



# Erneuerbare Energien

## 16 TAGE DER SONNE

Die Veranstaltungen stossen wieder auf breiteres Interesse

## 18 BIOTREIBSTOFFE

Power to Gas als wichtige Technologie der Zukunft

## 21 PUFFERBATTERIEN

Das Zusammenspiel von Mobilität und Speicherung

Nr. 3 Juni 2018

Eine Publikation der SSES in Zusammenarbeit mit Swissolar



WIE SOLARENERGIE  
KOHLE ÜBERFLÜSSIG  
MACHEN KANN

SEITE 8

# Wir setzen Standards – Sie profitieren. Der PLENTICORE plus. Einfach. Vielfältig. Smart.



Mehr erfahren auf der  
Smart connections.Tour 2018!  
[www.smart-tour-kostal.com](http://www.smart-tour-kostal.com)

Intelligent  
verbinden.

Mit dem ersten PV-Hybridwechselrichter setzt KOSTAL einen neuen Standard.

- Vielfältiger Einsatz, z. B. als PV- oder Batterie-Wechselrichter mit diversen Hochvoltspeichern
- Einfache Gerätekonfiguration, sichere Installation und umfassender Service
- Smart connected durch ein umfangreiches und zukunftssicheres Kommunikationspaket
- Smart performance durch ertragssteigernde Features, z. B. selbstlernendes Schattenmanagement und dynamische Wirkleistungssteuerung

Die KOSTAL-Gruppe – ein weltweit agierendes Familienunternehmen mit über 100 Jahren Erfahrung.

[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com) · Tel.: +49 761 47744-100

# DAS KLIMA BRAUCHT UNSEREN WANDEL JETZT



**Beat Kohler**  
Leitender Redaktor

Vielorts wärmster Mai seit Messbeginn: Einmal mehr haben wir einen Monat hinter uns, mit den wärmsten je festgehaltenen Durchschnittstemperaturen. Diese Meldungen erscheinen inzwischen so regelmässig, dass sie von einer breiten Bevölkerung höchstens noch mit einem Schulterzucken quittiert werden und mit dem Hinweis, dass es doch schön sei, schon im Mai sommerliche Temperaturen zu haben. Diese Abstumpfung ist bedenklich, denn all diese Temperaturrekorde sind ein Zeichen dafür, wie rasch der Klimawandel voranschreitet. Besonders sichtbar war es diesen Frühling im Hochgebirge: Obwohl die Schneemengen bis Ende März überdurchschnittlich hoch waren, ist der meiste Schnee bis Ende Mai schon verschwunden. Das hat auch entsprechende Auswirkungen auf die Natur, den Wasserhaushalt und dadurch über die Wasserkraftwerke auch auf die Energiewirtschaft. Wollen wir den Klimawandel tatsächlich bremsen – aufhalten lässt er sich schon längst nicht mehr –, dann müssen wir mit Nachdruck handeln. Dank den erneuerbaren Energien – insbesondere dank der Solarenergie – haben wir ganz einfach die Möglichkeit dazu. Kein Mensch muss heute noch mit Öl heizen, und auch fossile Treibstoffe können mit den vorhandenen Technologien bereits jetzt leicht ersetzt werden, wenn man das will. Die Politik ist gefordert, mit einem griffigen CO<sub>2</sub>-Gesetz die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen, damit dieser Weg auch begangen wird. Ihn bereits jetzt zu begehen, lohnt sich für den Einzelnen auf jeden Fall – schon nur wegen des guten Gefühls, wenn man bei strahlendem Sonnenschein das Elektroauto «gratis» vom eigenen Dach betanken kann. Es lohnt sich aber auch für die ganze Volkswirtschaft, wenn Geld hier investiert und nicht für Öl oder für die Folgeschäden des Klimawandels ausgegeben 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: sunshine

## Aktuell 4

## Schwerpunkt

**Dekarbonisierung:** Die Photovoltaik muss einen gewichtigen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele leisten. 8

