



# Erneuerbare Energien

## 13 MANTELERLASS

Organisationen fordern einen raschen Solarausbau.

## 16 SOLARTHERMIE

Industrielle Nutzung für die Wärme der Sonne.

## 18 WASSERKRAFT

Eine neue Rolle für die bewährte Technologie.

Nr. 1 Februar 2022

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar

## KANN NORDAFRIKA DIE SOLARE CHANCE NUTZEN?

SEITE 8



# FRAGEN? ANTWORTEN! MITDISKUTIEREN!



# forumE.ch

DAS OFFENE FORUM DER SCHWEIZER ENERGIEWENDE



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

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



### Ich möchte Mitglied der SSES werden.

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

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

Vorname .....

Name .....

Zusatz .....

Strasse / Nr .....

PLZ / Ort .....

E-Mail .....

Datum .....

Unterschrift .....

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

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

## SEHEN DIE POLITIKER DIE ZEICHEN DER ZEIT?



**Beat Kohler**  
Leitender Redaktor

Das Parlament hat die Möglichkeit, die Weichen für eine gute Energie- und Klimapolitik der Schweiz zu stellen. Dies im Rahmen der Diskussionen rund um das Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, den sogenannten Mantelerlass. Erfreulicherweise scheint sich bei immer mehr Politikerinnen und Politikern die Erkenntnis durchzusetzen, dass die Solarenergie künftig auch in der Schweiz die Hauptlast der Energieversorgung tragen wird und tragen kann. Doch auf der anderen Seite reissen die Diskussionen rund um ein neues AKW nicht ab. Dies obwohl völlig klar ist, dass ein AKW zu teuer ist, zu spät kommt und sich in der Schweiz auch bei Abstimmungen keine Mehrheiten für neue AKW finden lassen. Dieses politische Schattenboxen darf jetzt nicht zu weiteren Verzögerungen beim Ausbau der erneuerbaren Energien führen, den wir für die Versorgungssicherheit in der Schweiz dringend brauchen. Wie dringend, zeigt beispielsweise eine neue Studie von Greenpeace auf, die darlegt, dass die Zubaukurve in den kommenden fünf Jahren noch wesentlich steiler werden muss (Seite 13). Erfreulich ist auch, dass alte Forderungen der SSES und ihrer Fachgruppe VESE von anderen aufgenommen und weitergetragen werden. So wird nicht nur die Forderung nach einer minimalen Abnahmevergütung salonfähig, sondern auch die Solarpflicht sowohl bei Neubauten als auch bei Sanierungen wird breiter diskutiert. Ohne Letztere werden wir das Solarpotenzial auf den Schweizer Dächern nicht in der gewünschten Zeit realisieren können, selbst wenn sich die Abnahmevergütungen verbessern. In vielen Kantonen hat der Ersatz der Ölheizungen auch erst mit der Pflicht zu erneuerbaren Energien richtig begonnen. Deshalb ist es wichtig, dass die Solarpflicht zur Bürgerpflicht gemacht wird.

Beat Kohler

### Liebe Mitglieder

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

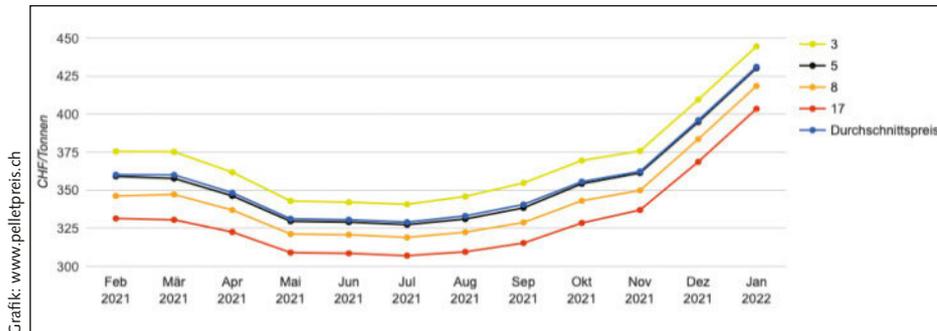
<b>Aktuell</b>	4
<b>Schwerpunkt</b>	
<b>Energiewende im Maghreb:</b> Solarenergie ist eine Chance für die Region, aber auch für Europa.	8
<b>Sonne</b>	
<b>Solarausbau:</b> Verbände fordern von der Politik massiv mehr Solarenergie für die Schweiz.	13
<b>Solarthermie:</b> neue Anwendungen in der Industrie für eine altbekannte Technologie.	16
<b>Forschung</b>	
<b>Wasserkraft:</b> Wie die bestehenden Kraftwerke für die neue Energiezukunft optimiert werden.	18
<b>Politik und Wirtschaft</b>	
<b>Solarfrauen:</b> Gabriela Suter engagiert sich als Vizepräsidentin von Swissolar für den Ausbau der Solarenergie.	22
<b>Solare Entwicklung:</b> Trotz politischer Querelen fasst die Solarenergie in Burkina Faso weiter Fuss.	24
<b>PV-Tarif:</b> Die Abnahmevergütung für Solarstrom wird zum Spielball der Strommärkte.	26
<b>Flash</b>	27
<b>SSES-News</b>	
<b>Cartoon</b>	
<b>Branchenverzeichnis</b>	30
<b>Impressum</b>	31
<b>Agenda</b>	32

Titelbild: SENER engineering and technology group

## PELLETPREISE

Februar 2021 bis Februar 2022

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

## SCHNELL SEHEN, OB BOHRUNGEN FÜR ERDWÄRMESONDEN MÖGLICH SIND

Bohrungen für Erdwärmesonden sind in der Schweiz bewilligungspflichtig. Aus gewässerrechtlichen und anderen Gründen sind Bohrungen und die Nutzung von Erdwärme in gewissen Gebieten nicht oder nur mit Auflagen möglich. Die Regelungen sind kanton unterschiedlich. Mit kann-ich-bohren.ch kann man nun rasch und einfach abklären, ob am geplanten Standort eine Bohrung möglich ist. Entwickelt wurde diese interaktive digitale Anwendung vom BFE und von seinem Programm EnergieSchweiz auf Basis von kantonalen Geodaten. Alle Kantone publizieren Eignungskarten für Erdwärmesondenbohrungen. Sie erlauben eine Vorabklärung und zeigen die Chancen für eine Bewilligung. Die Anwendung kann-ich-bohren.ch verknüpft die Schnittstellen der abrufbaren kantonalen Eignungskarten. Die Open-Source-Programmbibliothek «SuitabilityGeothermalDrillingSwitzerland», die das BFE in Zusammenarbeit mit einer externen Firma erstellt hat, fragt die verschiedenen kantonalen Schnittstellen ab und überführt die Aussagen in schweizweit vereinfachte Kategorien, die dann auf kann-ich-bohren.ch als Ergebnis erscheinen. Das BFE macht diese Programmbibliothek als Open-Source-Software verfügbar (siehe Link), um weitere Anwendungsfälle zu ermöglichen. Damit fördern das BFE und EnergieSchweiz die digitale Innovation im Energiesektor und die Entwicklung der Geoinformation. kann-ich-bohren.ch ist eng in das Programm «Erneuerbar heizen» von EnergieSchweiz eingebunden.

Das BFE macht diese Programmbibliothek als Open-Source-Software verfügbar (siehe Link), um weitere Anwendungsfälle zu ermöglichen. Damit fördern das BFE und EnergieSchweiz die digitale Innovation im Energiesektor und die Entwicklung der Geoinformation. kann-ich-bohren.ch ist eng in das Programm «Erneuerbar heizen» von EnergieSchweiz eingebunden.

BFE/Redaktion



Bild: Geotherm

## ELEKTROLYSE GEHT IN SERIE

Um die Wasserstofftechnologie zukunfts-fähig zu machen, ist eine Industrialisierung der Elektrolýsetechnik erforderlich. Mit dem Projekt «EcoLyzer BW», das im Januar startet, planen das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und das Unternehmen Ecoclean, ein international wettbewerbsfähiges Elektrolýsesystem in Serie zu entwickeln und auf den Markt zu bringen. Technologische Grundlage für den geplanten Aufbau einer Serienproduktion im Kooperationsprojekt «EcoLyzer» ist eine vom ZSW in den vergangenen zehn Jahren entwickelte Systemtechnik für die alkalische Wasserelektrolýse in der 1-Megawatt-Leistungsklasse.

energie.themendesk.net/

die-elektrolýse-geht-in-serie/

Presse-dienst/Redaktion

## GUTE NOTEN

Unternehmerinnen und Unternehmer der Deutschen Photovoltaikbranche bewerten die im Koalitionsvertrag der neuen Ampel-regierung fixierten Vorhaben zur Solarisierung der Energieversorgung als gut. Das ergab eine Befragung des Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW) zum Jahreswechsel. Auf besonders hohen Zuspruch sind in der Solarbranche die Regierungspläne gestossen, die installierte PV-Leistung bis 2030 auf rund 200 Gigawatt auszubauen, wie der BSW in einer Medienmitteilung schreibt.

Presse-dienst/Redaktion

## BKW KAUFT PV IN DEUTSCHLAND

In Reckertshausen in Nordbayern steht der Bau eines Photovoltaikparks vor dem Abschluss. Auf insgesamt rund 12,8 Hektar entstehen zwei Anlagen mit einer Gesamtleistung von 10,3 MW, wie die BKW in einer Mitteilung schreibt. Besonders innovativ seien die voll integrierten Batteriespeicher zur Solarstromspeicherung. Die Vermarktung des Stroms übernimmt die BKW. MaxSolar und BKW haben hierzu einen langfristigen Stromabnahmevertrag (PPA) über eine Laufzeit von fünf Jahren unterzeichnet.

Presse-dienst/Redaktion

## ERSTE WEGMARKE ERREICHT

Die Energiestrategie 2050 hat eine erste Wegmarke erreicht: Die Schweiz erfüllt die im Energiegesetz für das Jahr 2020 verankerten Richtwerte für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien sowie die Richtwerte zur Strom- und Energieeffizienz. Das zeigt der vierte Monitoringbericht des Bundesamts für Energie (BFE). 2020 lag die erneuerbare Stromproduktion bei 4712 Gigawattstunden (GWh) oder 7,2% der gesamten Nettoelektrizitätsproduktion. Damit ist der Richtwert 2020 (4400 GWh) erreicht. Der Ausbau erfolgt nicht bei allen erneuerbaren Stromproduktionstechnologien im gleichen Tempo. Seit 2010 hat die Photovoltaik absolut gesehen am stärksten zugelegt. Die Ende 2020 installierte Leistung erzeugt rund 5% des Schweizer Stromverbrauchs. Das entspricht in etwa der Jahresproduktion des inzwischen abgeschalteten Kernkraftwerks Mühleberg. BFE/Redaktion

## WENIGER ÖKOSTROM 2021

Der Ausbau der Windenergie in Baden-Württemberg geht voran, jedoch nicht mit dem erforderlichen Tempo. Vorläufige Zahlen zeigen: Im Jahr 2021 lag der Zuwachs bei 25 neuen Windenergieanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 111 MW, schreibt die Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg in einer Medienmitteilung. Der Ökostromanteil aus Photovoltaik- und Windenergieanlagen ging im Jahr 2021 sogar um 8,6% zurück. Grund waren die schlechten Wetterverhältnisse mit wenig Wind im Land. Pressedienst/Redaktion

## RUNDER TISCH WASSERKRAFT

Ziel des runden Tisches, zu dem das Bundesamt für Energie eingeladen hatte, war, eine gemeinsame Erklärung zu verabschieden, die ausgewählte Wasserkraftprojekte

sowie Ausgleichsmassnahmen und allgemeine Empfehlungen zum Schutz von Biodiversität und Landschaft enthält. Am abschliessenden Treffen vom 13. Dezember 2021 hat der runde Tisch diese gemeinsame Erklärung dann auch verabschiedet. 15 Projekte der Speicherwasserkraft werden darin identifiziert, die «gemäss heutigem Kenntnisstand energetisch am meistversprechenden sind und gleichzeitig mit möglichst geringen Auswirkungen auf die Biodiversität und Landschaft umgesetzt werden können». Pressedienst/Redaktion



Bild: Beat Kohler

## DIE RÜCKKEHR DER ZOMBIES

Wie von einer PR-Agentur orchestriert gibt es etwa jedes Jahrzehnt die Rückkehr zweier «Zombies». Zuerst kommt «Stromlücke (Angst machen)» und dann «Neue Atomkraftwerke». Beim letzten Revival der «Zombies» war ich 2010 frisch als Professor für Photovoltaik an die Berner Fachhochschule gewählt worden. Die BKW wollte ein 1,2-GW-AKW in Mühleberg bauen. Das Projekt wurde politisch begleitet von einer Kommission aus dem Verwaltungsrat und der Geschäftsleitung der BKW sowie von je einem Vertreter der Fraktionen des Berner Grossen Rates (nur die SP wollte nicht). Ein Vertreter der Grünen lud mich für einen Vortrag ein. Meine Hauptbotschaft war, dass die AKW-Planer so ca. im Jahr 2025 (da sollte das AKW ans Netz) einen Abschreiber von mehreren Hundert Millionen Franken in die Bilanz übernehmen sollten. Dann sei der PV-Strom nämlich viel günstiger als der AKW-Strom – einhellige Empörung am Tisch. Von einem Grossrat wurde ich persönlich beschimpft. Einige Monate später schrieb die BKW die Planungskosten ab, das AKW-Projekt war nach Fukushima

nicht mehr opportun. – Der rabiate Grossrat wurde 2012 ganz manierlich, als ich im Grossrat des Kantons Bern sein «Kollege» wurde.

Nach der EU sollen AKW nun «grüne Energie» produzieren. Das ist eine Idee «française», von unserem Nachbarland, das vor Jahrzehnten voll auf «Atom» gesetzt hat. Frankreich hat ein Klumpenrisiko mit seinen baugleichen AKW, die durch Sicherheitsmängel gleichzeitig ausfallen und Frankreich zu einem Importland für Strom machen. Dabei hätte man in Frankreich nach dem Aus des schnellen Brüters mit 1200 MW in Creys-Malville in den Jahren 1987 und 1990 merken müssen, dass das mit den AKW schwierig wird. Frankreich hat wie andere AKW-bauende Länder aber noch eine «hidden agenda»: die Atom-bombe. Diese wird jetzt dann in der EU subventioniert – durch die «grüne Atomenergie».

Seit dem rasanten Absturz der «Zombies» nach der Nuklearkatastrophe von Fukushima sind nur neue Argumente gegen die Atomenergie dazugekommen. AKW sind

nicht mehr die günstigste Stromerzeugungsart – das sind nun die Windenergie und die Photovoltaik.

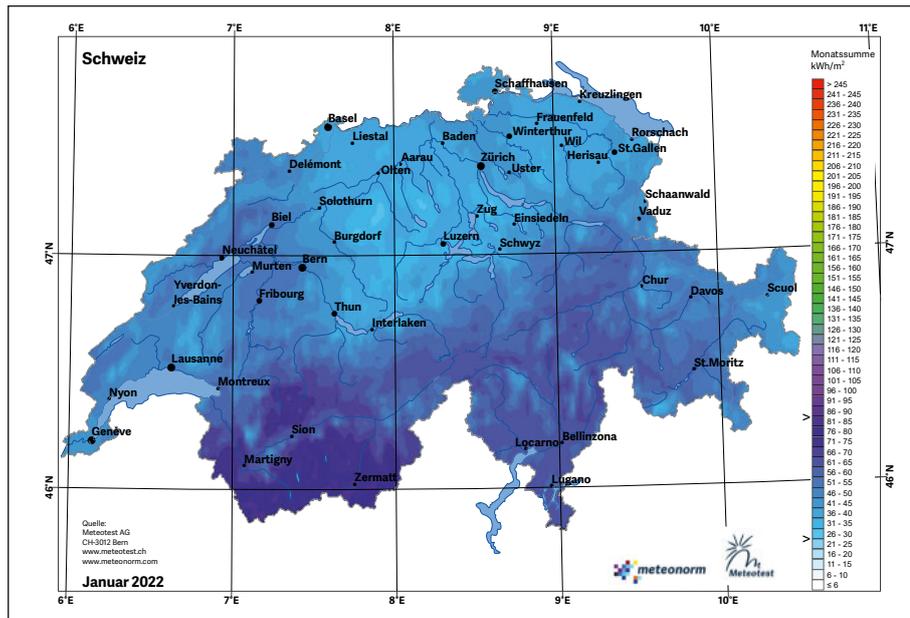
Die «Zombies» behindern den Fokus auf den schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien. Unser Vorzeigeforschungsinstitut, das Paul-Scherrer-Institut, hat seinen Namen von einem Exponenten des Baus der Schweizer Atombombe. An der ETHZ haben wir zwar eine Professur für Kernenergie, aber keine für Solarenergie und schon gar keine für PV-Systemtechnik. Dabei ist in der Schweiz die Photovoltaik der Schlüssel, um den «Zombies» ein für alle Mal den Garaus zu machen!

**Buch:** «The doomsday machine – the high price of nuclear energy, the world's most dangerous fuel», Martin Cohen und Andrew McKillop, Verlag Palgrave Macmillan

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



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



## PRODUKTION IN ARIZONA

Die Meyer Burger Technology AG wird eine Produktionsstätte für Hochleistungs-Solarmodule in Goodyear, Arizona, errichten, wie das Unternehmen in einer Medienmitteilung schreibt. Der Aufbau der Fertigung in Arizona biete Kunden von Meyer Burger im wachsenden nordamerikanischen Markt schnelleren und direkten Zugang zu Solarmodulen und mache sie unabhängiger von Importen.

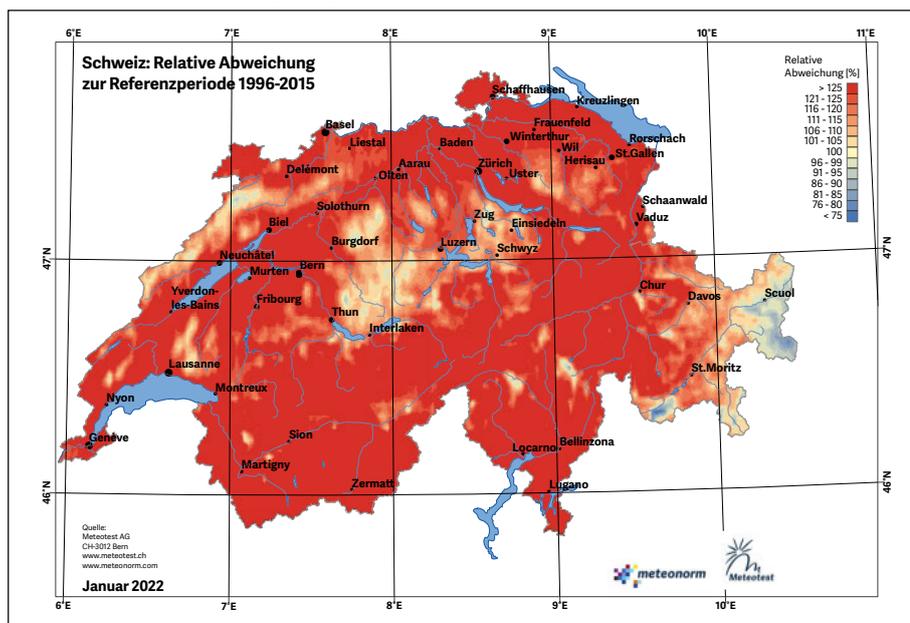
Pressemitteilung/Redaktion

## SELBST GEREGELT

Der Klimafonds Stadtwerk Winterthur fördert das Projekt «Low tech, high intelligence» der Baugenossenschaft «mehr als wohnen» mit 40000 Franken, wie er in einer Medienmitteilung schreibt. Auf dem 2000-Watt-Areal Hobelwerk in Oberwinterthur wird die Baugenossenschaft «mehr als wohnen» einen gemeinsam mit der Empa entwickelten intelligenten Heizungsregler einsetzen. Die Wärmeerzeugung zweier Gebäude der Überbauung in Winterthur soll mit diesem selbst lernenden Regler ausgerüstet werden. Dieser soll Energieproduktion und -verbrauch klimaschonend optimieren.

