und vor den Bemühungen der Parteien um Wählerstimmen.

Da aus jeder Tonne Kohlenstoff 3,67 Tonnen Kohlendioxid entstehen, entspricht eine Klimaschutzabgabe von 100 Franken pro Tonne Kohlenstoff einer CO₂-Bepreisung von etwa 27 Franken pro Tonne. Der klimaneutrale Kohlenstoff von Biomasse bliebe unbelastet. Die Energiewirtschaft wird die Preise für Heizöl, Kraftstoffe und Kohlestrom anpassen. Erst dann werden soziale Unverträglichkeiten erkennbar, die mit Mitteln aus dem Klimafonds angemessen kompensiert werden sollten. Mit einer solchen Regelung würde ein innovatives Zeichen für den weltweiten Kampf gegen eine Klimakatastrophe gesetzt. Auch kann man die Klimaschutzabgabe analog zur praktizierten Verzollung mit geringstem Aufwand kassieren und sofort per Verordnung und ohne spekulative Diskussionen über mögliche Auswirkungen umsetzen. Weshalb so kompliziert, wenn es auch einfach geht?

Dr. Ulf Bossel, Berater für nachhaltige Energielösungen, Oberrohrdorf

ABSCHLUSSBERICHT JETZT ONLINE

Die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie SSES hat zwischen dem 25. Mai und dem 2. Juni 2019 zum fünften Mal die Tage der Sonne koordiniert. Die Veranstaltungsreihe wird in der Schweiz seit 2004 jährlich jeweils Anfang Mai durchgeführt.

Bis 2014 war der Schweizerische Fachverband für Sonnenenergie Swissolar für die Koordination und Organisation zuständig und übergab diese Aufgabe dann an die SSES. An den Tagen der Sonne sollen die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und Produkte der Sonnenenergie weiter bekannt gemacht und die Begeisterung für die Kraft der Sonne in die Bevölkerung getragen werden.

Jedes Jahr führt eine Vielzahl von Privaten, Gemeinden, Betrieben, Vereinen, Schulen, Kindergärten und Beratungsstellen Aktivitäten im Rahmen der Tage der Sonne durch. Dazu gehören Stände, an denen Interessierte Informationsmaterial und Beratung erhalten, aber auch Tage der offenen Türe, Besichtigungen von Solaranlagen und viele weitere Veranstaltungsformen. Die Anlässe werden von den jeweiligen Organisatorinnen und Organisatoren individuell gestaltet. Die SSES steht ihnen dabei aber mit Rat und Tat zur Seite. Die lokalen Veranstalterinnen und Veranstalter können ihre Veranstaltung auf www.tagedersonne.ch im Kalender eintragen. Über die Website können zudem Begleitmaterialien für den Anlass, wie etwa Spannbanner, Infobroschüren, T-Shirts oder Luftballone, bestellt werden.

Auch in diesem Jahr haben an den Tagen der Sonne wieder zahlreiche Veranstaltungen in der ganzen Schweiz stattgefunden. 150 Veranstaltende, darunter auch einige Energiestädte, haben insgesamt 160 Anlässe mit 247 Veranstaltungstagen durchgeführt. Der vorliegende Schlussbericht liefert im ersten Kapitel einen Rückblick, aufgeteilt auf die Regionen Deutschschweiz, Westschweiz und Tessin. Im zweiten Kapitel werden die Ergebnisse der online durchgeführten Befragung unter den Veranstalter/innen 2019 ausgewertet. Das dritte Kapitel enthält eine kurze Evaluation der Tage der Sonne 2019.

- Die Tage der Sonne 2020 werden vom 15. bis zum 24. Mai stattfinden.

www.tagedersonne.ch

VESE BEGRÜSST ERHÖHTE VERGÜTUNGEN

Per 1. Januar 2020 beträgt die Vergütung der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) für Strom von PV-Anlagen im Kanton Zürich neu für alle Anlagengrößen 7,3 Rp./kWh. Im Jahr 2019 noch in der Gruppe der EW mit den tiefsten Vergütungen, verkürzen die EKZ ab 2020 damit ihren Abstand zum Schweizer Mittelwert der Vergütungen deutlich (dieser liegt 2019 bei 8,8 Rp./kWh). Der Verband der unabhängigen Energieerzeuger VESE, eine Fachgruppe der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie SSES, begrüsst diese Entwicklung und hofft, dass auch die wenigen anderen EW, die immer noch sehr tiefe Vergütungen zahlen, nachziehen werden. Aber auch mit dem neuen Vergütungspreis der EKZ verbleibt das Problem, dass die mittel- und langfristige Investitionssicherheit von PV-Anlagen nicht gegeben ist und dass Anlagen ohne Eigenverbrauch im Kanton Zürich auch weiterhin nicht wirtschaftlich sind. Der VESE arbeitet deshalb zusammen mit anderen Verbänden und Behörden weiter daran, hier neue Lösungen zu finden, damit der dringend nötige Bau von deutlich mehr PV-Anlagen – auch von reinen Produktionsanlagen – endlich in Gang kommen kann.