## Sonne

**40 Jahre Swissolar:** Der Schweizerische Fachverband für Sonnenenergie feiert einen runden Geburtstag. 13

**Solarthermie:** Die Technologie kommt in ganz Europa vermehrt in Fernwärmenetzen zum Einsatz. 15

**Tage der Sonne:** Die Zahl der Veranstaltungen nimmt ebenso zu wie das Interesse des Publikums. 16

## Erneuerbare Energien

**Biotreibstoffe:** Der Ertrag von Biogas kann im Zusammenspiel mit Power to Gas deutlich erhöht werden. 18

## Forschung

**E-Dumper:** Dieser Lastwagen produziert, wenn er beladen ins Tal fährt, mehr Strom, als er bergwärts verbraucht. 20

**Pufferbatterien:** Tessiner Experten haben untersucht, wie effizient sich Batterien von Elektroautos als Puffer nutzen lassen. 21

## Flash 26

Leserbriefe

SSES-News

VESE-News

Cartoon

## Branchenverzeichnis 29

## Impressum 31

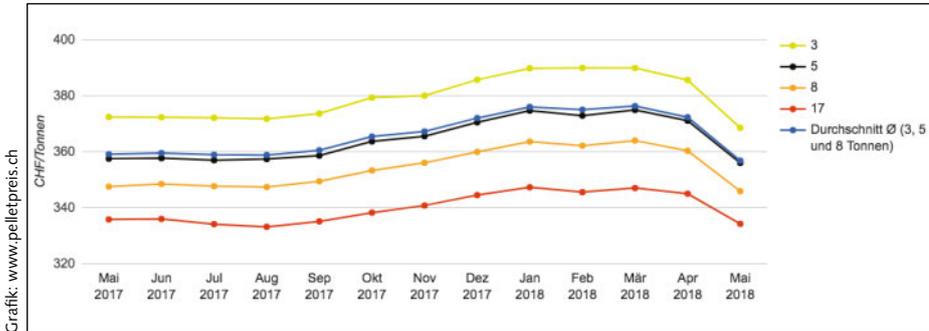
## Agenda 32

Titelbild: [pixabay.com/Ralf Vetterle](http://pixabay.com/Ralf_Vetterle)

# PELLETPREISE

Mai 2017 bis Mai 2018

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



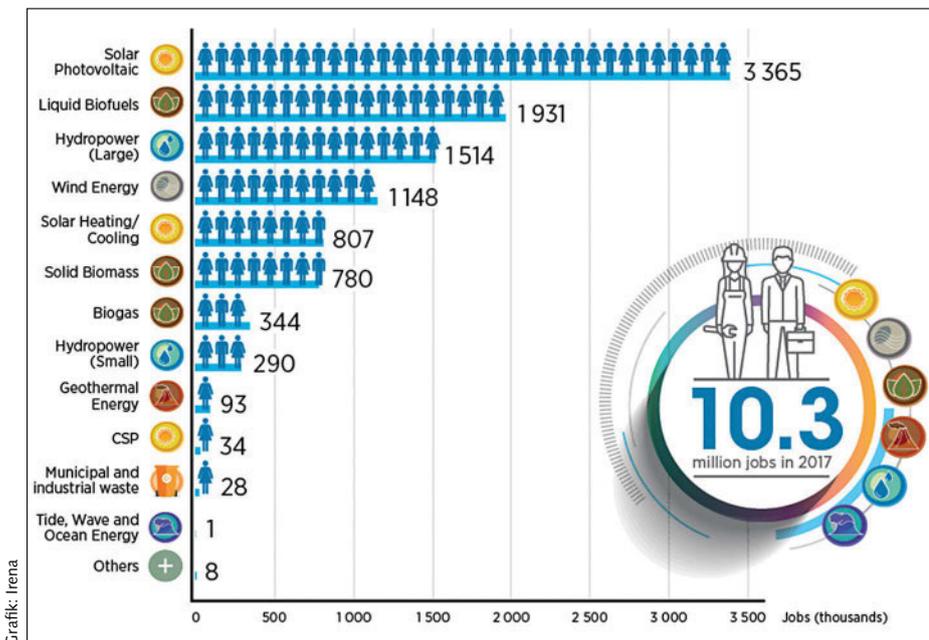
Der Index ist ein Durchschnittspreis, der sich aus den Preisangaben verschiedener Pelletlieferanten zusammensetzt.