Pressemitteilung/Redaktion

## ANOMALIE (%)



Grafiken: Meteotest

## INNOVATION AUSGEZEICHNET

Die Frutigland GmbH durfte den Innovationspreis Berner Oberland 2021 für ihre Biogasanlage und die einzige öffentliche 100%-Biogas-Tankstelle der Schweiz entgegennehmen. Organische Abfälle aus dem Tal werden in erneuerbaren Strom und Wärme zum Trocknen von Holz und Heizen der umliegenden Gebäude umgewandelt. Und seit 2020 wird das Gas auch zu umweltschonendem Treibstoff aufbereitet, der an der eigenen Tankstelle öffentlich verkauft wird. Die Tankstelle, die unabhängig von Gaspipelines aus dem Ausland eigenes Biogas anbietet, sei einzigartig – «made in Frutigland». Die Anlage zeige exemplarisch, was mit mehr Initiative auch in anderen Gemeinden möglich wäre, heisst es in der Laudatio der Volkswirtschaft Berner Oberland.

Pressemitteilung/Redaktion

## HOCHALPINE SOLARANLAGE AUF DER STAUMAUER LAGO DI LEI

ewz baut eine weitere hochalpine PV-Anlage auf der Staumauer Lago di Lei der Kraftwerke Hinterrhein AG (KHR). Die zweite hochalpine Grosssolaranlage von ewz wird eine Länge von 550 Metern und eine Leistung von rund 350 kWp aufweisen, wie das Unternehmen in einer Mitteilung schreibt. Erwartet wird eine jährliche Produktion von rund 380 MWh. Die Produktion der PV-Anlage entspreche dem jährlichen Strombedarf von ca. 160 Stadtzürcher Haushalten, schreibt ewz. Die Bündner Gemeinde Ferrera hat für die PV-Anlage auf der Staumauer Lago di Lei die Baugenehmigung erteilt. Der Baustart der PV-Anlage erfolgt im Frühsommer 2022, wenn die Staumauer wieder schneefrei ist. Als Eigentümerin der PV-Anlage übernimmt ewz die Planung und Finanzierung des Projekts. Ein Grossteil des Baus und der Installation wird durch die Mitarbeitenden der KHR vorgenommen. Im Juni 2020 baute ewz die hochalpine PV-Anlage auf der Albigna-Staumauer. Rund 50% des Stroms seien bisher im Winterhalbjahr produziert worden. Zudem produzierte die Anlage mehr Strom als vergleichbare Anlagen im Mittelland. Im ersten Jahr waren es 527 MWh Strom, prognostiziert waren 509 MWh.

Pressemitteilung/Redaktion

## BUNDESAMT FÜR ENERGIE VERLEIHT WATT D'OR 2022

Am 6. Januar hat das Bundesamt für Energie zum 15. Mal den renommierten Schweizer Energiepreis Watt d'Or verliehen. 31 Bewerbungen wurden bis Mitte Juli 2021 eingereicht und von einem Expertenteam evaluiert. Für die Endrunde nominiert wurden schliesslich 11 Beiträge. Daraus hat die Jury die Siegerprojekte in den vier Watt-d'Or-Kategorien gekürt. In diesem Jahr gibt es in der Kategorie Mobilität keinen Gewinner. Die goldenen Gewinner/innen des Jahres 2022 sind:

### Kategorie Energietechnologien: SBB

Die SBB gehört zu den Pionierinnen der Elektrifizierung. Jetzt setzt sie digitale Technologien für einen weiteren Innovationsschritt ein. Bei Lastspitzen, die im Taktfahrplanbetrieb immer wieder auftreten, schaltet die Software Zugwagen- und Weichenheizungen für kurze Zeit ab. So flexibilisiert die SBB den Verbrauch. Bis 2023 kann sie auf diese Weise 70 MW flexibel steuern.

### Kategorie Erneuerbare Energien: Verora AG

Seit 2012 produziert die Verora AG, eine Gruppe von Landwirten aus dem Zuger Berggebiet, Pflanzenkohle aus naturbelassenem Baum- und Strauchschmitt. Die dazu nötige Pyrolyseanlage hat das Team der Verora AG in den letzten zehn Jahren vom Prototyp des deutschen Universitäts-Spin-offs Pyreg GmbH zur zuverlässig funktionierenden Produktionsanlage entwickelt. Die Pflanzenkohle vermindert als Futterzusatz die Bildung von Klimagasen bei der Verdauung der Kühe, sie vermindert den Ammoniakgeruch im Stall, erhöht den Nährstoffgehalt von Dünger und Kompost, macht die landwirtschaftlichen Böden robuster und fruchtbarer und bindet darin das CO<sub>2</sub> über Jahrhunderte.

### Kategorie Gebäude und Raum: schaerraum AG

Mit dem neuen Planungsprinzip RaumRaster werden Holzbauten gegenüber herkömmlichen Bauweisen wirtschaftlich attraktiv. Die schaerraum AG hat damit im luzernischen Horw das klimaneutrale Gewerbe- und Wohnhaus neuRaum realisiert. Das mehrstöckige Gebäude aus regionalem Holz besticht durch ein modulares Planungsprinzip. Energie-, ressourcen- und damit kostensparend ist auch die ausgeklügelte Haustechnik. Durch die smarte Koppelung der Klimatechnik mit den Energiepfählen, der Wärmepumpe, den Solaranlagen auf Dach und Carport und einem Batteriespeicher produziert das Gebäude rund 50% mehr Energie, als es verbraucht.

BFE/Redaktion

## GEGEN DEN FACHKRÄFTEMANGEL

Schon heute fehlen in der Gebäudebranche Fachkräfte, und immer weniger Auszubildende entscheiden sich für eine Lehre im Gebäudereich. Mit der «Bildungsoffensive Gebäude» will die Gebäude- und Bildungsbranche nun Gegensteuer geben. EnergieSchweiz hat relevante Vertreterinnen und Vertreter der Gebäude- und Bildungsbranche an einen Tisch gebracht, um nach Lösungen zu suchen. Aus einer umfassenden Auslegeordnung wurde eine Roadmap mit 32 Massnahmen und vier Handlungsfeldern erstellt, um diese Berufe attraktiver zu machen.

Pressedienst/Redaktion

## REKURSE ABGELEHNT



Bild: Suisse Eole

Das Bundesgericht hat den Rekurs gegen den Nutzungsplan bezüglich des Windparks Sur Grati abgewiesen. Der Nutzungsplan sieht die Errichtung von sechs Windenergieanlagen vor, die jährlich 49 GWh Strom produzieren werden – das entspricht dem Verbrauch von ungefähr 45 000 Personen. «Wir freuen uns, dass sich das Bundesgericht zum dritten Mal in weniger als einem Jahr zugunsten der Windenergie ausspricht. Das zeigt einmal mehr, dass sich die Schweizer Windparks auf eine solide und technisch einwandfreie Planung stützen», erklärt Lionel Perret, Geschäftsführer von Suisse Eole, in einer Medienmitteilung.

Pressedienst/Redaktion

## PROJEKT AM GRENCHENBERG

Ende November 2021 lehnte das Bundesgericht die hängigen Beschwerden gegen die Nutzungsplanung für den Windpark der städtischen Werke Grenchen (SWG) auf dem Grenchenberg grösstenteils ab. Es entschied jedoch, dass der Abstand der Windenergieanlagen zum Brutplatz eines Wanderfalkenpaares rund 1000 Meter betragen muss. Zwei der sechs geplanten Windenergieanlagen dürfen somit nicht realisiert werden. Inzwischen hat die SWG das Urteil und die Auswirkungen auf das Projekt analysiert. Demnach lässt sich der Windpark auf dem Grenchenberg auch mit den gemachten Einschränkungen wirtschaftlich betreiben. Mit Windenergieanlagen neuester Generation lasse sich an vier Standorten gleich viel erneuerbarer Strom produzieren wie mit der vorherigen Generation an sechs Standorten, schreiben die Projektverantwortlichen in einer Medienmitteilung.

Pressedienst/Redaktion

## LITHIUM VOM OBERRHEIN

Das in Karlsruhe ansässige Unternehmen Vulcan Energie Ressourcen GmbH und der Basischemikalienhersteller Nobian haben eine Absichtserklärung für den Bau und den Betrieb einer gemeinsamen Lithiumraffinerie unterzeichnet, wie die beiden Unternehmen in einer Mitteilung schreiben. Mithilfe der Elektrolyseure von Nobian soll das im Oberrhein gewonnene Lithiumchlorid in hochreines Lithiumhydroxid umgewandelt werden. Bereits im vergangenen Jahr hat Vulcan das aus dem Thermalwasser des Oberrheingrabs gewonnene Lithiumchlorid erfolgreich zu Lithiumhydroxid weiterverarbeitet.

Pressedienst/Redaktion

NORDAFRIKA:

# DIE ENERGIEWENDE IM IST AUCH EINE

Der Maghreb hat hervorragende Voraussetzungen für eine nachhaltige Energieproduktion. Mittelfristig könnte er sogar Europa mit sauberem Strom versorgen und so auch die europäische Energiewende unterstützen. Doch einzig Marokko hat die Zeichen der Zeit erkannt und bereits beachtliche Fortschritte erzielt. In den anderen Maghrebstaaten besteht noch grosser Nachholbedarf.

||||| TEXT: BEAT STAUFFER

Seit einigen Jahren werden in Marokko riesige solarthermische Kraftwerke, Windfarmen sowie Photovoltaikanlagen gebaut. Unzählige Industriebetriebe, Hotels, Spitäler wie auch private Nutzer installieren Solarpanels, um sich autonom mit Elektrizität zu versorgen.

Diese Entwicklung ist auch für Europa von grosser Bedeutung. Denn der massive Ausbau erneuerbarer Energien im Norden Afrikas könnte massgeblich zur Schaffung von Arbeitsplätzen, zum wirtschaftlichen Aufschwung und damit auch zur Stabilisierung der gesamten Region beitragen. Längerfristig könnte der Maghreb, sofern die politischen Verhältnisse stabil bleiben, sogar Europa mit sogenannt grünem – also aus erneuerbaren Energien gewonnenem – Wasserstoff versorgen. Die meisten Experten sind sich einig, dass der Umbau der Wirtschaft innerhalb der EU in Hinblick auf eine klimafreundliche Produktion bis im Jahr 2050 ohne Strom-

importe aus dem Maghreb und dem Nahen Osten nicht möglich sein wird. Zudem wird immer deutlicher, dass sich der weltweite Klimawandel ohne grüne Elektrifizierung Afrikas nicht eindämmen lassen wird.

Für die Maghrebstaaten selbst spielt die Förderung erneuerbarer Energien eine wichtige Rolle, besonders für Tunesien und Marokko, die nur über geringe Erdöl- und Erdgasvorkommen verfügen. Denn der Import von fossilen Energien und deren Subventionierung für die Konsumenten verschlingen einen erheblichen Teil des staatlichen Budgets. Aber auch in den mit fossilen Energien reich gesegneten Staaten wie Algerien und Libyen, deren Einnahmen fast ausschliesslich vom Export von Erdöl und Erdgas abhängen, setzt sich zunehmend die Einsicht durch, dass es unsinnig ist, das fossile «Tafelsilber» inert weniger Jahrzehnte zu verschleudern.

Vor allem aber sind die geografischen und meteorologischen Voraussetzungen, um den Energiebedarf in Zukunft auf nachhaltige Weise zu decken, im Maghreb aus-

# MAGHREB CHANCE FÜR EUROPA



Die Solaranlage NOOR ist ein Grossprojekt, das im Rahmen der ehrgeizigen Energiepolitik des marokkanischen Königreichs gestartet wurde.

Bild: Ciments du Maroc

gezeichnet: Alle Länder am Südrand des Mittelmeers zeichnen sich durch eine sehr hohe jährliche Sonneneinstrahlung aus sowie durch riesige und grösstenteils unbewohnte Steppen-, Halbwüsten- und Wüstengebiete. Viele Regionen des Maghreb eignen sich zudem gut für Windenergieanlagen.

## PIONIER MAROKKO

Während Staaten wie Algerien oder Tunesien, auch wegen der instabilen politischen Lage, erst zaghaft begonnen haben, neue Energien zu fördern, kommt Marokko eine Pionierrolle zu. Dort steht heute das weltweit grösste Solarwärmekraftwerk, NOOR 1, im Süden des Landes bei Ouarzazate, mit einer installierten Leistung von 160 MW und einer Jahresproduktion von 370 GWh. Zum Vergleich: Das Kraftwerk Birsfelden, das grösste Schweizer Flusskraftwerk, produziert pro Jahr im Mittel 580 kWh und liefert fast 20% des Strombedarfs der Agglomeration Basel. Mit den Ausbaustufen NOOR 2 und 3 soll der

Kraftwerkskomplex über eine Leistung von 510 MW verfügen.

Die politisch Verantwortlichen haben in Marokko schon früh begonnen, auf erneuerbare Energien zu setzen. Bereits 1982 gründete der damalige König Hassan II. ein Zentrum für die Erforschung von erneuerbaren Energien (CDER), das etwa über die Möglichkeiten forschte, die Zehntausenden von Hammams im Land mit Solarenergie zu heizen, um dem enormen Verbrauch an Brennholz entgegenzuwirken. Das Zentrum wurde aktiv von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) unterstützt.

2009 gründete der heutige König Mohamed VI. die staatliche Moroccan Agency for Solar Energy, kurz MASEN. Diese entwickelte einen weitsichtigen «Solarplan». Bereits fünf Jahre später konnte bei Tarfaya am südlichen Atlantik ein riesiger Windenergiepark mit einer installierten Leistung von 300 MW in Betrieb genommen werden. Ende 2015 ging die erste Etappe des Kraftwerks

NOOR 1 ans Netz. Weitere Solarfarmen und Windparks folgten. Gegenwärtig erzeugt Marokko rund 35% der im Land verbrauchten Elektrizität mit erneuerbarer Energie – und ist damit mit Abstand führend im Maghreb.

### NICHT EITEL FREUDE

Allerdings herrscht in Marokko bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien nicht eitel Freude. In den vergangenen Monaten sind einige Probleme im Zusammenhang mit dem Umbau der marokkanischen Energieversorgung an die Öffentlichkeit gelangt. So liegen etwa die Produktionskosten pro Kilowattstunde solarthermisch erzeugter Energie deutlich über dem Verkaufspreis für die Konsumenten. Laut einem Bericht des staatlichen Wirtschaftsrats Conseil économique, social et environnemental (CESE) verursacht allein das solarthermische Kraftwerk NOOR in Ouarzazate jährliche Verluste in der Höhe von 75 Millionen Euro. Diese werden von den marokkanischen Steuerzahlern getragen. Die Betreiberfirmen verfügen hingegen über feste Abnahmeverträge und können Gewinne einfahren. Dies ist besonders brisant, weil die Königsfamilie via ihre Holding Nareva beziehungsweise die Société nationale d'investissement (SNI) am Konsortium beteiligt ist, das die Anlage betreibt.

In der öffentlichen Debatte um diese Defizite meldete sich auch der Palast mit einer kritischen Stellungnahme zu Wort. In den Fokus geriet vor allem MASEN-Direktor Mustapha Bakkoury. Er habe in Ouarzazate mit der solarthermischen Anlage mit Salzspeicher (Concentrated So-

Der NOOR-Solarkomplex in Marokko aus der Luft



lar Power [CSP]) auf die falsche Karte gesetzt. Diese Technologie ist mittlerweile sehr viel teurer als Photovoltaik oder Windenergie. Gegen Bakkoury wurde aber auch ein Strafverfahren wegen ungetreuer Geschäftsführung eröffnet und im Frühjahr gar ein Ausreiseverbot verhängt. Paul van Son, Präsident des Thinktanks Dii Desert Energy, ist allerdings überzeugt davon, dass Bakkoury einen «ausgezeichneten Job» für sein Land gemacht habe. Niemand habe vor zehn Jahren die rasanten globalen Entwicklungen bei der Photovoltaik- und der Windtechnologie im Vergleich zur Solarthermie vorhersehen können. Es sei zudem denkbar, ergänzt Aeneas Wanner, Leiter von Energie Zukunft Schweiz, dass thermische Salzspeicher, um den tagsüber produzierten Strom zu speichern, mittelfristig durchaus Vorteile gegenüber Batterien haben könnten.

Wie in vielen europäischen Staaten braucht es auch in Marokko eine «Anschubfinanzierung» für die Umstellung der Stromproduktion auf erneuerbare Energien. Die Defizite, die zurzeit von den Steuerpflichtigen getragen werden, beinhalten allerdings sozialen Sprengstoff. Dennoch sind Proteste gegen die staatliche Energiepolitik bis anhin nur verhalten zu vernehmen. Den Grund sehen Insider vor allem darin, dass der Palast direkt an den grossen Solar- und Windfarmen beteiligt ist.

### UNTÄTIGE NACHBARN

In den beiden anderen bedeutenden Maghrebstaaten Algerien und Tunesien kommt der Ausbau erneuerbarer Energien hingegen nur schleppend voran. Für Paul van Son ist dies «enttäuschend», weil das Potenzial in diesen beiden Ländern ebenfalls vorhanden wäre. Die Gründe für den Rückstand sind vielfältig. In Tunesien setzte die Politik nach den Erschütterungen der Revolution schlicht andere Prioritäten. Die staatliche tunesische Energiegesellschaft STEG habe viele Probleme, etwa veraltete Anlagen, analysiert van Son. «Sie hat die Kraft nicht gezeigt, die nötig ist, um eine solche Wende durchzuziehen.» Zurzeit gebe es zwar kleinere Projekte, die funktionieren, sagt van Son, aber leider habe sich «nichts Grösseres» getan.

### GRÜNER WASSERSTOFF FÜR DEN MAGHREB UND FÜR EUROPA

In den vergangenen Jahren ist zunehmend die Produktion von grünem Wasserstoff in den Vordergrund gerückt. Nur der mit erneuerbarer Energie hergestellte Wasserstoff darf sich mit diesem Prädikat schmücken. Die Elektrolyse, mithilfe derer Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten wird, muss dabei mit lokal erzeugtem, sauberem Strom betrieben werden. Dieses Verfahren benötigt allerdings viel Energie, und der so gewonnene Wasserstoff ist als Energiequelle bis heute preislich noch nicht konkurrenzfähig.