3. SCHWEIZER SELBSTBAUTAGUNG

Die Organisatoren freuen sich am Samstag, 9. November 2019, zur 3. Schweizer Selbstbautagung und VESE-Herbsttagung nach Oberburg bei Burgdorf einladen zu dürfen. Am Vormittag geht es um den Selbstbau von PV-Anlagen: Alle aktiven Selbstbaugruppen der Schweiz werden sich vorstellen, und in drei parallelen Workshops werden wichtige gemeinsame Themen diskutiert. Alle am Selbstbau Interessierten sind herzlich willkommen. Am Nachmittag geht es um spannende Themen für alle PV-Anlagen-Betreiber, von den Rücklieferungen über die Optimierung des Eigenverbrauchs bis zur Speicherung mit Salz-Batterien. Zu Gast ist die Tagung bei Jenni Energietechnik. Dies ist die ideale Gelegenheit, mehr über die thermische Sonnenenergie zu erfahren. Auch in diesem Gebiet ist es übrigens möglich, Anlagen im Selbstbau zu realisieren. Nach dem Übersichtsvortrag von Josef Jenni, dem Firmengründer und Solarpionier der ersten Stunde, können wir die Fabrikation der berühmten Solarspeicher und die 100% energieautarken Häuser des benachbarten Solarparks besichtigen. Wie immer gibt es genügend Zeit für das Networking mit den Referenten und anderen Teilnehmern.

Alltag

www.ursmuehlemann.ch





PV-Praxis 2019

Selbstbau und Betrieb von PV-Anlagen

Dritte Schweizer Selbstbautagung und VESE-Herbsttagung

Oberburg b. Burgdorf – 9.11.2019



Treffen der Schweizer Selbstbaucommunity

- 10h00 Eintreffen, Kaffee
- 10h30 **Begrüssung**
Diego Fischer/Vorstand VESE/Autovoltaic NE
- 10h40 **Vorstellung der aktiven Selbstbaugruppen**,
Stand, Herausforderungen, Ausblick
- 11h15 **Workshops zu aktuellen Themen**
- Zusammenarbeit der Selbstbaugruppen
untereinander
- Qualität und Qualitätssicherung
- Kommunikation
- 12h15 **Networking, Stehlunch und Kaffee**

- 13h55 **Eigenverbrauch von Wärmepumpen und
Warmwasserboilern**
Reto Amiet / Solaar

- 14h10 **Die Salzatterie aus dem Berner Oberland**
Max Ursin/Innovenergy

- 14h35 **Solarthermie: Technik und Anwendungen zur
Umsetzung der Energiewende**
Josef Jenni / Jenni Energietechnik

Besichtigung

- 14h50 Führung durch die Produktion und den
Energiepark der Jenni Energietechnik AG
- 15h50 **Networking und Apéro**

Aktuelle Themen 2019: Vergütungen, Eigenverbrauch, Speicher, Solarthermie

- 13h30 **Einleitung mit einem Blick über den Tellerrand**
Syril Eberhard/Gründer der
Energiewendegenossenschaft
- 13h40 **Vergütungen der Netzbetreiber: Wie erreichen
wir bessere Einspeisevergütungen?**
Diego Fischer/Projektleiter pvtarif.ch

Mit Unterstützung durch



Jenni Energietechnik



**Kanton Bern
Canton de Berne**

Ort/Zeit: Jenni Energietechnik AG, Lochbachstrasse 22, 3414 Oberburg bei Burgdorf,
5 Gehminuten vom Bahnhof Oberburg, Samstag 9. November 2019, 10 – 17h

Teilnahmegebühr, inkl. Verpflegung:

CHF 50.00, nur Vor- oder Nachmittag: CHF 30.00, VESE und SSES-Mitglieder: kostenlos
Einzahlung auf Konto 89-474813-3, VESE, Vermerk: Tagung 2019

Anmeldung: www.vese.ch/tagung Kontakt: info@vese.ch



SONNE



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

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

SOLARMARKT

Solarmarkt GmbH. Neumattstrasse 2, 5000 Aarau.