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

# 10,3 MILLIONEN JOBS IM JAHR 2017

Im Bereich der erneuerbaren Energien wurden 2017 weltweit mehr als 500000 neue Arbeitsplätze geschaffen, ein Zuwachs von 5,3 Prozent gegenüber 2016. Das geht aus den jüngsten Zahlen der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) hervor. Laut der fünften Ausgabe von «Renewable Energy and Jobs – Annual Review» beläuft sich die Gesamtzahl der in diesem Sektor Beschäftigten (einschliesslich grosser Wasserkraftwerke) auf 10,3 Millionen weltweit. China, Brasilien, die Vereinigten Staaten, Indien, Deutschland und Japan sind nach wie vor die weltweit grössten Arbeitgeber im Bereich der erneuerbaren Energien. Sie repräsentieren mehr als 70 Prozent aller Arbeitsplätze in der Industrie weltweit. Obwohl immer mehr Länder den sozioökonomischen Nutzen erneuerbarer Energiequellen anerkennen, findet der Grossteil der Produktion in relativ wenigen Ländern statt. 60 Prozent aller Jobs in diesem Bereich sind in Asien beheimatet. Die Photovoltaikindustrie bleibt mit einem Rekordvolumen von 94 Gigawatt im Jahr 2017 der grösste Arbeitgeber aller erneuerbaren Energietechnologien und hat 2016 fast 3,4 Millionen Arbeitsplätze geschaffen. Dies entspricht einem Anstieg von fast neun Prozent. Trotz einem leichten Rückgang in Japan und den Vereinigten Staaten folgten die beiden Länder China als die grössten Märkte für die Beschäftigung im Bereich PV weltweit. Die Arbeitsplätze in der Windindustrie sind im vergangenen Jahr leicht zurückgegangen, auf 1,15 Millionen weltweit.

Pressedienst/Redaktion



Grafik: Irena

# IM JAHR 2017 0,4% MEHR VERBRAUCH

Der Landesverbrauch lag 2017 bei 62,9 Mrd. kWh. Nach Abzug der Übertragungs- und Verteilverluste von 4,4 Mrd. kWh ergibt sich ein Stromverbrauch von 58,5 Mrd. kWh. Das sind 0,4% oder 244 Millionen kWh (entspricht etwa dem Jahresverbrauch von 48800 Haushalten) mehr als 2016 (58,2 Mrd. kWh). Die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr betragen +0,6% im ersten, -1,1% im zweiten, +2,2% im dritten und +0,1% im vierten Quartal 2017. Obwohl wichtige Einflussgrössen wie die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung verbrauchssteigernd wirkten, blieb der Stromverbrauch in der Schweiz nahezu stabil. Dies dank der geringeren Anzahl der Heizgradtage sowie den Effizienzsteigerungen. Die Elektrizitätsproduktion (Landeserzeugung) sank 2017 leicht, um 0,2% auf 61,5 Mrd. kWh (2016: 61,6 Mrd. kWh). An der gesamten Elektrizitätsproduktion waren die Wasserkraftwerke zu 59,6% (davon Laufkraftwerke 25,9% sowie Speicherkraftwerke 33,7%), die Kernkraftwerke zu 31,7% sowie die konventionell-thermischen und erneuerbaren Anlagen zu 8,7% beteiligt. Bundesamt für Energie/Redaktion

# MEHR STROM AUS WASSER

Die erwartete Energieproduktion der Wasserkraft stieg 2017 gegenüber dem Vorjahr um 63 GWh/a auf 36327 GWh/a (Vorjahr: 36264 GWh/a), wie in der Statistik des BFE ersichtlich ist. Gemäss dem neuen Energiegesetz soll die durchschnittliche jährliche Wasserkraftproduktion bis 2035 auf 37400 GWh ansteigen (Richtwert). Mit einem jährlichen Zubau in der Grössenordnung des Jahres 2017 (+63 GWh) kann dieser Richtwert erreicht werden. Die Wasserkraft hat auf der Basis der mittleren Produktionserwartung einen Anteil von rund 57% an der Stromproduktion in der Schweiz. Die Kantone mit der grössten Produktionserwartung sind das Wallis mit 9725 GWh/a (26,8%), Graubünden mit 7937 GWh/a (21,8%), das Tessin mit 3547 GWh/a (9,8%) und Bern mit 3332 GWh/a (9,2%). Welche Kraftwerke den grössten Teil der Produktion beitragen, ist auf der interaktiven Karte des BFE ersichtlich. Bundesamt für Energie/Redaktion