Der grüne Wasserstoff liesse sich mithilfe spezieller Schiffe, aber auch in Pipelines, die für den Transport von Erdgas konzipiert wurden, exportieren. Bei der Herstellung von Stahl, aber auch in der chemischen Industrie könnte Wasserstoff fossile Energien ersetzen. Europa hat deshalb ein grosses Interesse daran, grünen Wasserstoff aus Nordafrika und aus anderen Ländern zu importieren.

Verschiedene Organisationen – neben der Dii auch die International Renewable Energy Agency (IRENA) – haben Strategien einer Zusammenarbeit mit Ländern des Südens entwickelt. In Marokko ist IRENA dabei auf offene Ohren gestossen; das Land will zu einem wichtigen Produzenten und Exporteur von grünem Wasserstoff werden. Zu diesem Zweck ist in der Stadt Ben Guerir in der Nähe von Marrakesch das Forschungsinstitut Iresen gegründet worden. Die Deutsch-Marokkanische Wasserstoffallianz, ein wichtiger Teil der Energiepartnerschaft zwischen den beiden Staaten, ist allerdings zurzeit aufgrund politischer Spannungen blockiert. Das grösstenteils von Deutschland finanzierte Projekt im Umfang von über 300 Millionen Euro ist damit vorderhand auf Eis gelegt; stabile und verlässliche Beziehungen sind auch im Bereich der erneuerbaren Energien unverzichtbar. (bst)



Bild: SENER engineering and technology group

Auch beim weitaus grösseren und wohlhabenderen Nachbarn Algerien sind bis anhin nur zaghafte Schritte zur Förderung erneuerbarer Energien unternommen worden. Der Überfluss an fossiler Energie und vor allem die Macht des staatlichen Energiemonopolisten Sonatrach scheint die Entwicklung blockiert zu haben. «Diejenigen, die die Wende machen wollen, fühlen sich wie gelähmt», sagt van Son. «Je stärker die alten Oligopolisten, desto schwieriger haben es die erneuerbaren Energien», ergänzt Wanner. Van Son diagnostiziert aber sowohl in Algerien wie auch in Tunesien vor allem das Fehlen von Weitsicht und einer «klaren Leadership». Wenn diese bei den obersten Verantwortlichen vorhanden sei, dann setze ein Land unweigerlich auf erneuerbare Energien. Genau dies sei in Saudi-Arabien, in den Golfstaaten und auch in Ägypten geschehen. Diese Staaten seien zurzeit Weltleader im Zubau erneuerbarer Energien.

Auch in Libyen ist aus nachvollziehbaren Gründen kaum etwas passiert. Allerdings würden dort immer mehr private Photovoltaikanlagen installiert, sagt van Son. Die dezentrale Energieversorgung und vor allem die Einspeisung ins Netz sind nach Analyse der beiden Experten sodann im gesamten Maghreb noch längst nicht zufriedenstellend. Auch in diesem Bereich ist Marokko führend. So ist geplant, auf den Dächern sämtlicher Moscheen des Landes Solarpanels zu installieren.

### WAS IST VON DER DESERTEC-IDEE GEBLIEBEN?

Die Nutzung erneuerbarer Energien im grossen Massstab wäre in Nordafrika ohne die Desertec-Vision nie möglich gewesen. Und auch diese hatte wiederum eine Vorgeschichte: Eine Reihe von Persönlichkeiten aus dem Umfeld des Club of Rome gründete im Jahr 2003 die Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation (TREC). Aus diesem Netzwerk von visionären Wissenschaftlern und Forschern wurde die Idee entwickelt, in den Wüstenregionen des Maghreb und des Nahen Ostens im grossen Stil Solarenergie zu gewinnen und diese auch nach Europa zu exportieren. Im Jahr 2009 wurde die gemein-

nützige Stiftung Desertec mit Sitz in Hamburg gegründet. Für die praktische Umsetzung dieser Ziele wurde wenig später die Desertec Industrial Initiative (Dii) gegründet, eine GmbH, der namhafte Unternehmen aus der Energiebranche – etwa Siemens, ABB und RWE – sowie Banken angehörten. Heute nennt sich die Organisation Dii Desert Energy und versteht sich als Wegbereiterin für die Energietransition.

Verschiedene Probleme, unterschiedliche Interessen und Sichtweisen zwischen den mehrheitlich europäischen Initianten und den Ländern, in denen Projekte realisiert werden sollten, – etwa in Tunesien oder in der Golfregion – führten einige Jahre später zu einer offenen Krise. Der neue Fokus auf die lokale Versorgung, der zunehmend in den Vordergrund rückte, passte nicht mehr zur Strategie vieler Unternehmen. Ein Faktor war laut Aeneas Wanner, Leiter von Energie Zukunft Schweiz, aber auch der Umstand, dass die Länderstabilität zu wenig berücksichtigt worden war. Dies wurde augenfällig beim Ausbruch der Arabischen Aufstände, als in den betroffenen Ländern Projekte abrupt blockiert wurden. Mehrere grosse Firmen – so etwa Siemens – zogen sich in der Folge zurück. Nach dieser Krise wurde die Geschäftsstelle der Dii von München nach Dubai verlegt. Obwohl sich die ursprünglichen Pläne, Europa mit sauberem Strom aus den Wüsten Nordafrikas und des Nahen Ostens zu versorgen, nicht realisieren liessen, will Paul

**Öko-Stromproduzent werden?**

**Energeek®**  
**Das Solarpanel mit Mietertrag**

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

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

Start des Solarreceivers von NOOR 3, bei dem erstmals die Heliostaten auf den an der Spitze des Turms befindlichen Receiver ausgerichtet werden



Bild: SENER engineering and technology group

van Son nicht von einem «Scheitern» der Desertec-Vision sprechen. Ganz im Gegenteil. Zwar habe die Initiative zu Beginn noch zu stark auf den Export sauberer Energie nach Europa gesetzt, was einen neokolonialistischen Beigeschmack hinterlassen habe. Mittlerweile richte sich der Fokus aber auf die Eigenversorgung der betreffenden Länder mit sauberem Strom. Dies funktioniere ausgezeichnet.

Nun wird bereits der nächste Schritt aufgegleist: Nordafrika und der Mittlere Osten sollen laut den Initianten von Dii Desert Energy zum «emissionsfreien Powerhouse für das postfossile Zeitalter» werden. Dabei geht es nicht nur um die Produktion von sauberem Strom, sondern auch um neue Arten der Speicherung – etwa in Form von Wasserstoff oder Methan – und des Transports – etwa in Pipelines oder auf Schiffen (siehe Kasten). Vorgesehen ist, dass ein gewisser Anteil dieses sauberen Stroms nach Europa exportiert wird.

Klar ist mittlerweile auch, dass die nähere Zukunft eher der Photovoltaik und dem Wind gehört und nicht der Solarthermie. Dennoch habe diese Technologie auch weiterhin «gute Chancen», sagt van Son. In den vergangenen zehn Jahren sei der Preis pro Kilowattstunde mit Photovoltaik erzeugtem Strom um den Faktor 7–10 gesunken. In Saudi-Arabien lasse sich heute eine Kilowattstunde für rund einen Eurocent erzeugen; ein unschlagbar tiefer Preis. In der Zukunft dürfe aber die Produktion von grünem Wasserstoff oder Methan immer wichtiger werden (siehe Kasten).

### EINE HOFFNUNG FÜR DIE ZUKUNFT

Das mag alles etwas hoch gegriffen klingen. Klar ist aber: Gelingt ein Durchbruch der erneuerbaren Energien im Maghreb, könnte dies für das Alltagsleben von Millionen von Menschen spürbare Auswirkungen haben. Der in vielen Regionen bereits drastisch spürbare Mangel an Trinkwasser liesse sich durch Meerwasserentsalzungsanlagen beheben, die mit Solarenergie betrieben würden. In all den Städten, die im Sommer unter grossen Hitzeperioden leiden, liessen sich Hunderttausende von Klimaanlagen durch raffinierte Fernkühlsysteme ersetzen. Im Hinterland und in den kleinen Dörfern könnten Formen von dezentraler Energieversorgung zum Einsatz kommen. Nicht anders als in Europa bräuchte es für eine breit abgestützte Energiewende auch eine Ausbildungs-offensive. Auf solche Weise könnten unzählige Ausbil-

dungs- und Arbeitsplätze für Solarinstallateure und weitere Berufe geschaffen werden. Van Son ist überzeugt, dass so im besten Fall Hunderttausende von Arbeitsplätzen entstehen könnten.

Es gibt wenig Bereiche, in denen sich die Interessen Europas und Nordafrikas derart weitgehend decken. Für den Maghreb wäre – neben den Vorteilen einer langfristig günstigen und nachhaltigen Energieversorgung – ein wirtschaftlicher Aufschwung und die Schaffung von Hunderttausenden neuen Arbeitsplätzen von allergrösster Bedeutung. Für Europa liesse sich hingegen auf solche Weise das Einverständnis der betreffenden Länder zu einer besseren Zusammenarbeit bezüglich der Kontrolle irregulärer Migrationsströme aus dem Maghreb gewinnen. Längerfristig könnte grüner Wasserstoff aus der Sahara zudem die europäische Energiewende unterstützen. Argumente genug, um die Energiewende im Maghreb entschieden voranzutreiben. Die Chance, den Maghreb innert eines Jahrzehnts zu einem solchen «emissionsfreien Powerhouse» zu machen, sollte nicht verpasst werden.

||||||

### MAROKKANISCHER STROM FÜR GROSSBRITANNIEN?

Ein britisches Start-up namens Xlinks plant den Bau des längsten Unterwasser-Elektrokabels der Welt, das sich über 3800 km zwischen Marokko und Grossbritannien erstreckt. Das äusserst ambitionöse Projekt sieht vor, bis zum Jahr 2030 mehr als sieben Millionen britische Haushalte mit sauberem Strom aus Marokko zu versorgen. Dazu sollen in der südmarokkanischen Provinz Guelmim-Oued Noun auf einer Fläche von rund 1500 km<sup>2</sup> ein Solarpark, ein Windpark sowie Batterien errichtet werden, die zusammen etwa 10,5 GW Strom produzieren können. Allein die geplanten Solaranlagen würden eine Fläche von 200 km<sup>2</sup> beanspruchen. Das Projekt soll rund 22 Milliarden US-Dollar kosten. Marokko würde auf diese Weise zu einem bedeutenden Stromexporteur. Noch steht in den Sternen, ob die Finanzierung dieses pharaonischen Projekts realisierbar ist und ob Spanien, Portugal und Frankreich dem Projekt zustimmen werden. (bst)

[www.ingenieur.de/fachmedien/bwk/erneuerbare-energien/marokkanischer-strom-fuer-grossbritannien/](http://www.ingenieur.de/fachmedien/bwk/erneuerbare-energien/marokkanischer-strom-fuer-grossbritannien/)

[germanic.news/britisches-start-up-plant-mit-marokko-das-langste-untersee-elektrokabel-der-welt/](http://germanic.news/britisches-start-up-plant-mit-marokko-das-langste-untersee-elektrokabel-der-welt/)

[telquel.ma/2021/10/22/cable-sous-marin-maroc-royaume-uni-les-dessous-dun-megaprojet-a-200-milliards-et-qui-est-derriere\\_1740963](http://telquel.ma/2021/10/22/cable-sous-marin-maroc-royaume-uni-les-dessous-dun-megaprojet-a-200-milliards-et-qui-est-derriere_1740963)

## MANTELERLASS

Im Moment diskutiert das Parlament das Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, den sogenannten Mantelerlass. Im Vorfeld der Diskussionen der ständerätlichen Energiekommission haben sich verschiedene Verbände noch einmal medienwirksam in Position gebracht, um den Ausbau der Solarenergie auf diesem Weg zu beschleunigen. Greenpeace fordert beispielsweise vom Ständerat nichts weniger als einen «Solar-Sprint», um die Energie- und Klimaziele zu erreichen.

# FORDERUNGEN NACH EINEM RASCHEN SOLARAUSBAU

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Ende Januar hat die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK) des Ständerates bekannt gegeben, dass sie einstimmig auf den Mantelerlass «Sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» eingetreten ist. Schon im Vorfeld hat die Behandlung dieses Geschäfts verschiedene Verbände und Gruppierungen dazu veranlasst, ihre Vorstellungen davon, wie die Stromversorgung sicherer gemacht werden kann, zu präsentieren. Der Tenor all dieser Vorstösse: Die Solarenergie wird in Zukunft zum wesentlichsten Pfeiler der Schweizer Energieversorgung werden. Greenpeace forderte einen «Solar-Sprint» vom Parlament, und Swissolar legte einen 11-Punkte-Plan zur Beschleunigung des Solarausbau vor, der verschiedene Forderungen enthält, die auch die SSES schon seit längerer Zeit ins Feld führt. Walter

Sachs, Präsident der SSES, freut sich, dass Swissolar und auch Greenpeace Forderungen auf- oder übernehmen, welche die SSES und ihre Fachgruppe VESE sich schon vor Langem auf ihre Fahne geschrieben haben, wie zum Beispiel die vor einiger Zeit lancierten Programme «Werkzeugkasten Rücklieferartife» und «minimaler Rücklieferartif» verdeutlichen.

### SOLAR STEHT IM VORDERGRUND

«Solarenergie wird in der Schweiz Strom in grossen Mengen liefern – erneuerbar, zeitnah und kostengünstig. Damit diese Umstellung gelingt, müssen wir jedoch mehr und schneller zubauen», sagt Jürg Grossen, Präsident von Swissolar, der einen Tag nach dem Vorstoss von Greenpeace das 11-Punkte-Programm von Swissolar für einen beschleunigten Solarzubau vorstellte. Wie schon in den vergangenen

Jahren fordert der Branchenverband in Übereinstimmung beispielsweise mit der Schweizerischen Energiestiftung und der SSES weiterhin, dass die Photovoltaik bis 2050 45 Terawattstunden (TWh) Strom liefern soll, also 15-mal mehr als heute. Die in der bundesrätlichen Botschaft zum Mantelerlass vorgesehenen Zielwerte für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien sind aus Sicht von Swissolar zu tief angesetzt, um einerseits die Versorgungssicherheit und andererseits das Netto-null-Ziel 2050 zu erreichen. Statt 39 TWh Produktion im Jahr 2050 sollten 50 TWh anvisiert werden, wovon eben 45 TWh aus Photovoltaikanlagen stammen sollten. Dieser Wert entspreche weniger als der Hälfte des Solarpotenzials in der Schweiz, erklärt Swissolar.

### 11-PUNKTE-PROGRAMM

Um die Ausbauziele zu erreichen, schlägt Swissolar sein 11-Punkte-Programm vor, das verschiedene bekannte Forderungen der letzten Jahre umfasst. Im direkten Bezug zum Mantelerlass steht vor allem die Forderung nach einer Erhöhung des Netzzuschlags um 0,5 Rappen pro Kilowattstunde sowie nach einer einheitlich geregelten Abnahmevergütung, die sich nach dem Marktpreis richtet, aber gleichzeitig eine Untergrenze aufweist, entsprechend einem minimalem Rücklieferartif. Wie Jürg Grossen am Medienanlass zum Programm ausführte, will Swissolar seine Forderungen möglichst im Rahmen der bestehenden Förderungsmittel für Photovoltaik stellen und keine grossen Systemänderungen anstossen. Dies einerseits, um Planungssicherheit zu gewährleisten, andererseits aber auch, um einfacher politische Mehrheiten gewinnen zu können. Man werde laufend beurteilen müssen, ob beispielsweise eine Erhöhung des Netzzu-

Foto: Greenpeace



Der Schlüssel für eine klimaverträgliche Energiepolitik ist ein sehr schneller Ausbau der Solarenergie. Aus diesem Grund fordert Greenpeace einen «Solar-Sprint».

schlags politisch möglich sei oder ob dies die Vorlage insgesamt überlade und damit gefährde, führte Grossen aus. Es sei aber wichtig, dass es nicht erneut zu einer Warteliste bei der Einmalvergütung komme, und darum brauche es entsprechend mehr Mittel. Gute Chancen sieht Grossen bezüglich einer geregelten Untergrenze bei der Abnahmevergütung. Sie könnte gemäss seinen Vorstellungen beispielsweise auf der Höhe des Energiepreises liegen, den der jeweilige Versorger von den Kunden für Solarstrom verlangt. Das sei mit einer kleinen Gesetzesanpassung möglich.

### MEHR ZEV FÜR DIE SCHWEIZ

Eine wichtige Anpassung fordert Swissolar auch bezüglich Zusammenschlüssen zum Eigenverbrauch (ZEV). Diese sind nach heutigem Recht auf physische Leitungsverbindungen angewiesen, unter Ausschluss des öffentlichen Netzes. Die heutige Technik würde es aber erlauben, einen ZEV zu betreiben, ohne zusätzliche Kupferkabel zu verlegen. Mit lokalen Energiegemeinschaften, wie es sie bereits in anderen europäischen Ländern gibt, würden Anreize zum Bau von PV-Anlagen mit lokalem Eigenverbrauch gesetzt – ohne zusätzliche Fördergelder und ohne Notwendigkeit teurer Netzausbauten, betont Swissolar. Deshalb fordert der Verband, dass solche Quartierstromlösungen im Mantelerlass aufgenommen werden.

### PFLICHT ODER NICHT?

Einen Schwenker macht Swissolar bezüglich der Forderung nach einer Solarpflicht. Noch im vergangenen Jahr betrachtete der Verband diese Forderung kritisch, beispielsweise im Rahmen der von der SSES mit lancierten Berner Solarinitiative, die eine solche Pflicht auch bei Bestandsbauten fordert. Geschäftsführer David Stichelberger sagte vor den Medien, dass Swissolar seine Haltung geändert habe, weil inzwischen immer klarer werde, dass ohne Verpflichtung viele Dächer für PV bei der Sanierung verloren gingen. Deshalb schlägt nun auch Swissolar vor, in sämtlichen Kantonen eine Pflicht zur Nutzung aller geeigneten Flächen auf Neubauten und Sanierungen einzuführen. Es brauche in den MuKE 2025 eine Bestimmung, wonach bei grösseren Umbauten die gesamten geeigneten Dächer und Fassaden für Solarenergie genutzt werden müssten. Wie schwer es die Forderung nach einer Solarpflicht hat, zeigte sich einerseits vor Kurzem im Kanton Bern, aber

auch auf Bundesebene. So lehnte das Berner Kantonsparlament, der Grosse Rat, in der Beratung des neuen Energiegesetzes die Solarpflicht mit einer Stimme Unterschied ab. Allerdings wird sich das Berner Kantonsparlament spätestens bei der Behandlung der inzwischen eingereichten Solarinitiative noch einmal mit der Solarpflicht befassen müssen. Auf Bundesebene hatte eine Solarpflicht schon nur bei Neubauten im Bundesrat einen schweren Stand gehabt, wie verschiedene Medien berichteten. Bundesrätin Simonetta Sommaruga hatte eine Solarpflicht für Neubauten vorgeschlagen, wie die Zeitungen der CH-Media und der «Blick» aus einem vertraulichen Bericht zitierten. In der aktuellen Vernehmlassungsvorlage zum neuen Energiegesetz ist diese Pflicht nicht explizit enthalten. Bundesrätin Sommaruga erklärte, dass die Regierung das Thema einer Solarpflicht aber im Rahmen dieser Vernehmlassung klären wolle. Dies gemäss der Forderung der Motion Bourgeois. Der Nationalrat hat diese Motion im September 2021 mit 191:1 Stimme angenommen. Sie fordert, dass der Bund gemeinsam mit den Kantonen dafür sorgt, dass die Dächer aller Neubauten für Solarnergie genutzt werden.