Tel. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99,
info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch

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



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

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



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

Wurde im Jahr 2015 für Pionierarbeit mit Schweizer Solarpreis ausgezeichnet. Bietet umfassende thermische Solaranlagen sowie Anlagen für die Stromerzeugung. Wir planen, verkaufen und installieren:

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

Hoval

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



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

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

→ Engineering: Solarkonzepte, Solarkataster, Projektplanung, Expertisen, Schulung und Beratungsmandate.



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

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



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

→ ELCO, der Schweizer Marktführer für Heizungs-lösungen und dem dichtesten Servicenetz der Schweiz mit Sicherheit immer in Ihrer Nähe. Hotline 0848 808 808.



ch-Solar AG. Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten, Tel. 055 260 12 35, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch

→ Beratung, Planung und Installation von Solaranlagen für Photovoltaik, Solarwärme, Speichersysteme und Optimierungen. Als Ergänzung installieren wir auch Wärmepumpen. Wir bieten schlüsselfertige Solaranlagen aus einer Hand.



IWS SOLAR AG. Unterdorfstrasse 54, 8494 Bauma, Tel. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94,
info@iwssolar.ch, www.iwssolar.ch

→ Verkauf und Grosshandel für Solartechnik seit 1987, Netzverbundanlagen, 1000 Komponenten für Strom-, Wind- und Pumpsysteme, Beratung, Projektierung und Realisierung (auch Export). Umfangreiche Ausstellung.



Maurer Elektromaschinen GmbH, Ruederstr. 6

Solar- und Energietechnik, 5040 Schöftland, Tel. 062 721 44 84, Fax 062 721 44 85,
info@maurelma.ch, www.maurelma.ch

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



Jenni Energietechnik AG. Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tel. 034 420 30 00,

Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch
 → Nutzung einheimischer erneuerbarer Energie aus Sonne, Holz, Nah-/Fernwärme, Energierückgewinnung. Steuerungen, Speichersysteme Swiss Solartank®, Speicher nach Mass oder fertige Energiezentralen für Warmwasser, Heizungsunterstützung oder vollständig solar beheizte Häuser.



HOLINGER SOLAR AG. Wattwerkstrasse 1, 4416 Bubendorf, Tel. 061 936 90 90,
www.holinger-solar.ch

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

Winterhalter
Fenner AG

Winterhalter + Fenner AG. Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen, Tel. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58,
photovoltaik@w-f.ch, www.w-f.ch

→ Der richtige Partner für jede PV-Installation: Unser Rundum-Service beginnt bei der Erstellung eines Planungsdossiers, geht über die Offerte und Materiallieferung bis hin zu Statiknachweisen und Support während der Installation.



GRENZEN VERSCHIEBEN

Fronius Schweiz AG. Solarelekttronik, Obergatterstrasse 11, 8153 Rümlang, Tel. 0848 FRONIUS, Fax 0800 FRONIUS,
sales.switzerland@fronius.com, www.fronius.com

→ Entwicklung und Produktion von netzgekoppelten Photovoltaik-Wechselrichtern und Komponenten zur professionellen Anlagenüberwachung. Fronius Solarelekttronik steht für Qualität und Hightech, um auf regenerative Art Energie zu erzeugen, umzuwandeln und nutzbar zu machen.



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

Filiale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais
kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch
 → Ihr kompetenter Partner für erneuerbare Energien: Photovoltaik, Batteriespeicher, Solarthermie, Luft/Sole/Wasser-Wärmepumpen, LED-Beleuchtungen. Wir beraten, planen und realisieren Ihre Anlage – alles aus einer Hand.

SUNTECHNICS FABRISOLAR
Ein Unternehmen von ewz.

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

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



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

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

Helion

Bouygues E&S InTec Schweiz AG, Geschäftseinheit Helion.

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

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

Schweizer

Ernst Schweizer AG, 8908 Hedingen,

Tel. 044 763 61 11, www.ernstschweizer.ch

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

MONTAGESYSTEME PHOTOVOLTAIK

ALUSTAND®
Das Photovoltaik Montagesystem

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

→ Erstes Einlegesystem am Markt. Unsere Philosophie: Wenige Komponenten für effiziente Montage und einfache Anlagenwartung. Modular aufgebaut für Steil- und Flachdächer, Ost-West-Ausrichtung, integriertes Arbeitssicherungssystem. Elegantes Design, spricht Architekten an und ermöglicht Speziallösungen (z. B. Tonnendächer). Regionale Wertschöpfung: In der Schweiz entwickelt und produziert. Für die korrekte (Statik-)Auslegung bieten wir Schulungen und Anwenderunterstützung an. Altbewährt und immer innovativ: Wir entwickeln unser System stetig weiter.