Bundesamt für Energie/Redaktion

## ES GEHT ZU LANGSAM VORAN TOPLEISTUNG AUF 318 WATT

Die Welt ist noch nicht auf dem Weg, die globalen Energieziele 2030, die Teil der UNO-Nachhaltigkeitsziele sind, zu erreichen. In bestimmten Bereichen werden aber echte Fortschritte gemacht. Erneuerbare Energien erzielen im Stromsektor beachtliche Zuwächse. Anders sieht es in den Bereichen Verkehr und Heizung aus, die zusammen 80% des weltweiten Energieverbrauchs ausmachen. Zu diesem Schluss kommt der Tracking-SDG7-Bericht. Dieser wird gemeinsam von der Internationalen Energieagentur, der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien, der Statistikabteilung der Vereinten Nationen, der Weltbank und der Weltgesundheitsorganisation verfasst und ist Anfang Mai zum vierten Mal erschienen. Während die globalen Trends enttäuschend seien, lieferten neueste nationale Erfahrungen überall auf der Welt ermutigende Zeichen. «Es gibt immer mehr Beweise dafür, dass Länder mit den richtigen Ansätzen und Strategien einen substanziellen Zugang zu sauberer Energie ermöglichen können», heisst es in einer Mitteilung der IRENA. Der Energiefortschrittsbericht SDG7, der am Forum Nachhaltige Energie in Lissabon öffentlich vorgestellt wurde, ist der umfassendste Blick auf die Fortschritte der Welt bei der Erreichung der globalen Energieziele. Die Ergebnisse basieren auf offiziellen Daten auf nationaler Ebene. 2015 hat die Welt 17,5% ihres gesamten Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen bezogen, wovon 9,6% auf neue Formen erneuerbarer Energie wie Geothermie, Wasserkraft, Solar und Wind entfallen. Der Rest sind traditionelle Verwendungen von Biomasse.

PresseDienst/Redaktion

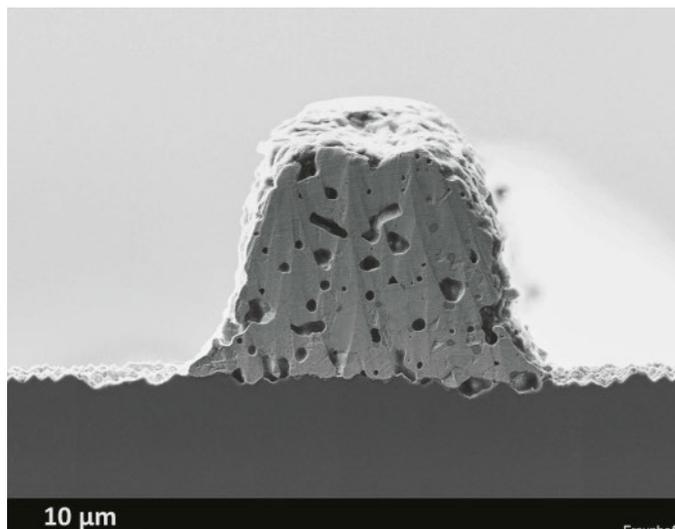


Foto: Solarstromforschung.de/Fraunhofer ISE

Das Konsortium des Forschungsprojekts AdmMo konnte monokristalline Siliziumsolarzellen mit einem Wirkungsgrad von über 22 Prozent herstellen und ein Modul mit 120 Halbzellen und einer Ausgangsleistung von 318 Watt produzieren. Ermöglicht wird dies auch durch den Druck von Silberstrukturen mit einer Breite von weniger als 30 µm für die Vorderseitenkontaktierung, die eine hohe Leitfähigkeit garantieren und aufgrund des reduzierten Silberverbrauchs zu Kosteneinsparungen führen.