### GREENPEACE WILL DEN «SOLAR-SPRINT»

Greenpeace hat, um ihre Forderungen nach einem beschleunigten Solarausbau zu unterstreichen, eine Studie für ein Gesamtenergieszenario für die Schweiz in Auftrag gegeben. Der Schluss, zu dem die Studie kommt, ist nicht neu, aber einmal mehr sehr eindeutig. Mit einer Ausrichtung auf einen verstärkten Zubau der erneuerbaren Energien kann das Parlament nicht nur die Stromversorgungssicherheit verbessern, sondern auch rasch die Weichen für mehr Klimaschutz stellen. Denn der Umbau des Schweizer Energiesystems auf 100% erneuerbar, wie ihn die SSES seit Jahrzehnten fordert, ist wesentlich, um die Klimakrise einzudämmen. Nur wenn der Verbrauch von fossilen Brennstoffen beendet werden kann, sind die Klimaziele von Paris erreichbar. Konkret fordert Greenpeace vom Parlament, dass im Energiegesetz das Ausbauziel für die Produktion von Elektrizität aus erneuerbaren Energien, ausser Wasserkraft, deutlich höher sein muss als vom Bundesrat vorgeschlagen. Mit dem «Solar-Sprint» sollen bis 2035 mindestens 38 TWh statt der vorgesehenen 17 TWh aus neuen erneuerbaren Energien – vornehmlich Photovol-

taik – stammen, wie es im Papier von Greenpeace heisst. «Die Schweiz muss einen «Solar-Sprint» hinlegen. Ein stark beschleunigter Ausbau der Photovoltaik ist der Schlüssel für eine sichere und klimaverträgliche Energieversorgung. Hier haben wir enormen Nachholbedarf», sagt Georg Klingler, Energie- und Klimaexperte bei Greenpeace Schweiz. Mit einer verstärkten Nutzung der Sonne könnten die hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Verkehr, Gebäude und Industrie auf netto null gesenkt werden. Dafür brauche es weder neue Gaskraftwerke noch verlängerte Laufzeiten für die bestehenden Atomkraftwerke und schon gar keinen Ausbau der Atomenergie. Mit dem «Solar-Sprint» müsse bereits bis 2025 der Ausbau der Photovoltaik massiv beschleunigt werden. Im Endausbau wird die Photovoltaik gemäss dem Greenpeace-Szenario mehr zur Energieversorgung beitragen als die Wasserkraft. So liessen sich bis 2030 die CO<sub>2</sub>-Emissionen des gesamten Energiesystems der Schweiz um 60% und bis 2035 um 90% im Vergleich zu 1990 senken, ohne dabei die Biodiversität zu gefährden.

### GUT GEGEN DIE LÜCKE

Zudem ist für Greenpeace klar: Je schneller der Ausbau der Photovoltaik erfolgt, desto früher könnten die seit Jahren auftretenden Stromversorgungsdefizite im Winter reduziert werden. «Die derzeitige Stromknappheit im Winter ist darauf zurückzuführen, dass die Schweiz bislang den Ausbau der erneuerbaren Energien verschlafen hat», sagt Klingler. Bei einem Vollausbau der Photovoltaik im Jahr 2050 besteht kein Winterdefizit mehr. Stattdessen entstehen massive Stromproduktionsüberschüsse im Sommer, die für die Herstellung von Wasserstoff und synthetischen Brenn- oder Treibstoffen gebraucht werden können. Damit lassen sich schwer elektrifizierbare Anwendungen in der Industrie und im Verkehr mit klimafreundlicher Energie versorgen. «Die durch den Solarausbau anfallenden Sommerüberschüsse tragen ganz entscheidend dazu bei, dass die Dekarbonisierung gelingen kann», sagt Klingler.

### VSE WILL «MODERATEN» UMWELTSCHUTZ

Hinsichtlich des Beginns der Debatte des Mantelerlasses in der UREK hat sich auch der Branchendachverband der Schweizer Stromwirtschaft VSE geäussert. Die Vorlage sei für die Stromversorgungssicherheit von grösster Bedeutung. Auch der

VSE hat seine Forderungen an das Parlament noch einmal vorgebracht. Seine Vorschläge nennt er «Roadmap Versorgungssicherheit». Auch hier stehen die erneuerbaren Energien im Vordergrund, der Schwerpunkt liegt aber nicht explizit auf der Solarenergie, sondern auf der Winterproduktion. Hier stehen für den VSE neben alpiner Photovoltaik Wind, Biomasse und Wasserkraft im Vordergrund. Nicht unter den zehn wichtigsten Forderungen des VSE befindet sich die Optimierung der dezentralen Photovoltaik für die Winterproduktion auch mittels maximaler Flächennutzung, obschon diese Möglichkeit in der Roadmap beschrieben ist. Weitere Punkte, die der VSE fordert, sind die Interessenabwägung bei Energieprojekten – sei es in der Grosswasserkraft oder in der Windenergie – und eine «moderate Umsetzung» von Umwelt- und Gewässerschutzvorschriften. Die Landesregierung scheint diese Bedenken gehört zu haben und will nun die Verfahren für die bedeutendsten Wasserkraft- und Windenergieanlagen beschleunigen. Dies allerdings

entgegen der Forderungen des VSE «ohne Abstriche beim Natur-, Umwelt- und Denkmalschutz zu machen». Weitere Diskussionen sind hier also vorprogrammiert.

### DIE DEBATTE GEHT INTENSIV WEITER

Die UREK des Ständerates wird sich an ihren nächsten Sitzungen eingehend mit dem Mantelerlass befassen und erst nach Abschluss ihrer Beratungen über ihre Beschlüsse informieren. Der Bundesrat hat den nächsten Schritt schon eingeleitet und will gemäss der aktuellen Vernehmlassung zum Energiegesetz nicht nur bei der vereinfachten Planung, sondern auch bei der Solarenergie weiter vorankommen. Neben den Abklärungen einer Solarpflicht geht es dabei insbesondere um neue steuerliche Anreize. Der Bundesrat schlägt vor, dass Investitionen in Photovoltaikanlagen auch bei Neubauten steuerlich abzugsfähig werden sollen. Heute sind die Kosten nur bei Sanierungen, nicht aber bei Neubauten abzugsfähig. Weiter will der Bundesrat die Zulassung von Solaran-

lagen an Fassaden vereinfachen. Für Fassaden soll ein Meldeverfahren genügen, wobei die Kantone in Schutzzonen weiterhin eine Bewilligungspflicht vorsehen können. Die Vernehmlassung zu diesen neuen Vorschlägen dauert bis am 23. Mai 2022. ■■■■■

[www.greenpeace.ch/energieversorgung](http://www.greenpeace.ch/energieversorgung)  
[www.vese.ch/werkzeugkasten-rucklieferarife/](http://www.vese.ch/werkzeugkasten-rucklieferarife/)  
[www.swissolar.ch/topthemen/zukunft-der-energieversorgung/](http://www.swissolar.ch/topthemen/zukunft-der-energieversorgung/)

**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.

Die Alternative Bank Schweiz fördert seit ihrer Gründung vor 30 Jahren schweizweit Innovationen im Bereich der Neuen Erneuerbaren Energien.

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

artischhock.net

## NEUE ANWENDUNGEN

Während die Solarthermie im Gebäudebereich in Deutschland dank starker staatlicher Förderung einen Boom erlebt, stagnieren die Zahlen in der Schweiz weiterhin. Allerdings kann die Solarwärme hierzulande eine neue Rolle spielen, beispielsweise beim Einsatz in Fernwärmenetzen. Und die Schweizer Firma Synhelion arbeitet daran, Solarwärme auch für die Industrie nutzbar zu machen. Erstmals ist es in einer Demonstrationsanlage gelungen, den Hauptbestandteil von Zement mit Solarthermie herzustellen.

# DIE SOLARTHERMIE HAT NICHT AUSGEDIENT

||||| TEXT: BEAT KOHLER

Deutschland hat in den letzten zwei Jahren einen kleinen Solarthermieboom erlebt. 2020 wuchs die Solarthermiefläche einen Viertel mehr als im Vorjahr. In ganz Deutschland wurden gut 80 000 neue Solarthermieanlagen installiert. Und im vergangenen Jahr hielt dieser Trend an, wie der Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e.V. (BDH) und der Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW) erklären. 2021 wurden rund 81 000 neue Solarwärmeeinheiten in Deutschland installiert. Insgesamt sind in Deutschland gemäss den Zahlen der beiden Verbände derzeit rund 2,5 Millionen Solarwärmesysteme in Betrieb. Der Zuwachs im nördlichen Nachbarland kommt nicht von ungefähr: Gemäss der Website [sonnigeheizung.de](http://sonnigeheizung.de) profitieren Bauherren, die sich für Solarthermie zur Heizungsunterstützung oder Trinkwassererwärmung entscheiden, von sehr hohen Fördersätzen, die bis zu 45% der Anschaffungs- und Installations-

kosten ausmachen. Sie wurden von der Regierung im Jahr 2019 im Zuge des «Klimaschutzprogramms 2030» auf diese Höhe aufgestockt. Kommt hinzu, dass in Deutschland auch Systeme gefördert werden, die eine Kombination von fossiler und solarthermischer Heizung vorsehen. Hinter dieser starken Förderung steckt der Auslöser für den Unterschied zu den Zahlen in der Schweiz: Hierzulande musste die Solarthermiebranche im Jahr 2020 erneut einen deutlichen Rückgang verkraften. Gemäss Swissolar wurden im Vergleich zu 2019 rund 18% weniger Kollektoranlagen verkauft. Im Neubau und bei Heizungssanierungen dominierten und dominieren Wärmepumpen den Markt.

### DER BOOM GEHT WEITER

Der Boom in Deutschland dürfte weitergehen. Für dieses Jahr erwarten die beiden Branchenverbände einen Nachfrageschub infolge der in den letzten Monaten stark gestiegenen Gas- und CO<sub>2</sub>-Preise. Zudem bleiben die Förderung von Solarheizun-

gen im Gebäudebestand unverändert hoch und sind von der jüngsten Fördersperre des Deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz nicht betroffen. Zudem ergab eine repräsentative Umfrage im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE), dass in Deutschland in den kommenden drei Jahren rund 1,9 Millionen Eigenheimbesitzer die Anschaffung einer Solaranlage für die Heizungsunterstützung oder Warmwasserbereitung planen. Und in der Schweiz? Hier hat die Photovoltaik der Solarthermie im Eigenheimbereich den Rang abgelassen. Die Förderung ist kantonal unterschiedlich, da der Gebäudebereich nach der Ablehnung des CO<sub>2</sub>-Gesetzes weiterhin ausschliesslich Sache der Kantone ist.

### SCHWEIZ SETZT AUF FERNWÄRME

Das Bundesamt für Energie setzt sich übergeordnet vor allem dafür ein, dass das Potenzial von Fernwärme- und Fernkälteanlagen in der Schweiz möglichst rasch erschlossen werden kann. Dass hier die Solarthermie auch einen wesentlichen Beitrag leisten kann, hat der Kanton Genf im vergangenen Jahr gezeigt, als das solarthermische Kraftwerk der SIG SolarCAD II ans Netz angeschlossen wurde. Erneuerbare Energie und Fernwärmenetze seien Schlüsselfaktoren in der Energiestrategie 2050 des Bundes, erklärte Bundesrätin Simonetta Sommaruga bei der Einweihung. Das solarthermische Kraftwerk in Genf produziert dank neuartigen Solarwärmekollektoren mehr als 0,5 GWh Wärme pro Jahr für Heizung und Warmwasseraufbereitung. Solarthermie kann und wird also bei der Dekarbonisierung von Heizsystemen auch in der Schweiz eine wichtige Rolle spielen, wenn vielleicht auch anders als in Deutschland.



In diesem Solar-Receiver kann mit Sonnenlicht eine Temperatur von 1500 °C erzeugt werden.

## SOLARTHERMIE FÜR DIE INDUSTRIE

Dank der Schweizer Firma Synhelion kommt Solarwärme künftig auch bei industriellen Anwendungen vermehrt zum Einsatz, beispielsweise bei der Herstellung von Zement. So meldet das Unternehmen, dass es gelungen ist, zum weltweit ersten Mal den Produktionsprozess von Zementklinker mit Synhelions Solar-Receiver zu verbinden und Klinker, den Hauptbestandteil von Zement, solar herzustellen. Dies sei ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Entwicklung vollständig solarbetriebener Zementwerke. Klinker wird hergestellt, indem Kalkstein, Ton und andere Materialien in einem Drehrohrofen bei einer Temperatur von etwa 1500 °C verschmolzen werden. Zur Beheizung des Ofens werden in der Regel fossile Brennstoffe verwendet, die für etwa 40% der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Herstellungsprozesses verantwortlich sind. Fossile Brennstoffe vollkommen durch Solarenergie zu ersetzen, ist für die Zementindustrie ein entscheidender Schritt auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2050. Die Forschungs- und Entwicklungsteams von Synhelion und dem global tätigen Baustoffunternehmen CEMEX haben eine Pilotanlage zur Herstellung von Klinker aus konzentrierter Sonnenstrahlung errichtet. Die Anlage wurde auf dem Solarturm des Forschungszentrums IMDEA Energy in Spanien installiert. Der Solar-Receiver von Synhelion erhitzt ein gasförmiges Wärmeträgermedium und liefert so



Foto: Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e.V. (BDH)

In Deutschland befindet sich die Solarthermie stark im Aufwind.

die notwendige Prozesswärme für die Klinkerproduktion. «Unsere Technologie wandelt konzentriertes Sonnenlicht in die heisseste Prozesswärme – über 1500 °C – auf dem Markt um. Wir sind stolz darauf, gemeinsam mit CEMEX eine spezifische, für die Industrie höchst relevante Anwendung unserer erneuerbaren Hochtemperatur-Solarwärme zu demonstrieren», erklärt Gianluca Ambrosetti, CEO und Mitgründer von Synhelion. Im Pilotprojekt seien die Kalzinierung und, noch wichtiger, die Klinkerherstellung zum ersten Mal ausschliesslich von Solarenergie angetrieben worden. Der Klinker wurde dann zur Produktion von Zement verwendet, der anschliessend zu Beton weiterverarbeitet wurde.

### NÄCHSTE SCHRITTE STEHEN AN

In der nächsten Phase des gemeinsamen Forschungsprojekts wollen die Beteiligten Firmen Solarklinker in grösseren Mengen herstellen und auf ein Pilotprojekt in einem Zementwerk im industriellen Massstab hinarbeiten. Damit wird die Solarthermie zu einem Hoffnungsträger in der Dekarbonisierung der Zementindustrie. Das ist erheblich: Die Produktion von Rohzement ist für rund 8% der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Angesichts der weltweit zunehmenden Bautätigkeit, ist die CO<sub>2</sub>-neutrale Herstellung von Zement unumgänglich zum Erreichen der Klimaziele. Dabei kann Schweizer Technologie einen Beitrag leisten. ■■■■■  
synhelion.com

## Wir machen Klimaschutz

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

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

**solarspar**  Sonnenenergie gewinnen

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



## FORSCHUNGSPROJEKTE ZUR MODERNISIERUNG VON LAUF- UND SPEICHERKRAFTWERKEN

Der Ausbau von Wind- und Solarenergie liegt weltweit im Trend. Die Wasserkraft ist von dieser Entwicklung direkt betroffen, denn auf sie wartet eine neue Rolle: Stand bisher die Lieferung von Strom im Zentrum, wird die Funktion der Wasserkraft in Zukunft zusätzlich darin bestehen, die Umstellung der Energieversorgung auf grosse Mengen von Solar- und Windstrom zu ermöglichen. Das Bundesamt für Energie unterstützt verschiedene Forschungsprojekte zur entsprechenden Modernisierung der Schweizer Wasserkraft.

# DIE NEUE ROLLE DER WASSERKRAFT

TEXT: BENEDIKT VOGEL

In der öffentlichen Debatte nimmt die Erzeugung von «grünem» Strom aus Photovoltaik, Holz, Biogas und Wind breiten Raum ein, und gerade die Photovoltaik wartet mit beeindruckenden Wachstumsraten auf. Trotzdem bleibt in der Schweiz die Wasserkraft die mit Abstand wichtigste einheimische Energiequelle. Lauf- und Speicherkraftwerke haben im Jahr 2020 gemäss Schweizerischer Elektrizitätsstatistik 58 Prozent des Strombedarfs gedeckt (Grafik 1). Die Wasserkraft trägt aktuell rund 90 Prozent zur Produktion von erneuerbarem Strom des Landes bei und bleibt damit ein zentraler Pfeiler der Energieversorgung.

Doch der Blick in die Zukunft öffnet neue Perspektiven, auf nationaler wie internationaler Ebene: Die politische Unterstützung für den Ausbau von Wind- und Solarkraft ist gross, und sie zeigt Wirkung. Die Produktionskapazitäten im Bereich der Solar- und Windenergie wachsen im weltweiten Massstab deutlich schneller als bei der Wasserkraft (Grafik 2). Schon heute ist die installierte Leistung von Son-

nen- und Windkraftwerken grösser als diejenige der Wasserkraftanlagen. Nach der kürzlich veröffentlichten Roadmap «Net Zero by 2050» der Internationalen Energieagentur wird die Energieproduktion aus Wind und Sonne jene aus Wasserkraft schon bald übersteigen (Grafik 3).

### «ERMÖGLICHER» DER ENERGIEWENDE

Vor dem Hintergrund des laufenden Umbaus der Energieversorgung vollzieht die Wasserkraft einen Rollenwechsel. Zwar bleibt sie ein wichtiger Pfeiler der Energieversorgung, sie übernimmt aber zusätzlich die Aufgabe, die Wende hin zu einer neuen, noch stärker auf erneuerbare Energieträger orientierten Energieversorgung zu ermöglichen. Sie ist also – um es auf Englisch zu sagen – der Enabler der Energiewende. Diese neue Rolle ergibt sich aus dem Umstand, dass die Stromproduktion aus Wind und Sonne weltweit massiv ausgebaut wird. Da diese beiden Energieformen aber wetterbedingt schwankende Erträge liefern, muss mit verschiedenartigen Massnahmen sichergestellt werden, dass Wind- und Solar-

strom unter Wahrung der Netzstabilität optimal ins System der Energieversorgung eingebunden werden können.

Eine zentrale Rolle dürfte in diesem Zusammenhang der Wasserkraft zufallen, sagt Dr.-Ing. Klaus Jorde, der im Auftrag des BFE als externer Experte das Forschungsprogramm Wasserkraft leitet: «Für die Speicherung und Bereitstellung von Elektrizität in Form von (Regel-)Leistung und Energie ist die Wasserkraft eine sehr geeignete Option. Mit einem Gesamtwirkungsgrad von rund 80 Prozent ist die Stromspeicherung in Stauseen den bekannten Power-to-X-Technologien weit überlegen; sie ist langfristig auch günstiger und verfügt über eine längere Lebensdauer. Wasserkraft ist in vielen Weltregionen verbreitet und kann mit gewissen Anpassungen für Speicherezwecke genutzt werden.» Das Speicherpotenzial der Wasserkraft wird laut Jorde heute noch unterschätzt: Nach Untersuchungen der Internationalen Energieagentur stellt sie aktuell eine Speicherkapazität bereit, die 2300-mal grösser ist als jene aller weltweit verfügbaren Batterien einschliesslich aller Elektrofahrzeuge.