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

ökozentrum
forschen - entwickeln - bilden

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

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

HOLZ

iseli

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

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

Hoval

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

Jenni Energietechnik KWB POWALL

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

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

KWB ANKE Energie Service

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

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

WÄRMEPUMPEN

elco heating solutions

Elcotherm AG. Sarganserstrasse 100, 7324 Vilters,
Tel. 081 725 25 25, info@ch.elco.net, www.elco.ch
→ ELCO, der Schweizer Marktführer für Heizungs-lösungen und dem dichtesten Servicenetz der Schweiz mit Sicherheit immer in Ihrer Nähe.
Hotline 0848 808 808.

Hoval

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

→ Hoval, führender Anbieter von innovativen Systemen in der Heiztechnik, bietet neben energieeffizienten, umweltfreundlichen Öl- und Gasheizungen auch ein breites Spektrum von Heiz-Systemen an, die auf den erneuerbaren Energieträgern Sonne, Erdwärme, Fernwärme, Stückholz und Pellets basieren.

domotec

Domotec AG. Haustechnik, Lindengutstrasse 16,
4663 Aarburg, Tel. 062 787 87 87, Fax 062 787 87 00,
info@domotec.ch, www.domotec.ch

→ Das Leistungsangebot umfasst eine breite Palette von Wärmepumpen, Solar-Wasssererwärmer, Öl- und Gasheizkessel, Abgasleitungen (Kamine) und ergänzende technische Produkte der Haustechnik.

ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN

energie360°

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

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

IMPRESSUM

Die «Erneuerbare Energien» erscheinen sechsmal jährlich.

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie SSES, Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern, Tel. 031 371 80 00, Fax 031 371 80 00, office@sses.ch, www.sses.ch

In Zusammenarbeit mit: SWISSOLAR, Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie, Neugasse 6, 8005 Zürich, Tel. 044 250 88 33, Fax 044 250 88 35

Verlag und Redaktion:

Beat Kohler (Leitung), Matthias Schiemann (Mitarbeit), Anne Briol (Mitarbeit), Benedikt Vogel (Forschung), Andrea Holenstein
Übersetzung: Anne Briol, Beat Kohler
Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern,
Tel. 031 371 80 00, redaktion@sses.ch

Anzeigenverkauf:

Zürichsee Werbe AG
Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa
Jiri Touzimsky
Tel. 044 928 56 55
info@fachmedien.ch, fachmedien.ch

Abonnementsbestellungen:

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

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

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

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

Erscheinungsweise:

Nr.	Redaktionsschluss	erscheint am
6/2019	07.11.2019	13.12.2019

PERFORMANCE
myclimate
neutral
Drucksache

No. 01-19-725931 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

30.10.2019	5. Symposium «Solarenergie und Wärmepumpen»	www.spf.ch
Hochschule für Technik, Rapperswil	Das Symposium bietet Herstellern, Planern und Experten aus dem Bereich der erneuerbaren Energien die Möglichkeit, gemeinsam über neue Entwicklungen und Trends aus der Branche zu diskutieren und Kontakte zu knüpfen.	
31.10.2019	Photovoltaik-Starterkurs	www.solarmarkt.ch
Neumattstrasse 2, Aarau	Diese Schulung gibt Ihnen einen Überblick über die Photovoltaik, und Sie erfahren, wie Photovoltaikanlagen funktionieren, geplant werden können und welche Normen und Standards dabei berücksichtigt werden müssen.	
1.11.2019	Exkursion Solares Bauen 2019	www.swissolar.ch
Chur, Tamins, Domat/Ems	Die diesjährige Exkursion «Solares Bauen» führt in den Kanton Graubünden. Im Zentrum steht der Besuch von Praxisbeispielen gelungener Solararchitektur. «Schöner kann man Strom nicht erzeugen», schreibt die «Südostschweiz» zum Haus Schneller Bader in Tamins (Bearth & Deplazes Architekten).	
5./6.11.2019	Österreichische Fachtagung für Photovoltaik und Stromspeicherung	www.pvaustria.at
Allianz-Stadion, Wien	Es erwarten Sie Fachvorträge, interaktive Workshops, ein Marktplatz der Innovationen sowie zahlreiche Poster- und Videopräsentationen.	
5.11.2019	Kadertag Gebäudetechnik	www.energie-cluster.ch
Trafohalle, Baden	Technologien im Wandel – sind wir bereit? Dieser Frage gehen Spezialisten am 14. Kadertag der Gebäudetechnik (KTGT) auf den Grund. Sie zeigen, welche neuen Technologien unseren Alltag verändern und was das für unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen heisst.	
6.11.2019	2SOL-Fachtagung 2019	www.2sol.ch
Schlieren	Die alljährlich im November stattfindende Veranstaltung richtet sich an technisch versierte, mit dem System 2SOL vertraute Fachleute. Die Referenten beleuchten Aktuelles für die Planung und Realisierung von emissionsfreien Gebäudeenergiesystemen.	
9.11.2019	3. Schweizer Selbstbautagung und VESE-Herbsttagung	www.vese.ch
Jenni Energietechnik, Oberburg (BE)	Am Vormittag stellen sich alle aktiven Selbstbaugruppen der Schweiz vor und diskutieren in drei parallelen Workshops wichtige gemeinsame Themen. Am Nachmittag geht es um spannende Themen für alle PV-Anlagen-Betreiber, von den Rücklieferartifen über die Optimierung des Eigenverbrauchs bis zur Speicherung mit Salz Batterien.	
14.11.2019	Solarenergie zwischen Ökologie und Wirtschaftlichkeit	www.spiezsolar.ch
Bürgerstube, Spiez	Fachanlass für Architekten und Planer. Am solaren Bauen Interessierte sind willkommen. Beat Kämpfen, Zürich, Heinz Brügger, Thun, und Marc Allenbach, Frutigen, beleuchten an diesem Anlass das solare Bauen und stellen aktuelle Projekte vor.	
14.11.2019	Smartfox-Installationstag	www.solarmarkt.ch
Neumattstrasse 2, Aarau	In diesem spannenden Installationskurs werden die technischen Daten und verschiedenen Anzeigen und Settings am Smartfox sowie die Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt. Sie lernen das Monitoring, dessen Einbindung und die Vorteile des Systems Smartfox kennen.	
18.11.2019	Innovative Energienetze als Chance für KMU	www.zuerioberland.ch
Gebr. Meier Gemüse-kulturen AG, Hinwil	Das Unternehmengespräch von Zürioberland Wirtschaft und die Region Zürichsee/Linth stellen ein innovatives Energienetzwerk aus dem Zürcher Oberland als Chance für KMU vor. Energienetze bieten ein spannendes Potenzial für die innovative Zusammenarbeit von regionalen Unternehmen.	
19.11.2019	Warmwasser mit Photovoltaik leicht gemacht!	www.solarmarkt.ch
Neumattstrasse 2, Aarau	Photovoltaische Wärmeerzeugung und PV-Überschuss-Management sind die aktuellen Themen in der Solarindustrie. Dazu werden Lösungen in einem kostenlosen Onlineseminar vorgestellt.	
21.11.2019	Swissolar-Kurs Solarstromplanung	solarevent.ch
EKZ, Dietikon	Der Kurs vermittelt den Teilnehmenden folgende Kompetenzen: selbstständige Konzeption, Projektierung, Ausführungsplanung und Fachbauanleitung von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen auf Gebäuden.	
28.11.–1.12.2019	Messe Bau+Energie	www.bautrends.ch
Bernexpo, Bern	Wie meistern wir das Stromnetz, wenn die AKW abgestellt werden? Die Antwort sind Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, effiziente Gebäudehüllen und optimierte Haustechnik. Rund 250 Aussteller sind bereit für Fragen von Neubau bis Gebäudeunterhalt.	
29.11.2019	Solarwärmetagung 2019	www.swissolar.ch
Novotel Bern Expo, Bern	Die innovative Schweizer Branche trifft sich bereits zum achten Mal zur jährlichen Solarwärmetagung, die von Swissolar gemeinsam mit EnergieSchweiz organisiert wird. Die Teilnehmenden kommen aus der Solarbranche, der Energiewirtschaft, der Forschung, der Architektur und aus Behörden. Das Vormittagsprogramm deckt mit seinen Referaten Aktualitäten aus Politik und Technik ab. Am Nachmittag werden zwei Praxisbeispiele besichtigt.	