PresseDienst/Redaktion

## EIN SOLARDACH FÜR JEDES NEUE KALIFORNISCHE HAUS

Der Erfolg der erneuerbaren Energien ist nicht mehr aufzuhalten. Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) meldete Anfang Mai, dass in Deutschland in den ersten vier Monaten des Jahres 2018 über 40 Prozent des Stroms erneuerbar erzeugt wurden. Damit wird ein weltweiter Trend hin zu den Erneuerbaren bestätigt: Seit dem Jahr 2000 wurde die weltweite Kapazität von Solarenergie ver Hundertfacht und die von Windenergie vervierzehnfacht. Gemäss ISE ist der komplette Umstieg auf erneuerbare Energien ein grosses weltweites Konjunkturprogramm. Schon heute sind sie in über 60 Ländern die preiswerteste Stromquelle, und die Unternehmen in dieser Branche beschäftigen weltweit schon mehr als zehn Millionen Menschen. Fast ein Drittel davon entfällt auf die Solarbranche. Eine positive Neuigkeit kam im Mai aus Kalifornien: Im US-Bundesstaat sollen ab dem Jahr 2020 faktisch alle neuen Wohnhäuser mit fortschrittlichen Effizienzmassnahmen und einer PV-Dachanlage ausgestattet sein. Die kalifornische Energiekommission verabschiedete einstimmig den neuen Energiestandard für Gebäude. Dadurch ist eine Reduktion des Energieverbrauchs des Gebäudeparks um mehr als 50 Prozent und eine Kosteneinsparung von USD 1,7 Milliarden über die

kommenden 30 Jahre geplant. Heute werden in Kalifornien pro Jahr etwa 15000 Häuser mit einer PV-Anlage gebaut. Diese Zahl könnte durch das neue Gesetz auf rund 80000 hochschnellen. Eine Schlüsselfrage für die Solarunternehmen bleibt: Werden die Hausbesitzer die PV-Anlage konventionell kaufen oder mit einem Solarprojektierer einen langfristigen Leasingvertrag ohne Anschaffungskosten abschliessen? NextEra Energy gab kurz vor Ostern bekannt, dass es ein Liefervertrag mit Jinko Solar abgeschlossen hat. Der Energieversorger aus Florida will in den kommenden vier Jahren Solarmodule mit einer Gesamtkapazität von 2750 Megawatt beziehen. Der chinesische Hersteller plant deshalb in Jacksonville, Florida, den Aufbau einer Modulfertigung mit einer jährlichen Produktionskapazität von 400 Megawatt sowie die Schaffung von 200 neuen Arbeitsplätzen. Auch FirstSolar baut in den USA eine neue Modulproduktion. In deren Fabrik im Bundesstaat Ohio sollen im Endausbau Dünnschichtmodule mit einer Kapazität von 1,2 Gigawatt jährlich produziert und mehr als 500 Stellen geschaffen werden. Damit kann First Solar seine weltweite Produktionskapazität bis Ende 2020 auf 7,6 Gigawatt erhöhen. In München tüfelt das Unternehmen Sono Motors an ei-



Dr. Matthias Fawer



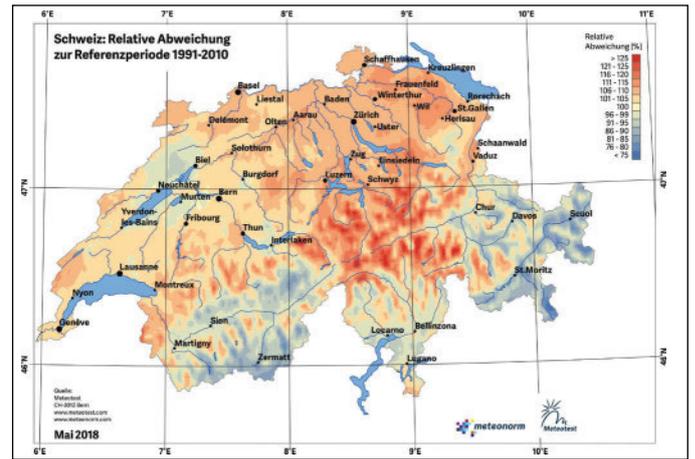
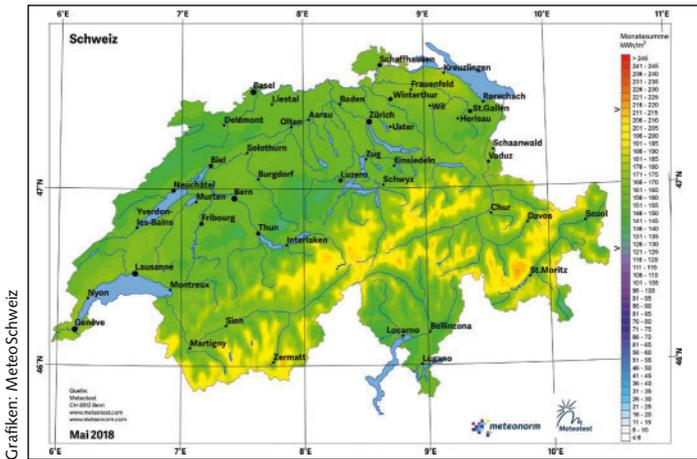
Christian Rath