Forscherinnen und Forscher der EPFL haben im POST-Projekt die Methode der «Particle Image Velocimetry» (PIV) benutzt, um Blasenbildung (Kavitation) zu messen, die in Francis-Turbinen bei bestimmten Betriebsarten durch Wirbel entsteht. Bei der PIV werden fluoreszierende Teilchen eingesetzt, um Strömungswirbel zu beobachten.

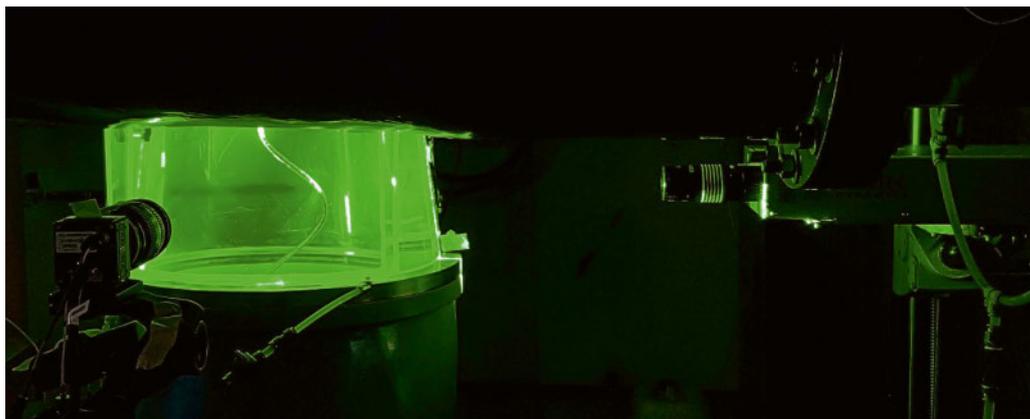


Foto: PTMH/EPFL

### TECHNISCHE UND WIRTSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN

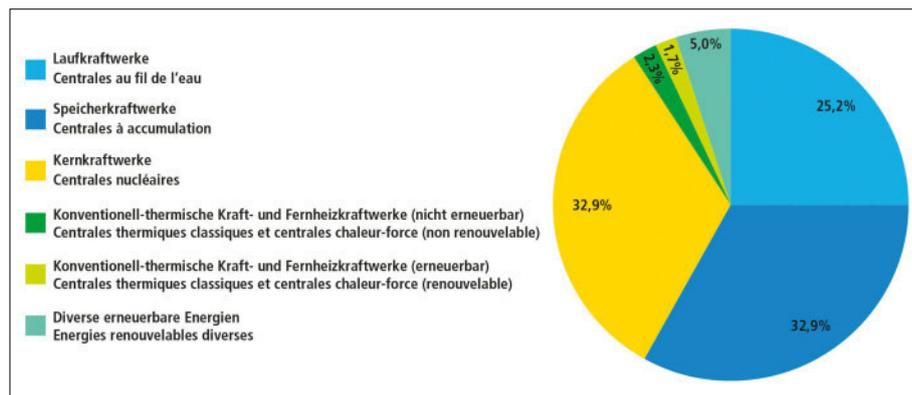
Um die neue Rolle als Enabler der Energiewende übernehmen zu können, braucht die Wasserkrafttechnologie einen Modernisierungsschub. Denn die Kraftwerke müssen für einen flexiblen Betrieb flottgemacht werden, wie er in der herkömmlichen Stromerzeugung nicht vorgesehen war. Neben den technischen Herausforderungen sind die wirtschaftlichen Aspekte zu bedenken, wie Klaus Jorde ausführte: «Kraftwerksbetreiber zögern mit den erforderlichen Investitionen heute noch, weil in vielen Märkten die wirtschaftliche Basis für diese Investitionen fehlt. Die Wasserkraft hat traditionell sehr lange Amortisationszeiträume. Es braucht langfristig gesicherte Vergütungen für diese neuen Leistungen, damit die Kraftwerksbetreiber die entsprechenden Investitionen tätigen.» Vor diesem Hintergrund sind die Forschungsaktivitäten zu verstehen, die sich gegenwärtig mit der Flexibilisierung von Wasserkraftanlagen befassen. Die Schweiz hat in dem Bereich zusammen mit den USA und Norwegen eine führende Stellung. Das Projekt SmallFLEX unter der Leitung der Westschweizer Fachhochschule Valais-Wallis zum Beispiel untersuchte von 2017 bis 2021 am Laufwasserkraftwerk Gletsch-Oberwald (VS) die technische Machbarkeit und das ökonomische Potenzial eines flexiblen Betriebs sowie dessen Auswirkungen auf die Flussökologie. An dem Projekt war die École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) beteiligt, die über langjährige Erfahrung in der Wasserkraftforschung verfügt. Dort betreibt die von Prof. Mario Paolone geleitete «Plattform technologique machines hydrauliques» (PTMH) Grundlagenforschung und unterstützt die Industrie in praxisnahen Entwicklungsprojekten. «Unsere Forschung fokussiert sich auf den flexiblen Betrieb von Wasserkraftwerken, denn damit kann die Wasserkraft künftig einen wichtigen Beitrag zur Transition des Energiesystems leisten», sagt Dr. Elena Vagnoni, Leiterin der PTMH-Forschungsgruppe.

### SCHÄDLICHE WIRBEL IN FRANCIS-TURBINEN

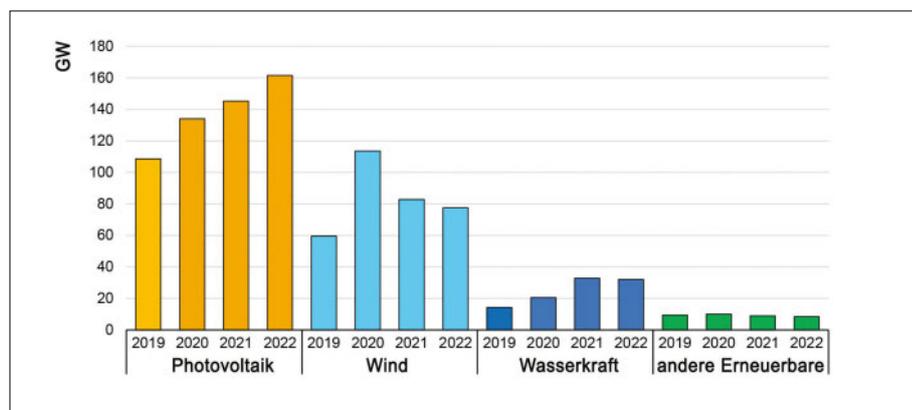
Ein 2021 abgeschlossenes Forschungsprojekt unter dem Akronym POST (für: Plant Operation Stability Modeling) hat das Verhalten von Francis-Turbinen untersucht, die bei Teil- oder Vollast ausserhalb des klassischen Drehzahlbereichs be-

trieben werden. In solchen Fällen können Instabilitäten auftreten, die sich in Vibrationen und Geräuschbildung manifestieren und zu Effizienzverlusten und Materialermüdung führen. Die Instabilitäten rühren von Wirbeln, die nach dem Durchströmen der Turbine entstehen und Blasenbildung (Kavitation) erzeugen. Das Forscherteam um Elena Vagnoni hat im POST-Projekt die physikalische Charakteristik dieser Wirbel für verschiedene Betriebsarten beschrieben. Zudem entwi-

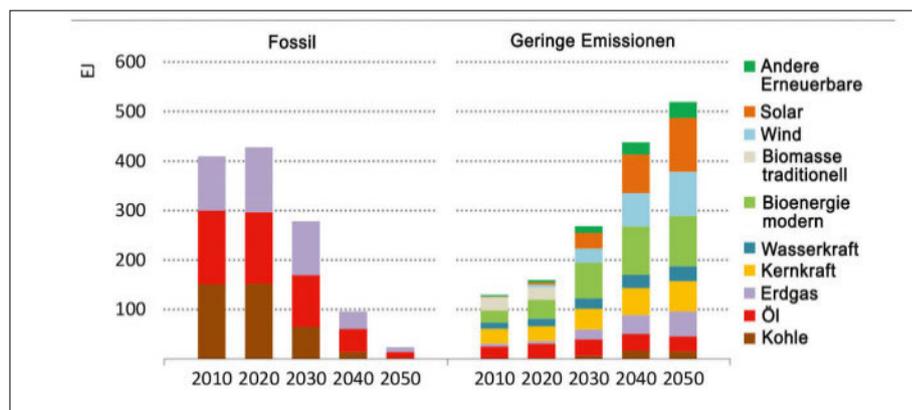
ckelte das Team mithilfe der Simulationssoftware SIMSEN ein Modell, das vorher sagen kann, welche Wirbel bei welchen Betriebsbedingungen zu erwarten sind. Elena Vagnoni: «Unsere Erkenntnisse helfen den Turbinenherstellern, die Turbinengeometrie so zu optimieren, dass keine bzw. weniger Instabilitäten auftreten. Die Kraftwerksbetreiber lernen daraus, in welchem Mass sie die Betriebsbedingungen ohne nachteilige Instabilitäten verändern können.»



Grafik 1: In der Schweiz stammten im Jahr 2020 rund 58 Prozent der Stromproduktion aus Wasserkraft, also aus Laufwasser- oder Pumpspeicherkraftwerken.



Grafik 2: Weltweit betrachtet wird im Bereich der erneuerbaren Energien deutlich mehr Photovoltaik und Windstrom zugebaut als Wasserkraft.



Grafik 3: Die Internationale Energieagentur (IEA) geht bis ins Jahr 2050 von einem Wachstum der Wasserkraft aus. Die Energieproduktion aus Wind- und Solarkraftwerken wird gemäss IEA-Prognose aber deutlich stärker zunehmen und die Wasserkraft schon im Jahr 2030 übersteigen.

## ERPROBUNG DES HYDRAULISCHEN-KURZSCHLUSS-BETRIEBS

Die Kompetenz des EPFL-Labors fließt aktuell in ein auf vier Jahre angelegtes Demonstrationsprojekt ein, an dem fünf Elektrizitätswerke und weitere Forschungspartner wie die Westschweizer Fachhochschule und die ETH Zürich beteiligt sind. Im Projekt mit dem Namen «HydroLEAP», das vom BFE im Rahmen seines Pilot- und Demonstrationsprogramms unterstützt wird, werden an drei Kraftwerkstandorten verschiedene Fragestellungen praxisnah untersucht. Ein Standort ist das Waadtländer Pumpspeicherkraftwerk FMHL in Veytaux. Pumpspeicherkraftwerke werden unter anderem zur Sicherung der Netzstabilität eingesetzt. Dank ihrer hohen Flexibilität können sie bei einem Stromüberangebot im nationalen Netz den «überflüssigen» Strom nutzen, um Wasser zurück in den Stausee zu pumpen, oder Engpässe überbrücken, indem sie das Wasser turbinieren. Bei dieser sogenannten sekundären Regelleistung ist der Strombezug (Pumpen) oder die Stromproduktion (Turbinieren) oft auf wenige Minuten begrenzt. Weil mit der Regelleistung unerwünschte Schwankungen im Stromnetz unterbunden werden, wird sie von der nationalen Netzgesellschaft Swissgrid vergütet. In der Kraftwerkszentrale von FMHL in Veytaux wird nun untersucht, wie sich die



Menge der bereitgestellten Regelleistung besser steuern lässt als bisher. Das gelingt mit einer noch relativ jungen Betriebsweise von Pumpspeicherkraftwerken, die unter dem Namen «hydraulischer Kurzschluss» bekannt ist. Dabei wird Wasser in den Stausee zurückgepumpt, gleichzeitig

aber auch über die Turbine Strom erzeugt. In diesem Setting bezieht die Pumpe eine fixe Leistung, die produzierte Strommenge aber lässt sich über einen Teillastbetrieb der Turbine stufenlos regulieren. Unter dem Strich kann das Kraftwerk im Hydraulischen-Kurzschluss-Betrieb die bereitgestellte Menge an negativer Regelleistung (Bezug von «überflüssigem» Strom aus dem Netz) fein regulieren und damit bedarfsgerecht abstimmen. «Für Kraftwerksbetreiber ist diese Betriebsweise attraktiv, da sie für die Stromproduktion und die negative Regelleistung entschädigt werden», betont Elena Vagnoni.

## LAUFWASSERKRAFTWERK MIT BATTERIEUNTERSTÜTZUNG

Ein zweiter Forschungsstandort des HydroLEAP-Projektes ist das Hochdruck-Laufwasserkraftwerk Ernen im Oberwallis. Auch hier steht die flexible Nutzung der Wasserkraft im Vordergrund. Bei einem flexiblen Betrieb wird der Betriebspunkt der Turbine oft und schnell geändert. Dies aber führt zu einer erhöhten Beanspruchung der Turbine und kann deren Lebensdauer verkürzen. Um schnelle Drehzahlveränderungen der Turbine zu vermeiden, setzen Kraftwerksbetreiber neuerdings Batterien ein: Diese liefern vorübergehend Strom ins Netz, bis die Turbine ihre Drehzahl erhöht hat, bzw.

Foto: Alpiq



Der Hongrin-Stausee des Waadtländer Pumpspeicherkraftwerks FMHL (Betreiberin: Forces Motrices Hongrin-Léman SA) mit seiner doppelten Bogenstaumauer. Im Rahmen des Pilot- und Demonstrationsprojektes HydroLEAP wird an dem Kraftwerk das Potenzial des Hydraulischen-Kurzschluss-Betriebs zur Bereitstellung von stufenloser negativer Regelleistung erforscht. Ein zweites Teilprojekt untersucht die Auswirkungen eines akzentuierten Start-Stopp-Betriebs auf den Verschleiss von Turbinen und Pumpen.



Visualisierung: MBR

Visualisierung des neuen Flusskraftwerks in Massongex im Unterwallis. Das Kraftwerk befindet sich zurzeit in Planung und ist ein Demonstrationsstandort des HydroLEAP-Projekts. Forscherinnen und Forscher der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich untersuchen hier ein fortschrittliches Sedimentmanagement sowie die Minimierung der Umweltauswirkungen von neuen Laufwasserkraftwerken.



Foto: FMV

Im Rahmen des HydroLEAP-Projektes wird im Hochdruck-Laufwasserkraftwerk Ernen im Oberwallis der Ersatz der bisherigen Francis-Turbine durch eine Pelton-Turbine erprobt. Damit sollen Erfahrungen für Retrofit-Massnahmen in anderen Schweizer Wasserkraftwerken gewonnen werden.

nehmen Strom auf, bis die Turbine ihre Drehzahl abgesenkt hat. Erste Hybridanlagen dieser Art sind an verschiedenen Kraftwerkstandorten weltweit in Betrieb. Mit dem Projekt im Oberwallis sollen auch in der Schweiz vertiefte Erfahrungen gewonnen werden.

Ein zweites Teilprojekt am Kraftwerk Ernen betrifft die Kraftwerkserneuerung. Die Schweizer Kraftwerksbetreiber stehen vor der Herkulesaufgabe, in den nächsten 30 Jahren die Konzessionen für eine Produktionsmenge von 23 TWh Strom zu erneuern. Das ist mehr als die Hälfte der aktuellen Wasserkraft-Jahresproduktion. Am Kraftwerk Ernen wird untersucht, ob bei einer Retrofit-Massnahme der Ersatz der Francis-Turbine durch eine Pelton-Turbine mit mehr Flexibilität und besseren Wirkungsgraden im Teillastbetrieb sinnvoll wäre. Den gleichen Hintergrund hatten die zwei bereits abgeschlossenen BFE-Forschungsprojekte SHAMA und RENOVHydro. Die Westschweizer Beratungsfirma Power Vision Engineering (St-Sulpice [VD]) hat dabei Simulationsmodelle für Kraftwerkserneuerungen entwickelt. Die Modelle helfen den Betreibern bei der Auslegung der Systemkomponenten und bei der Definition der Betriebsbereiche von Turbinen. Sie vereinfachen auch die Vorbereitung von Retrofit-Massnahmen.

## BASIS FÜR VERLÄSSLICHE GESCHÄFTSMODELLE

Die erwähnten Forschungsprojekte zeigen nur einen Ausschnitt der Schweizer Forschungsaktivitäten, die die Zukunft der Schweizer Wasserkraft als Enabler der Energiewende sicherstellen sollen. «Die bisherigen Ergebnisse der laufenden Forschung lassen darauf schliessen, dass die Wasserkraft über ein grösseres Flexibilitätspotenzial verfügt als bisher angenommen», sagt BFE-Programmler Klaus Jorde. «bei den technischen Fragen zur Flexibilisierung des Betriebs und der optimierten Nutzung des Speicherpotenzials sind wir gut unterwegs. Damit die Wasserkraft ihre neue Rolle wirklich antreten kann, müssen die Marktbedingungen angepasst werden: Die Kraftwerksbetreiber brauchen Investitionssicherheit, um verlässliche Geschäftsmodelle aufbauen zu können.»

Weitere Informationen zu den erwähnten Forschungsprojekten, die alle vom BFE unterstützt wurden oder noch werden, finden Sie hier:

- SmallFLEX: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=40717>. Der zugehörige BFE-Fachartikel «Kleinwasserkraftwerke machen sich flexibel», ist abrufbar unter <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/10422>.
- POST: <https://www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=44321>
- HydroLEAP: <https://www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=47437>
- SHAMA: <https://www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=38330>
- RENOVHydro: <https://www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=39570>

Auskünfte erteilt Dr.-Ing. Klaus Jorde (klaus.jorde@kjconsult.net), externer Leiter des BFE-Forschungsprogramms Wasserkraft.

Gabriela Suter ist Nationalrätin und seit letztem Jahr die erste Vizepräsidentin von Swissolar. Sie hat mit dieser Zeitung darüber gesprochen, wie sie selbst zur Solarenergie kam und was sich in Politik und Gesellschaft verändern müsste, damit sich mehr Frauen in diesem Bereich engagieren würden.



Gabriela Suter,  
Nationalrätin,  
Vizepräsidentin Swissolar

### Solarfrauen

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

## SOLARFRAUEN

# FRAUENFÖRDERUNG IM SOLARBEREICH IST NICHT NUR AUFGABE DER POLITIK

TEXT: ALINA SCHÖNMANN

Gabriela Suter ist seit Mai 2021 die neue Vizepräsidentin von Swissolar, und damit die erste weiblichen Geschlechts. Betrachtet man ihren Lebenslauf, so deutete lange Zeit wenig darauf hin, dass sie sich später im Bereich der Solarenergie engagieren würde. So studierte Suter Geschichte und Germanistik und unterrichtete später an einem Gymnasium. Doch ihr Weg zeigt: Mit der Berufswahl ist noch nichts entschieden. «Seit Beginn meiner politischen Tätigkeiten vor 18 Jahren steht der Umwelt- und Klimaschutz im Fokus. Die Solarenergie ist die Schlüsseltechnologie für die erneuerbare Energiezukunft, deshalb engagiere ich mich stark dafür», so Suter im Gespräch. So hat sie beispielsweise während ihrer Zeit als Grossrätin des Kantons Aargau unter anderem einen Vorstoss zu einer Solaroffensive im Kanton eingereicht. Mittlerweile hat der Kanton die geforderte Strategie und den Massnahmenplan erarbeitet und ist daran, die Solaroffensive umzusetzen – für Suter allerdings zu zag-

haft. Für ihren Weg war sicherlich von Bedeutung, dass sie bereits von Kindesbeinen an lernte, dass Frauen im Baubereich engagiert sein können. Denn ihre Mutter führte zusammen mit ihrem Vater ein Baugeschäft. «An den Wochenenden haben wir jeweils mit der ganzen Familie die Baustellen besichtigt.» Dass das Spuren hinterlässt, ist wohl selbsterklärend.

### VORWÄRTS IN KLEINEN SCHRITTEN

Als Nationalrätin führt sie ihr Engagement im Umweltbereich fort. Auch wenn sich in der Politik mehr und mehr eine Angleichung der Geschlechter abzeichnet, so sind gerade in der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK), der Suter angehört, Frauen immer noch in der Minderheit. Von der Politik könne man jedoch lernen, dass Frauen eine Plattform gegeben werden müsse, wenn sie gefördert werden sollten, und dass es weibliche Rollenvorbilder brauche. Dies umzusetzen, sei denn auch mehr Aufgabe der Branche als der Politik. «Die Politik muss an den ent-



Bild: Groenleven

In ihrem jüngsten Vorstoss fordert Gabriela Suter vom Bundesrat, das Potenzial und die Einsatzmöglichkeiten von Agri-Photovoltaik in der Schweizer Landwirtschaft aufzuzeigen.

sprechenden Rahmenbedingungen arbeiten, etwa an der gezielten Mädchenförderung in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) an den Schulen. Aber die Plattformen müssen konkret vom Branchenverband und von den dazugehörigen Firmen zur Verfügung gestellt werden.» So wird bei Swissolar derzeit eine Strategie ausgearbeitet, wie vermehrt Frauen angesprochen und sichtbar gemacht werden können. Eine Massnahme ist, dass bei Tagungen gezielt Frauen als Referentinnen eingeladen werden. Zudem sollen die Frauen in der Branche untereinander vernetzt werden.

### VORTEILE SCHMACKHAFT MACHEN

Daneben muss gemäss Suter aufgezeigt werden, dass gemischte Teams gewisse Vorteile mit sich bringen. Auch, weil Frauen die Dinge teilweise aus einer anderen Perspektive betrachten und tendenziell umweltaffiner sind als Männer. Dies sieht man beispielsweise im Mobilitätsbereich, dessen Planung eher auf Männer

ausgerichtet ist, die im Vergleich zu Frauen längere Strecken mit dem Auto zurücklegen. Frauen auf der anderen Seite bewegen sich tendenziell mit verschiedenen Verkehrsmitteln fort, gehen mit den Kindern spazieren, mit dem Auto einkaufen und mit dem Zug zur Arbeit. Auch im Bereich der Planung und Nutzung der Solarenergie könnten solche Perspektiven fruchtbar sein. «Einen weiteren Aspekt, den es zu verfolgen gilt, ist, dass Frauen gerne von Frauen beraten werden», so Suter. Somit ist es in der Energieberatung ebenfalls sinnvoll, mehr Frauen einzusetzen, wodurch der eine oder andere Haushalt mehr zu einer energetischen Sanierung überzeugt werden könnte.

### ÄSTHETIK HERVORHEBEN

Doch wie können Frauen konkret überzeugt werden, ihren Berufsweg im Solarbereich zu wählen? Bei dieser Frage überlegt Suter einen Moment und meint schlussendlich: «Wir können hier vielleicht vom Malerberuf lernen, bei dem mittlerweile mehr Frauen als Männer die Lehre abschliessen.» Das liege vielleicht

auch daran, dass man in diesem Beruf kreativ etwas gestalten könne. Dieser Aspekt kann bei der Planung und dem Bau von Solaranlagen hervorgehoben werden, denn diese «sind zwar immer schön», so Suter schmunzelnd. «Aber beim ästhetischen solaren Bauen gibt es immer noch grosses Potenzial.» Gerade bei Fassaden seien die Gestaltungsmöglichkeiten gross.

Dass Frauen im Bereich der Solarenergie gefördert werden, ist für Gabriela Suter in erster Linie aufgrund des sich abzeichnenden Fachkräftemangels nötig. «In den nächsten Jahren werden alleine im Installationsbereich 12 000 Personen fehlen, wenn wir die Solarenergie wie geplant ausbauen. Daher müssen wir unbedingt neue Fachkräfte aus bisher wenig vertretenen Bevölkerungsteilen rekrutieren.»

|||||

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

/ Perfect Welding  
/ Solar Energy  
/ Perfect Charging



## FRONIUS GEN24 PLUS

### EINZIGARTIG VIELSEITIG.

Fronius GEN24 Plus ist die Lösung der solaren Energieversorgung. Ob Photovoltaik, Speicher, Notstrom, Wärme oder E-Mobilität, der Fronius GEN24 Plus bietet eine einzigartige Lösungsvielfalt und wird so zum Meilenstein der Energiewende im Eigenheim.

[www.fronius.ch/gen24plus](http://www.fronius.ch/gen24plus)



## SOLARE ENTWICKLUNG

Die Nachrichten, die aus Westafrika in die Schweiz kommen, betreffen oft ausschliesslich die schwierige politische Situation. So hat Burkina Faso vor einigen Wochen mit einem Militärputsch Schlagzeilen gemacht. Heinrich Lüthi-Studer, der in Westafrika seit einigen Jahren in die Entwicklung durch die Nutzung von Solarnergie investiert, war in Burkina Faso unterwegs und gibt mit seinem Bericht Einblick in ein Land, in dem die Nutzung der Sonne trotz allen politischen und wirtschaftlichen Querelen Hoffnung verspricht.

# ES BRAUCHT GUTE PRODUKTE UND GUTE AUSBILDUNG

TEXT: HEINRICH LÜTHI-STUDER,  
IBEE STUDER, VORSTANDSMITGLIED VESE

Es müssen einige Solarstromanlagen gebaut werden, um den Kauf eines Privatflugzeugs zu rechtfertigen. Mit dieser Aussage provozierte ich vor einiger Zeit den Gründer von africagreentec.com, als er sich auf Social Media mit einer Cessna profilierte. «Du bist nicht up to date, wie wir sonst in Mali unterwegs sind», antwortete der Serial Sustainable Entrepreneur – nämlich mit vier gepanzerten Fahrzeugen. Die Projektstandorte anzufiegen, verursache weniger CO<sub>2</sub>. Bin ich selbst also naiv, meine Solaranlagen in Burkina Faso mit einem E-Bike anzusteuern? Das Militär hat in den letzten Wochen die Kontrolle über das westafrikanische Land übernommen, was von der Bevölkerung weitgehend begrüsst wird. Weder der abgesetzte Präsident noch das französische Militär konnte die Expansion der Dschihadisten verhindern, die Handelsrouten, Goldabbau und Ernten besteuern. Einzig die Hauptstadt Ouagadougou gilt noch als sicher. Als ein Protestmarsch angesagt war und der Militärputsch seinen Lauf nahm, fühlte ich mich bei unse-

rer Lycée Technique La Vision in Pô nahe der Grenze zu Ghana sicherer.

### WICHTIGE BERUFSBILDUNG

Am Tag, an dem «aus politischen Gründen» das Internet ausfiel, war ich mit 50 angehenden Elektrikern und Baumeistern zum Pic de Nahouri unterwegs, dem höchsten Hügel Burkina Fasos (447 Meter über Meer). Für mich – mit meinem flotten Occasionselektrovelo – waren die 45 Kilometer eine Kleinigkeit. Aber was die Schüler mit ihren lottrigen Velos leisteten ... Manche waren schon zur Schule weit geradelt und hatten wohl kein so ausgiebiges Frühstück gehabt wie ich. Ich tauschte das Velo mit einer der jungen Frauen. Sie und ich mit dem viel zu tiefen Damenrad sausten von zuhinterst an die Spitze der Kolonne. Nachdem ein Velo auf der Strecke geblieben war, schob ich den Kollegen, der den anderen auf den Gepäckträger nahm. Den letzten Kilometer im Sand joggte ich lieber und liess ihn radeln. Stark zu sein, ist eine komfortable Situation, was aber nicht heisst, dass jene, denen man hilft, schwach sind. Denn diese Velos stehen für mich sinnbildlich für die unterschiedlichen Mittel, die einem

zur Verfügung stehen. Beim Gipfelfoto versuchte ich deshalb, eine klare Botschaft zu vermitteln: Wenn ihr als Gruppe vorwärtskommen wollt, wenn sich die Nation entwickeln soll, ist Kooperation der Schlüssel zum Erfolg.

Im Juli 2021 hat mich der Gründer von Solafrique gefragt, ob ich den Aufbau einer Berufsschule finanzieren würde. Sechs Monate später stehen sechs Klassenzimmer, zwei Werkräume und ein Administrationsgebäude; zehn Lehrkräfte unterrichten 85 Schüler. Als ich mit acht Raspberry-Pi-Computern und 50 Solarlehrbüchern ankomme, verkabeln 15 angehende Elektriker gerade die Steckdosen des werdenden Informatiksaals. Dass die Baumeister Schulgeld zahlen und für den Ausbau der Schule Beton mischen und Zementsteine schleppen, scheint mir eine Doppelbelastung. Aber es bringt doch Praxisnähe, und nur so scheint ein Schulbetrieb ohne staatliche Finanzierung möglich. In Benin, wohin ich mittlerweile weitergereist bin, investiert der Staat in stattliche Strassenbauprojekte – das vermittelt ein Bild des Fortschritts. Der Ausbau des Bildungs- und Gesundheitswesens ist aber weit komplexer.

Foto: Heinrich Lüthi-Studer



Hier sind die Elektrikerlehrlinge auf ihren Fahrrädern auf dem Weg zum Pic de Nahouri, dem höchsten Hügel in Burkina Faso.



Die vielversprechende lokale Solarmodulproduktion bei Faso Energy in Ouagadougou sorgt für Nachschub an Modulen.



So sieht die Photovoltaikversorgung des Lycée Technique La Vision aus.

## SOLARE WASSER- VERSORGUNGSSTATIONEN

Von meinem ersten Besuch bei Solafrique durfte ich bereits 2019 in dieser Zeitschrift berichten. Ein Investment von 50 000 Franken in drei solare Wasserversorgungsstationen beflügelte damals die Unternehmensentwicklung. Heute hat Solafrique 20 Festangestellte und installiert seit Dezember 2021 mit dem eigenen Bohrlastwagen fast täglich einen neuen Brunnen. Ein Grossauftrag für Solarbewässerungsanlagen in der von Terror bedrohten Region Ouahigouya soll die dortige Kartoffelproduktion aufrechterhalten, denn der Klimawandel lässt die vorhandenen Stauseen vorzeitig austrocknen. Ohne Wasser droht Hunger. Und wer verarmt, wird Bandit und nennt sich Dschihadist. Dass Grundwassernutzung in der Sahelzone nachhaltig funktioniert, ist keine Selbstverständlichkeit. Aber die Niederschläge in der kurzen Regenzeit sind so intensiv, dass so weit wohl noch circa fünfmal mehr Wasser nachfliesst als gepumpt wird. Zwei Kilowatt Photovoltaik reichen aus, um aus rund 80 Metern Tiefe Wasser für einen Hektar Gartenbau zu pumpen. Hier karges Ödland – das nur während dreier Monate nach dem Regen landwirtschaftlich genutzt wird –, dort ein grüner Gemüsegarten, mit dem 30 Frauen ein Grundeinkommen erzielen. Im ersten Augenblick überlege ich naiv, ob in Hinblick auf eine drohende Hungersnot der Anbau von Grundnahrungsmitteln nicht wichtiger wäre als der von Zwiebeln und Tomaten. Aber mit dem Verkauf von frischem Gemüse kann weit mehr (lagerba-



Die Brunnen-Bohr-Lastwagen von Solafrique bohren ständig neue Brunnen.

rer) Reis gekauft werden als auf dem bewässerten Land angebaut werden könnte.

## PHOTOVOLTAIKHYBRID ODER OFF-GRID

Bei Bagré besuche ich eine neue stattliche Reismühle, die das Reimportdefizit von Burkina Faso um 10% verkleinern könnte – wenn dank Bewässerung genug Reis angebaut wird. Ein Nachbar hat seine Mühle gerade auf Photovoltaik umgerüstet. Trotz dem nahen Stausee behindern Stromunterbrüche seine Produktion. Wir sind zuversichtlich, auch die neue Produktionslinie mit einem täglichen Strombedarf von über 1000 kWh konkurrenzfähig mit Solarstrom versorgen zu können, denn der Strom aus dem Netz kostet über 15 Rp./kWh. Ich argumentiere jedoch stark für Hybridanlagen, die mit dem Stromnetz verbunden sind. Denn Batterien für eine vollständige Autonomie wären ein riesiger Kostenfaktor. Dass Solarstromanlagen und insbesondere der Batterie zu viel Strom entnommen wird, kann das frühzeitige Ende so mancher Off-Grid-Anlage bedeuten. Eine Unternutzung mag technisch weniger problematisch sein, will ich als Investor jedoch auch nicht hinnehmen.

Ein Gebäude der Stadtverwaltung wurde kürzlich mit 10 kWp Photovoltaik ausgestattet. Die Anlage produziert täglich 20 bis 40 kWh Strom, genutzt werden aber kaum 10 kWh. Mit einem Schalter kann man vom Solarstrom auf den vorhandenen Netzanschluss umschalten, falls die Photovoltaik ausfällt. Bisher wagten die Techniker es aber nicht, die PV-Anlage mit dem Netz zu verbinden und überschüssigen Solarstrom in die benachbarten Gebäudeteile fließen zu lassen.

Seit April 2021 beweist hingegen unsere erste Salzbatteie des Meiringen Unternehmens innov.energy in Benin, dass das durchaus funktioniert. Der Strombedarf der Residenz mit Bürobetrieb wird etwa



So sieht eine fertige Wasserversorgungsstation (hinten) mit einem zugehörigen Solar-Minigrid aus.

zur Hälfte mit der 10-kWp-Anlage abgedeckt, die 18-kWh-Batterie dient prioritär der Notstromversorgung. Ins Netz einspeisen darf man hierzulande nur mit einer speziellen Lizenz – aber technisch ist es so weit kein Problem, dass der Zähler ab und zu rückwärtsdreht. Afrikanische Kunden wollen die Solarstromanlage in drei bis fünf Jahren amortisiert haben. Das ist durchaus möglich, wenn die billigen Bleibatterien so lange halten. Indem wir Solaranlagen langfristig vorfinanzieren, wollen wir künftig vermehrt langlebige Salzbatteien einsetzen, denen hohe Temperaturen nichts anhaben können.

## GESCHENK ODER INVESTMENT?

Derweil mag es passieren, dass wir eine Solarstromversorgung anbieten, mit dem beispielsweise ein Waisenhaus 20% seiner Stromkosten einsparen kann. Aber dieses wartet lieber zwei Jahre, bis ein netter Spender ihm die Photovoltaikinstallation schenkt, und nach drei Jahren funktioniert die Anlage nicht mehr. Viel Interesse an Photovoltaik wurde leider durch schlechte Qualität enttäuscht. Solafrique setzt auf Ausbildung und gute Produkte und konnte sich zu einem profitablen Unternehmen mit rund einer halben Million Franken Umsatz entwickeln. Solafrique ist jedoch bei Weitem nicht der einzige oder grösste Solarakteur in Westafrika. Photovoltaik ist in südlichen Ländern durchaus ein gutes Geschäft, wie auch Investitionsmöglichkeiten auf Crowdfunding-Plattformen wie ecoligo.investments zeigen. Solarstromprojekte, die sich amortisieren, sind die Grundlage für den Ausbau der Solarstromversorgung. Grosse Solarparks liefern immerhin bereits 6% des nationalen Strombedarfs. Aber pro Einwohner wird in Burkina Faso 100-mal weniger Strom produziert als in der Schweiz.

Soweit es die Sicherheitslage wieder erlaubt, laden wir gerne insbesondere fachkundige Solarteure für Weiterbildungsreisen nach Burkina Faso ein. Auch die Photovoltaikmodulproduktion bei Faso Energy ist vielversprechend und einen Besuch wert.

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

## ABNAHMEVERGÜTUNG FÜR SOLARSTROM

Eine bis zu 50% höhere Vergütung für Photovoltaikstrom bei gewissen Netzbetreibern als noch vor einem Jahr und eine nie dagewesene durchschnittliche Erhöhung um 7%, von 9,4 Rp./kWh auf 10,1 Rp./kWh, dies zeigen die ersten Eckwerte 2022 von VESE. Die Vergütung für Energie aus Photovoltaikanlagen wird zum Spielball der europäischen Spotmärkte für Elektrizität – VESE fordert ein neues Modell zur Vergütung des eingespeisten Solarstroms, das für mehr Versorgungssicherheit sorgt.

# SPIELBALL DER SPOTMÄRKTE

||||| TEXT: VESE/REDAKTION

Seit 2015 erhebt VESE, der Verband der Solaranlagenbetreibenden, jährlich die Abnahmevergütungen der Netzbetreiber für eingespeiste Energie aus PV-Anlagen und publiziert diese auf der Website pvtarif.ch. Aus den bereits erhobenen Daten der 30 grössten Netzbetreiber kann per Ende Januar eine erste Bilanz für 2022 gezogen werden: Im Unterschied zu allen Vorjahren sind ihre Vergütungen angestiegen, im Durchschnitt um ganze 7%. Bei den vier grossen Netzbetreibern (CKW, BKW, AEK, EW Nidwalden), die ihre Vergütung direkt an den Spotmarktpreis koppeln, sind die Ausschläge nach oben um einiges höher. Sie betragen bis zu +50% im Vergleich zur Situation vor einem Jahr.

Der starke Ausschlag nach oben ist eine direkte Konsequenz des heutigen Energiegesetzes, das die Netzbetreiber dazu verpflichtet, eingespeisten Strom abzunehmen und zu vergüten. Dabei müssen nach dem Gesetz mindestens die vermiedenen Kosten vergütet werden. Die direkte Koppelung der Abnahmevergütung an den Spotmarktpreis, wie sie von CKW, BKW, AEK und EW Nidwalden praktiziert wird, entspricht allerdings nicht den Vorgaben der Energieverordnung. Weiter sind die vermiedenen Kosten – je nach der vom jeweiligen Netzbetreiber am Strommarkt gefahrenen Handelsstrategie – völlig unterschiedlich und führen systematisch zu grossen Ausschlägen. Wegen dieser Kopplung sind gewisse Vergütungen während der ersten Coronawelle im Sommer 2020 in den Keller gefallen und schiessen im Moment, infolge der Ukraine Krise und der damit verbundenen Hausse am europäischen Strommarkt, in bisher unbekannte Höhen.

Diese systematischen Ausschläge bei der Entschädigung von Photovoltaikstrom zeigen, dass das heutige Schweizer Photovoltaikvergütungsmodell falsch aufgesetzt ist. Eine Photovoltaikanlage produziert mit grosser Konstanz und Zuverlässigkeit – abhängig einzig vom kurzfristigen Wetterverlauf, aber sehr gut voraussagbar im Jahresverlauf – über 30 Jahre inländische erneuerbare Elektrizität. Wie bereits mehrfach aufgezeigt, ist die Photovoltaik zusammen mit der regelbaren Wasserkraft eine perfekt planbare und sichere einheimische Energiequelle.

Die einzig strittige Frage, der zurzeit noch alle Politiker ausweichen, ist, wer die Kosten und Risiken der Investitionen in die neuen PV-Anlagen tragen soll. Im heutigen Modell tragen die Investoren das Risiko alleine, denn ihre Vergütung ist direkt den Schwankungen der europäischen Spotmarktpreise ausgesetzt. Dies ist nicht zielführend. Weil niemand die Entwicklung der Strompreise voraussehen kann, halten sich interessierte Investoren mehrheitlich zurück beziehungsweise investieren in Photovoltaikanlagen im Ausland. Besonders stossend am heutigen Modell ist, dass die Investoren, die es heute trotzdem wagen, in

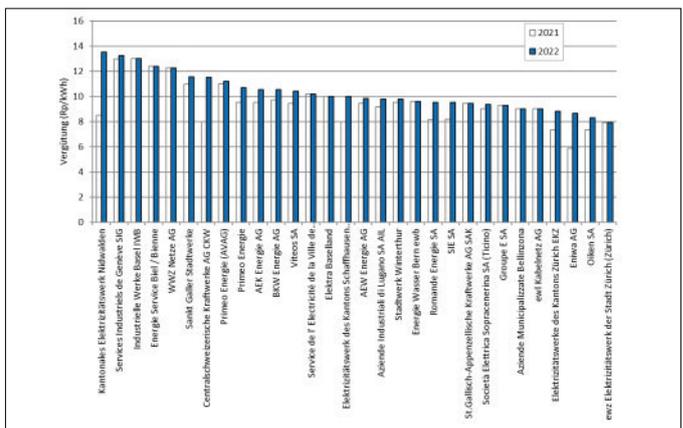
Schweizer PV-Anlagen zu investieren, keine angemessene Investitionssicherheit erhalten. Nur dank ihrer hohen Risikobereitschaft holen sie für die Schweiz die heissen Kohlen der Versorgungssicherheit und der Klimapolitik aus dem Feuer.

Bereits im vergangenen Dezember hat VESE deshalb ein neues Modell vorgestellt, das den Investitionen in die Photovoltaik eine angemessene langfristige Vergütung gewährt. Dieses Modell wird der Rolle der Photovoltaik als unabdingbarer Pfeiler der einheimischen Klimapolitik und Versorgungssicherheit gerecht. Eine solche Vergütung soll den effektiven Gestehungskosten der heutigen grösseren PV-Anlagen in der Schweiz entsprechen, die im Bereich von 8 bis 10 Rp./kWh liegen (nach KLEIV/GREIV). Diese Energie soll aber nicht vom jeweiligen Netzbetreiber übernommen werden, sondern von einer nationalen Bilanzgruppe, die sie dann pro rata an alle Schweizer Netzbetreiber verteilt. Dies ist heute bereits der Fall mit dem bei jedem Verbraucher ausgewiesenen Anteil an «geförderten Energien». Da die Preise heute – im Gegensatz zu den KEV-Zeiten – völlig im Bereich der allgemeinen Strompreise liegen, entsteht damit für die Endverbraucherinnen und -verbraucher keine Kostensteigerung. Im Gegenteil, ein wachsender Anteil dieses «nationalen PV-Stroms» würde dazu beitragen, einerseits die Preise zu stabilisieren und andererseits die Versorgungssicherheit erhöhen.

Die Politik in Bern ist nun gefordert, das VESE-Modell zu analysieren, allenfalls zu verbessern und seine Umsetzung in die Wege zu leiten. Gerade jetzt ist der geeignete Zeitpunkt zum Handeln, denn die Hausse an den Strommärkten und die stark thematisierte Frage der Versorgungssicherheit erhöhen die Bereitschaft zu diesem schon lange fälligen Schritt.

|||||

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



Vergütung für eine PV-Anlage mit einer Leistung von 10 kWp der 30 grössten Netzbetreiber der Schweiz im Jahr 2022 (Daten 2021 zum Vergleich)

Grafik: VESE

## NACHRUF

**Hommage an einen Pionier der Energie-wende**

Ich kannte André Faist, emeritierter Professor an der ETH Lausanne (EPFL), der am 15. November 2021 im Alter von 86 Jahren verstorben ist, gut. Während eines Dutzends Jahre leiteten wir ab 1978 parallele Forschungsarbeiten mit zwei verschiedenen Ansätzen zur Nutzung der Sonnenenergie in Gebäuden. André Faist, ein ausgebildeter Physiker, optimierte mit seinem Team den Rohbau mittels Solararchitektur und Bauphysik, während ich am EIR in Würenlingen (ab 1988 PSI) mit meinem Team solarthermische Anlagen zur Erzeugung von Warmwasser und Heizenergie untersuchte.

Ein grosses Verdienst von André Faist war es, dass er – zusammen mit Jean-Bernard Gay und Nicolas Morel – die Optimierung der solaren Wärmegewinne untersuchte. Zusammen mit seinen Kollegen Claude-Alain Roulet und Niklaus Kohler brachte er die Bauphysik in den Studienplan für Architekten an der EPFL ein. Schliesslich integrierte er sein Team aus Physikern und Ingenieuren in das Departement für Architektur. Von nun an wussten die Architekten mit einem Abschluss an der EPFL, wie sie die Gesetze der Physik berücksichtigen können und dass sie von Anfang an Ingenieure bei den Vorstudien und der Planung eines Gebäudes beiziehen sollten. Das war für sie völlig neu. Damit waren sie den Architekten mit einem Abschluss der ETH Zürich weit voraus, denn die dortige Architekturabteilung, die lange Zeit eine undurchlässige Bastion für die Physik war, folgte dem Beispiel der ETH Lausanne und der wenigen privaten Pioniere in der Deutschschweiz erst viele Jahre später. Ein weiteres meisterhaftes Projekt von André Faist waren die Planung und der Bau des LESO, des Labors für Sonnenenergie der EPFL. Dieses Pilotgebäude, dessen Südfassade durch modulare Elemente austauschbar ist, wurde das Zentrum der Forschung des Teams – und ist es auch heute noch. Die

**André Faist,**  
emeritierter Professor  
an der ETH Lausanne  
(EPFL)



Bild: Alain Herzog, EPFL

Messungen unter realen Bedingungen, die in diesem als Arbeitsplatz dienenden Gebäude durchgeführt wurden, ermöglichten die Validierung zahlreicher Simulationsmodelle und den Test mehrerer neuer Fassadenkonzepte.

Ich erinnere mich an André Faists Mitarbeit in der ersten SIA-Kommission, die sich mit Solarenergie befasste. Das Ergebnis dieser Arbeit war die 1982 erschienene Dokumentation 48 «Sonnenenergienutzung im Hochbau». Damals herrschte grosse Verwirrung über die verschiedenen Möglichkeiten, die Sonnenenergie in das Gebäude zu integrieren. Der Begriff Sonnenenergie umfasste damals auch die indirekten Nutzungen, die man heute unter dem Begriff erneuerbare Energien zusammenfasst: Holz und Biomasse, Wärmepumpen usw. Die Befürworter der verschiedenen Ansätze stritten sich heftig um die Prioritäten. Das Verdienst des SIA war es, Vertreter aller Richtungen zusammenzubringen und zu versuchen, einen gemeinsamen Ansatz zu definieren, der für alle Projekte gilt. Ich erinnere mich, dass André Faist damals das beigefügte Schema vorschlug, das heute absolut einleuchtend erscheint und sich im Laufe der Jahre durchgesetzt hat.

André Faist war auch ein hervorragender Kommunikator und Zusammenführer. Um den Austausch zwischen den Pionieren der Energiewende anzuregen, rief er 1979 das Symposium über Forschung und Entwicklung im Bereich der Solarenergie in der Schweiz ins Leben. Dieses alle zwei Jahre stattfindende Treffen war ein grosser Erfolg. Es wurde internationalisiert und 1991 in die CISBAT-Konferenz umgewandelt, die einen hervorragenden Ruf geniesst. Auch hier ein Meisterprojekt von André Faist!

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Bereich des energieeffizienten Bauens André Faist viel zu verdanken hat. Seine Ausstrahlung war in der Westschweiz besonders ausgeprägt, aber auch unter seinen Kollegen im Ausland.

Jean-Marc Suter, Physiker SIA, Dr. ès sc. UNIL,  
Suter Consulting, Bern



## LESERBRIEFE

Die Ausgabe EE 6/21 hat viele Reaktionen ausgelöst.



Bild: Redaktion

Zum Artikel «Nachfrage nach Batterien steigt», EE 6/21

Ich habe Ihren Beitrag über Batteriespeicher mit Interesse gelesen. Mir scheint die weltweite Batterieentwicklung auch eine im Moment wichtige und interessante Forschung. Was da in den nächsten Jahren passiert, wird die Energiefrage und die Energiewende massgeblich beeinflussen. Ich schreibe aus der Erfahrung aus meiner Berufszeit und aus sechseinhalb Jahren als E-Auto-Besitzer.

Einige Bemerkungen zu Ihrem Beitrag: Ein Plug-in-Hybrid ist in meinen Augen kein Elektroauto, sondern eine Mogelpackung für die Automobilindustrie: doppelte Technik im Auto, sehr kleine Batterie, die überhaupt nicht als Zwischenspeicher für ein Haus geeignet ist. Ausserdem erhält der Plug-in-Hybrid-Besitzer viel zu viel Zuschuss beim Kauf, und die Importeure hoffen mit falschen Nutzungsangaben, die Strafzahlungen für den zu hohen durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Wert zu reduzieren. Es soll Plug-in-Hybrid-Fahrer geben, die das Ladekabel nach einem Jahr noch gar nicht benutzt haben. Bei der Angabe des Marktanteils der Elektroautos zählt bei mir nur der vollelektrische, alles andere ist mehr Schein als Sein. Wenn Sie eine Renault Zoe nehmen, können Sie nicht die kompletten Autokosten als Batterie rechnen. Das heisst, es sind weit weniger als die 680 CHF/kWh für die Batterie, geschätzt etwa die Hälfte am Auto in der Grossserie. Wenn man ein E-Auto vom eigenen Dach lädt, kostet die kWh nur die nicht erstattete Einspeisevergütung von bei uns zurzeit 6,6 Rp./kWh. Unterwegs geht das dann von 0 bis circa 1 CHF/kWh. Das bidirektionale Laden ist meist noch Theorie. Die meisten Autos können das gar nicht, oder die Automobilfirmen lassen das nicht zu, da sie Wert darauf legen, dass die Batterie die Garantiezeit mit 70% Ladekapazität (KIA) übersteht. Meist wollen das auch die Besitzer nicht, besonders, wenn die Batterie noch in der Garantiezeit ist und zur Netzstabilisierung herangezogen werden soll. Dabei werden zahlreiche hohe Ströme in beiden Richtungen gebraucht, was die Batterie stark fordert. Wer zahlt die Lebensdauerreduktion der Batterie? Was ist mit der Eigenerwärmung der Batterie bei zyklischer Netzstabilisierung mit hohen Strömen?

Ich stimme mit Ihnen überein, dass sich in einem Einfamilienhaus ein grosser Batterie-

speicher mit ca. 30 kWh zurzeit nicht lohnt, da er noch viel zu teuer ist. Das kann sich in den nächsten zehn Jahren aber ändern. Wenn für unser Auto die Batteriegarantie abgelaufen ist, kann sie gegebenenfalls auch als Hausspeicher weiterbenutzt werden. Das ist auch der Ansatz der Firma Kyburz, Batterien einen Second-Life-Einsatz zu ermöglichen, eine gute Strategie neben dem Recycling. Leider lässt sich eine grosse E-Auto-Batterie nicht so leicht auswechseln wie eine Anlaserbatterie in einem Verbrenner. Es ist abzu-sehen, dass sich die gewichtsspezifische Kapazität der Batterien und der Preis pro kWh in den nächsten fünf Jahren halbieren werden. Zusätzlich zu Speicherbatterien braucht es dringend mehr Windkraft (Leistung auch nachts und speziell im Winterhalbjahr), Biogasanlagen und ein Umdenken beim Verbraucher, dass er den Strom dann verbraucht, wenn er zur Verfügung steht und günstig ist.

Klaus F. Stärk, Untersiggenthal

Zum Artikel «Nachfrage nach Batterien steigt», EE 6/21

Das Problem der saisonalen Speicherung ist ungelöst, gerade auch mit gasförmigem Wasserstoff und Methan. Gut geeignet für eine Langzeitlagerung ist der flüssige Energieträger Methanol als chemischer  $H_2$ -Speicher. Erneuerbares grünes Methanol wird mit Wasserstoff aus erneuerbarem Strom und  $CO_2$  produziert. Methanol wird problemlos bei Umgebungstemperatur ohne Druck und Kühlung in der herkömmlichen Infrastruktur gelagert. Es kann verlustfrei über sehr lange Zeiten als Krisenvorsorge vorrätig gehalten werden.

Im Winter wird inländischer PV-Strom knapp sein, deshalb rechnet unsere Stromwirtschaft mit Importen von norddeutschem Windstrom. Energieimporte wären auch in Form von grünem Methanol anstelle von Erdölprodukten möglich. Diese wertvolle klimaneutrale Energie muss aber gezielt in energieeffizienten WKK eingesetzt werden, die gleichzeitig Strom und Wärme liefern und damit einen akzeptablen Gesamtwirkungsgrad erreichen. Zu jedem Wärmeverbund wird künftig auch eine WKK-Anlage gehören, die mit erneuerbarer Energie, also Biogas oder Methanol, betrieben wird. Mit genügend solchen dezentralen Anlagen können wir den wegfallenden Atomstrom zu akzeptablen Kosten ersetzen. Methanol ist ein universell einsetzbarer Energieträger und Chemierohstoff. Grosse Mengen aus fossiler Quelle werden global gehandelt. Die Produktion von grünem Methanol ist am Anlaufen, zum Beispiel von Porsche in Südhild. Die Produktion sollte in begünstigten Zonen in grossem Massstab vorangetrieben werden. Die Technologie

dazu ist bekannt, wir sollten sie vorausschauend schon jetzt einsetzen und nicht auf eine Energiemangellage warten. Eine Methanol-Kreislaufwirtschaft mit Vorratshaltung stärkt unsere Versorgungssicherheit.

Alfred Weidmann, Uhwiesen

Zum Schwerpunkt «Speichern hat Saison», EE 6/21

Die Artikel in den «Erneuerbaren Energien» über verschiedene Technologien zur Stromspeicherung sind sehr interessant. Gibt es einen Grund, warum die SSES Superkondensatoren für stationäre Anwendungen nicht erwähnt hat? Es scheint mir, dass die Installation eines stationären Superkondensators von etwa 10 kWh ein grosser Vorteil für kleine PV-Anlagen wäre. Bisher konnte ich nicht viele Informationen zu dieser Option finden, ausser den Sirius-Kondensatormodulen von Kilowatt Labs, die in Afrika beliebt zu sein scheinen. Gibt es ein Problem mit dieser Technologie? Diese Superkondensatoren werden in Einheiten von 3,55 kWh verkauft und kosten etwa 600 CHF pro kWh.

Anton Fernhout, Montricher

## HANDBUCH NEU AUFGESETZT

Die SSES-Regionalgruppe Bern-Solothurn hat vergangenen Herbst das Handbuch «Minimaler Unterhalt» überarbeitet. Neben inhaltlichen Auffrischungen hat das Booklet auch optisch einen neuen Anstrich erhalten. Das Handbuch steht auf der Website der SSES kostenlos zum Download bereit.

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

## TAGE DER SONNE 2022

Ohne grossen Aufwand eine Veranstaltung für die Tage der Sonne vom 13. bis 22. Mai 2022 planen? Mit dem fixfertigen «Dinner for Sun»-Tischset wird jeder Haushalt im Nu zum Eventhost der Tage der Sonne! Einfach Bekannte und Interessierte einladen – das Material regt den Austausch über die Solar-energie sicherlich rasch an.



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

## DIGITALES ABONNEMENT VERFÜGBAR

Wie anhin können SSES-Mitglieder die Zeitschrift nebst der Druckausgabe auch per E-Mail oder Website-Download im PDF-Format lesen. Aufgrund der Aktualisierung der Mitgliedersoftware ist es ab sofort möglich, die Zeitschrift ausschliesslich in digitaler Form und ohne Zusendung der Printausgabe via Post zu beziehen. Bei Interesse können Sie sich an das Zentralsekretariat wenden. Wir möchten Sie jedoch darauf hinweisen, dass wir aktuell leider keine Vergünstigung für reine Onlineabos anbieten können.

[office@sses.ch](mailto:office@sses.ch)

Alltag

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



## DIE SMARTMETER-KUNDENSCHNITTSTELLE

Seit 2018 müssen gemäss der Stromversorgungsverordnung, Art. 8a «Intelligente Messsysteme», Abs. 1 Bst. a Ziff. 3, alle Smartmeter eine lokale Schnittstelle für den Kunden anbieten, die es diesem ermöglicht, seine Energiedaten im Moment der Erfassung lokal abzurufen. Seit 2021 sind die Verteilnetzbetreiber (VNB) auch verpflichtet, den Kunden gemäss Abs. 1<sup>bis</sup> die technischen Spezifikationen dieser lokalen Datenschnittstelle bekannt zu geben. Leider verfügen nicht alle Smartmeter über denselben Typ von Schnittstelle, und die Informationen und Dokumentationen der VNB sind nicht selten noch spärlich oder inexistent. Für die DSMR-P1-Kundenschnittstelle hat die Ganttrisch Energie AG (GEAG) einen gPlug-Adapter realisiert, der in die RJ12-Buchse des Smartmeters eingesteckt wird und sich mit einem lokalen WiFi-Netz verbinden lässt.



Bild: XXXXXX

Die DSMR-P1-Schnittstelle liefert auch gleich die benötigte Energieversorgung. Der gPlug erzeugt eine simple Website, auf der die vom Smartmeter erfassten Strom-, Spannungs-, Leistungs- und Energiewerte im Zweisekundentakt aktualisiert werden. Diese Daten können auch via die Protokolle HTTP oder MQTT an weitere Geräte übertragen oder extern als Diagramme, z.B. in einem Heimautomatisierungssystem, dargestellt werden. Die Hard- wie die Software des

An den [energydatahackdays.ch](https://energydatahackdays.ch) im September 2021 in Brugg ist die Interoperabilität der Kundenschnittstellen der Smartmeter von vier Schweizer Netzbetreibern mithilfe von Adaptern hergestellt worden. Die M-Bus-Schnittstelle der L & G Smartmeter erfordert einen etwas aufwendigeren Adapter als die kundenfreundliche DSMR-P1-Schnittstelle für ELSTER & ISKRA Smartmeter. Die Ergebnisse dieser Challenge sind auf der Website des «Interoperability plug-test for smart meter's local CLI» [hack.opendata.ch/project/783](https://hack.opendata.ch/project/783) unter dem Link «Source».

gPlug ist Open Source und kostet <50 Fr. Interessenten können eine E-Mail an [gPlug-SSES@Ganttrisch-Energie.ch](mailto:gPlug-SSES@Ganttrisch-Energie.ch) senden, um ein Dokumentationsblatt zugestellt zu erhalten. Im forumE gibt es auch eine Diskussion zur Smartmeter-Kundenschnittstelle. [SSES-BeSo forumE.ch/t/kundenschnittstelle-der-intelligenten-messsysteme/938/9](https://forumE.ch/t/kundenschnittstelle-der-intelligenten-messsysteme/938/9)

## SSES BEGRÜSST ANPASSUNGEN IN DER RAUMPLANUNGSVERORDNUNG MEHRHEITLICH

Photovoltaikanlagen können nicht nur auf Gebäuden, sondern insbesondere auch an Fassaden, Infrastrukturfächern und in der Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau der Produktionskapazität in der Schweiz und damit zur Versorgungssicherheit leisten. Die SSES begrüsst daher die in der Raumplanungsverordnung vorgeschlagenen Anpassungen mehrheitlich.



Bild: XXXXXX

Raumplanerische Erleichterungen für den Bau solcher Anlagen sind aufgrund des stockenden Ausbaus der Solarenergie notwendig. So ist es erfreulich, dass es Kantone mit der angepassten Raumplanungsverordnung untersagt werden soll, für gewisse Kategorien von Solaranlagen ein Baubewilligungsverfahren zu verlangen. Die SSES begrüsst, dass klar festgelegt wird, auf welchen Infrastrukturfächern PV-Anlagen zulässig sind. Um weitere Klarheit zu schaffen, fordert die SSES eine möglichst abschliessende Nennung solcher Flächen. Neben Fassaden, Staumauern oder Lärmschutzwänden muss dieser Katalog beispielsweise auch einfache Strassenverbauungen wie Zäune oder Stützmauern enthal-

ten. Auf Deponien sollten PV-Anlagen während der Dauer der Nachsorgepflicht von 50 Jahren bewilligungsfrei erstellt werden können. Während dieser Zeit muss die aufgefüllte und rekultivierte Deponie überwacht werden. Zwischenzeitlich kann das Gelände nicht für Landwirtschaft genutzt oder bebaut werden. Es ist also ideal für die zusätzliche Nutzung für die Photovoltaik.

Die SSES bedauert, dass gemäss der überarbeiteten Raumplanungsverordnung schwimmende PV-Anlagen nur auf Stauseen über 1800 Metern Meereshöhe zulässig sein sollen. Das verunmöglicht den Ausbau auf einem wesentlichen Teil der Stauseen. Dieser Wert müsste nach unten korrigiert werden.

Nicht einverstanden ist die SSES mit den Vorgaben zur Agriphotovoltaik. Es ist falsch, wenn Anlagen in der Landwirtschaft nur dann zugelassen werden, wenn dadurch die Ernten auf den darunterliegenden Feldern verbessert wird. Es ist völlig unverständlich, dass Anlagen nicht bewilligungsfähig sein sollen, wenn die Erträge nicht gemindert werden, obwohl dies aufgrund der gedämpften Sonneneinstrahlung sicherlich in der Mehrheit der Fälle eintreffen wird. Für die Natur kann es von Vorteil sein, wenn die Bewirtschaftung durch Agri-PV extensiver wird, so findet bspw. Vieh zusätzlichen Schattenschutz. Eine extensivere Bewirtschaftung erhöht in aller Regel die Biodiversität. Der Fokus auf die Ertragssteigerung in Bezug auf den Bau von Agri-PV muss überdacht werden. Redaktion

## SCHWEIZER SOLARPREIS 2022

Auch 2022 wird wieder der Schweizer Solarpreis verliehen, die SSES ist wie in den 32 Jahren zuvor als Eventpartnerin mit dabei. Noch bis am 15. April können spannende und innovative Projekte angemeldet werden. Die für 2022 aktualisierten Formulare werden in Kürze online gestellt. Wer sie jetzt schon ausfüllen und einreichen möchte, kann die bestehenden Anmeldetalons auf der Website der Solaragentur herunterladen.

[www.solaragentur.ch/de/anmeldung](https://www.solaragentur.ch/de/anmeldung)

## SONNE

## BE | NETZ

Bau und Energie

**BE Netz AG.** Bau und Energie, Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern, Tel. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01, info@benetz.ch, www.benetz.ch.  
 → Beratung, Planung und Installation:  
 Photovoltaikanlagen, Thermische Solaranlagen und Haustechnik: wärmetechnische Sanierungen und Heizsysteme, Pelletsheizungen.  
 → Engineering:  
 Solarkonzepte, Solarkataster, Projektplanung, Expertisen, Schulung und Beratungsmandate.

## ch-Solar

**ch-Solar AG.** 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.

## elco

heating solutions

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

## FIMER

**FIMER Switzerland AG.** Etzelmatt 1, 5430 Wettingen, ch-solar@fimer.com, www.fimer.com  
 → **FIMER** ist der viertgrösste Anbieter von Solar-Wechselrichtern weltweit. Das Unternehmen ist auf Solarwechselrichter und Lösungen für die Elektromobilität spezialisiert, beschäftigt weltweit mehr als 1100 Mitarbeiter und bietet ein umfassendes Portfolio an Solarlösungen für alle Einsatzbereiche. Mit seiner Präsenz in 25 Ländern, mit lokalen Schulungszentren und seinen Fertigungsstätten bleibt FIMER nah dran an den Bedürfnissen seiner Kunden und folgt der Dynamik einer sich ständig weiterentwickelnden Energiewirtschaft.

## Fronius

GRENZEN VERSCHIEBEN

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

## Hassler Energia

**Hassler Energia Alternativa AG.** Resgia 13, 7432 Zillis, Tel. 081 650 77 77, info@hassler-energia.ch, www.hassler-energia.ch  
 Wurde in den Jahren 2000, 2015 und 2019 für Pionierarbeit mit dem Schweizer Solarpreis ausgezeichnet. Bietet ganzheitliche Solar-Lösungen für Warmwasser, Solar-Strom und Heizung.  
 Beratung, Planung und Installation:  
 Wir planen, verkaufen und installieren:  
 → Photovoltaikanlagen, Inselanlagen  
 → Solar-Thermie-Anlagen  
 → Pellets- und Wärmepumpenheizungen  
 → Kleinstwasserkraftwerke  
 → Autoladestationen

## Helion

Energie für eine neue Welt.

**Bouygues E&S InTec Schweiz AG, Geschäftseinheit Helion.**  
 Allmendweg 8, CH-4528 Zuchwil, Telefon 032 866 20 40, sales@helion.ch, www.helion.ch  
 Filialen: 1400 Yverdon-les-Bains, 6802 Rivera, 8302 Kloten, 9006 St. Gallen, 6015 Luzern  
 → Als eines der innovativsten Energielösungsunternehmen der Schweiz hat sich Helion zum Ziel gesetzt, die neue Energiewelt aktiv voranzutreiben. Dafür bietet Helion sämtliche Lösungen für die Energiewende aus einer Hand: Sie realisiert Projekte in den Bereichen Photovoltaik, Stromspeicher, Wärmepumpen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge – in jeder Dimension inkl. Beratung, Planung, Installation und Wartung. Dank dem interdisziplinären Team von mehr als 430 Mitarbeiter:innen ist Helion schweizweit aktiv und zudem mit sechs Hauptniederlassungen in allen drei Sprachregionen regional verankert.

## HEIZPLAN®

INNOVATION MIT ENERGIE

**Heizplan AG.** Karmaad 38, 9473 Gams, Tel. 081 750 34 50 kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch  
 → Ihr kompetenter Partner für erneuerbare Energien: Photovoltaik, Batteriespeicher, Luft/Sole/Wasser-Wärmepumpen, LED-Beleuchtungen.  
 Wir beraten, planen und realisieren Ihre Anlage – alles aus einer Hand.

## Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen, Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39, info@hoval.ch, www.hoval.ch  
 → Als Spezialist für Heiz- und Klimatechnik ist Hoval ein erfahrener Partner für Systemlösungen. So kann man zum Beispiel mit Sonnenenergie Wasser erwärmen und mit Öl, Gas, Holz oder einer Wärmepumpe die Räume beheizen. Hoval verknüpft die unterschiedlichen Technologien und bindet auch die Raumlüftung in dieses System ein. Leitlinie des Handelns ist die gelebte Verantwortung für Energie und Umwelt.

## Jenni Energietechnik

**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tel. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch  
 → Nutzung einheimischer erneuerbarer Energie aus Sonne, Holz, Nah-/Fernwärme, Energierückgewinnung. Steuerungen, Speichersysteme Swiss Solartank®, Speicher nach Mass oder fertige Energiezentralen für Warmwasser, Heizungsunterstützung oder vollständig solar beheizte Häuser.

## Maurer

Elektromaschinen

**Maurer Elektromaschinen GmbH.** Ruederstr. 6 Solar- und Energietechnik, 5040 Schöffland Tel. 062 721 44 84 info@maurelma.ch, www.maurelma.ch  
 → Import und Grosshandel für Solarmodule, Batterien, Laderegler, 12V-Zubehör und 230V Sinus-Wechselrichter. Planung und Verkauf von Insel- und Netzverbundanlagen. Grosser Online-Shop!

## SUNWATT SA

**Sunwatt SA.** Rue Peillonex 9, 1225 Chêne-Bourg, Tel. 022 348 73 66, www.sunwatt.ch, contact@sunwatt.ch  
 → Recom Sillia Photovoltaikmodule direkt ab Lager in der Schweiz oder aus dem Werk in der Bretagne (FR).  
 → Neue Hybridpanels: integrierte Photovoltaik und Solarthermie, komplette Bausätze für Installateure: Panels, Wechselrichter, Kabel und Befestigungselemente.  
 → Realisierung der ersten Installationen in der Westschweiz (1989) und in Frankreich mit Hespul (1991). Diese Anlagen sind seit 30 Jahren in Betrieb!

## Schweizer

**Ernst Schweizer AG.** 8908 Hedingen, Tel. 044 763 61 11, www.ernstschweizer.ch  
 → Solarsysteme für alle Dachvarianten. Thermische Sonnenkollektoren FK-XS als Flach- und Aufdach-Lösung, FK1 für Indach. PV-Montagesysteme für alle Dachvarianten (Flach-, Schräg- und Trapezblechdach) und Ausrichtungen (Süd, Ost-West), PV Montagesystem Indach Solirif®. Systemzubehör. Service und Unterhalt.

## SUNTECHNICS FABRISOLAR

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

## SOLAR AGENTUR

Solar Agentur Schweiz  
 Agence Suisse Suisse  
 Swiss Solar Agency

**Solar Agentur Schweiz.** Sonneggstrasse 29, 8006 Zürich, Tel. +41 44 252 40 04, www.solaragentur.ch info@solaragentur.ch  
 → Die Solar Agentur Schweiz verleiht den Schweizer Solarpreis und den Norman Foster PlusEnergieBau (PEB)-Award für energieeffiziente Gebäude, Anlagen, Personen und Institutionen. Anmeldung bis am 15. April; Solarpreisverleihung im Herbst.



**Solarmarkt GmbH.** Neumattstrasse 2, 5000 Aarau.  
Tel. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99,  
info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch  
→ PV-Grosshändler mit über 25 Jahren Erfahrung und professioneller Beratung. Führend in Systemlösungen – eigenentwickeltes Montagesystem – praxisnahe Seminare.



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



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

## HOLZ

### Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen,  
Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39,  
info@hoval.ch, www.hoval.ch  
→ Als Spezialist für Heiz- und Klimatechnik ist Hoval ein erfahrener Partner für Systemlösungen. So kann man zum Beispiel mit Sonnenenergie Wasser erwärmen und mit Öl, Gas, Holz oder einer Wärmepumpe die Räume beheizen. Hoval verknüpft die unterschiedlichen Technologien und bindet auch die Raumlüftung in dieses System ein. Leitlinie des Handelns ist die gelebte Verantwortung für Energie und Umwelt.



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

## WÄRMEPUMPEN



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

### Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen,  
Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39,  
info@hoval.ch, www.hoval.ch  
→ Als Spezialist für Heiz- und Klimatechnik ist Hoval ein erfahrener Partner für Systemlösungen. So kann man zum Beispiel mit Sonnenenergie Wasser erwärmen und mit Öl, Gas, Holz oder einer Wärmepumpe die Räume beheizen. Hoval verknüpft die unterschiedlichen Technologien und bindet auch die Raumlüftung in dieses System ein. Leitlinie des Handelns ist die gelebte Verantwortung für Energie und Umwelt.

## ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN



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

## SOLARARCHITEKTUR



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

## IMPRESSUM

Die «Erneuerbare Energien» erscheinen sechsmal jährlich.

### Herausgeber:

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

### In Zusammenarbeit mit:

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

### Verlag und Redaktion:

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

### Anzeigenverkauf:

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

### Abonnementsbestellungen:

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

### Auflage:

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

### Herstellung:

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

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

### Erscheinungsweise:

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



myclimate.org/01-22-256814

<b>22.2.2022</b>	<b>CO<sub>2</sub>-neutral bauen – BIM als Instrument</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Hotel Bern, online	Am 22. Februar 2022 vermitteln Ihnen Spezialisten im Tageskurs im Hotel Bern verschiedene Themen wie die Lebenszyklusbetrachtung mit der BIM-Methode oder das Erfassen und Bewerten von Gebäuden mit Scan2BIM und zeigen Ihnen, wie der Übergang der Bau- zur Betriebsphase gelingt.	
<b>2.3.2022</b>	<b>Smartfox-Installations-Schulung Modul 1</b>	<b>www.solarmarkt.ch</b>
Neumattstrasse 2, Aarau	In diesem spannenden Installationskurs stellt Solarmarkt die technischen Daten und verschiedenen Anzeigen/ Settings am Smartfox sowie die Anwendungsmöglichkeiten vor. Sie lernen den Einbau, die Installation, die Bedienung und die Inbetriebnahme der Geräte kennen.	
<b>8.3.2022</b>	<b>Gebäude für die Kreislaufwirtschaft</b>	<b>forumenergie.ch</b>
Pfarreizentrum Liebfrauen, Zürich	Lukas Gwerder, Naturschreinerei Gwerder, spricht über das Bauen ausschliesslich mit natürlichen Materialien. Phillip Morger, Drees & Sommer, erklärt, wie man kreislauffähige, flexible, werthaltige und gesunde Gebäude baut. Lisa Braune, neustark ag, zeigt, wie sich die CO <sub>2</sub> -Bilanz von Bauprojekten mit Recyclingbeton verbessern lässt.	
<b>15.3.2022</b>	<b>Gründach und Photovoltaikanlage – eine Kombination, die Mehrwert schafft!</b>	<b>www.spiezsolar.ch</b>
Online	Gibt es diesen Widerspruch zwischen den grünen und blauen Dächern? Ist eine Kombination sinnvoll, und wie ist das am besten zu realisieren? Es diskutieren Erich Steiner, Geschäftsführer Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung, Arno Günzl, ADEV, Andy Nussbaumer, Gebäudehülle Schweiz, Urs Meinen, Contec AG, Raphael Hirschi, Brunner + Imboden AG, und Raffael Graf, Swissolar.	
<b>16.3.2022</b>	<b>Photovoltaik-Starterkurs</b>	<b>www.solarmarkt.ch</b>
Neumattstrasse 2, Aarau	In dieser Solarmarkt-Schulung erhalten Sie einen Überblick über die Photovoltaik. Sie gibt Ihnen einen ersten Einblick und zeigt Ihnen, wie Photovoltaikanlagen funktionieren und geplant werden können und welche Normen und Standards berücksichtigt werden müssen.	
<b>16.3.2022</b>	<b>Solarenergie, wie geht das?</b>	<b>habitatdurable.ch</b>
Rue des Terreaux 7, Neuenburg	Die Veranstaltung gibt Einblick in das beispielhafte Programm der Stadt Neuenburg, das Eigentümer dazu ermutigt, Photovoltaikanlagen zu installieren. Es bietet umfassende Unterstützung, von einer persönlichen Besichtigung jedes Gebäudes bis hin zur Präsentation der besten Installationsangebote, die von einer Jury aus unabhängigen Experten geprüft werden.	
<b>17.3.2022</b>	<b>Solarmanager-Praxischulung</b>	<b>www.solarmarkt.ch</b>
Neumattstrasse 2, Aarau	Solarmarkt stellt Ihnen den Solarmanager vor und erklärt Ihnen alle Funktionen und Möglichkeiten. Im Anschluss daran erfolgt eine Live-Inbetriebnahme des Solarmanager-Portals.	
<b>29./30.3.2022</b>	<b>20. Nationale Photovoltaik-Tagung</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Kursaal Bern	Dass die Photovoltaik einen wesentlichen Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung der Schweiz leisten muss, ist kaum mehr umstritten. An der Tagung, die von Swissolar gemeinsam mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen und EnergieSchweiz organisiert wird, setzen sich die Referenten damit auseinander, wie der erforderliche beschleunigte Ausbau erreicht werden kann. Die Tagung wird durch eine Produktausstellung von über 30 wichtigen Akteuren der Solarbranche sowie eine wissenschaftliche Posterausstellung ergänzt.	
<b>31.3.–3.4.2022</b>	<b>EIGENHEIM.22</b>	<b>eigenheim-solothurn.ch</b>
Attisholz-Areal, Solothurn	Die Solothurner Fachmesse rund ums Bauen und Wohnen widmet sich Neubauten, Sanierungen, Umbauten und Modernisierungen. Dieses Jahr mit der Sonderschau «Recycling-Beton – der Durchbruch nach dem Abbruch» und mit dem bewährten Kompetenzzentrum «Energieeffizientes Bauen und Modernisieren / MINERGIE®».	
<b>23.4.2022</b>	<b>Selbstbaukurs für Solarthermie</b>	<b>sebasol.info</b>
Rue des Clous, Tatroz	Dieser Kurs ist eine allgemeine Einführung ins Thema Energie in Gebäuden. Er basiert auf 20 Jahren praktischer und sozialer Erfahrung im solarthermischen Eigenbau, in der Erforschung und der wirtschaftlichen und technischen Verbesserung von Lowtechinstallationen, einer Erfahrung, die über 1000-mal erfolgreich eingesetzt wurde.	
<b>29.4.2022</b>	<b>Tagung zum Recht und Management der Energiewirtschaft</b>	<b>www.unilu.ch</b>
Universität Luzern	An der von Prof. Dr. Sebastian Heselhaus und Dr. Markus Schreiber organisierten Tagung werden sich die Referate unter anderem der Versorgungssicherheit, der Revision des Stromversorgungsrechts und dem Ausbau der erneuerbaren Energien widmen.	
<b>13.–22.5.2022</b>	<b>Tage der Sonne</b>	<b>www.tagedersonne.ch</b>
Diverse Standorte	Seit 2004 werden in der Schweiz im Mai die Tage der Sonne organisiert. Interessierte erhalten während zehn Tagen spannende Einblicke in die diversen Facetten der Solarenergie. Verschiedenste Veranstalter, die sich jetzt anmelden können, nutzen die Gelegenheit, um ihre Angebote, ihre Dienstleistungen und ihr Wissen einem breiten Publikum vorzustellen.	