nem vollelektrischen Solarauto. Durch integrierte Solarzellen in der Karosserie kann das E-Auto seine Batterie zusätzlich mit Sonnenkraft aufladen. Damit kann bis zur Hälfte des Stromverbrauchs erzeugt werden. Die ElringKlinger AG hat den Auftrag zur Entwicklung und Produktion von kompletten Batteriesystemen in Deutschland erhalten. Die Basis bildet ein 48-Volt-Modul, welches eine Gesamtsystemspannung von bis zu 800 Volt realisieren kann. Zum ersten Mal verwendet auch BP bei einem Windpark im US-Bundesstaat Süddakota eine zusätzliche Batteriespeicherung. Das Pilotprojekt koppelt die 25-MW-Windfarm mit einer 212-kWh-Batterie von Tesla. Damit kann die Stromnachfrage länger und auch bei schwachem Wind besser abgedeckt werden.

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

## GLOBALSTRAHLUNG (W/m<sup>2</sup>)

## ANOMALIE (W/m<sup>2</sup>)



Grafiken: MeteoSchweiz

## VOM PAZIFIK BIS ZUM ATLANTIK MIT DER SONNE ALS EINZIGEM KRAFTSTOFF

Anne Quéméré wird diesen Sommer das arktische Eis herausfordern, um die Nordwestpassage – die legendäre Verbindung zwischen dem Pazifik und dem Atlantik – zu durchqueren. Die Seefahrerin wird versuchen, sich einen Weg durch das arktische Eis zu bahnen und die rund 3000 Kilometer zwischen den kanadischen Dörfern Tuktoyaktuk und Pond Inlet mit dem Antrieb der Sonne zurückzulegen. Zum Einsatz kommt das Boot, mit dem die Bretonin 2011 den Pazifik überquert hat. Es ist mit eigens dafür vom CSEM gebauten Photovoltaikmodulen ausgestattet. «2015 habe ich einen Versuch mit dem Kajak unternommen, und zwar zusammen mit Ökoforscher Raphaël Domjan, der für seinen Stratosphärenflieger Solarstratos mit dem CSEM zusammenarbeitet», erklärt Anne Quéméré. «Schnell wurde klar, dass das Schweizer Zentrum der ideale Partner sein würde, um eine stoss- und wetterfeste Lösung für mein Abenteuer zu entwickeln.» Das Resultat kann sich sehen lassen: Das Solarboot Icade ist ein leichtes und flexibles Wasserfahrzeug von 20 Fuss, das diesen Donnerstag in Concarneau getauft wurde. Lassen es die Wetterbedingungen zu, wird die Seefahrerin ihre Expedition Ende Juni antreten, da die Passage zwingend vor Ende September durchquert werden muss. «Um diese Herausforderung zu meistern, mussten wir sämtliche Phasen der Konzeption und Photovoltaikintegration sowie die Implementierung eines optimierten Energiemanagementsystems überdenken. Wir waren begeistert, weil wir davon überzeugt sind, dass die Sonnenenergie in der Nautik zu wenig genutzt wird», erläutert Christophe Ballif, Direktor des CSEM-PV-Centers. «Unsere Tests zeigen, dass bestehende Ansätze verbessert werden können; wir sind heute in der Lage, den Branchenakteuren unser Know-how zur Verfügung zu stellen und dadurch die Akzeptanz ihres Einsatzes zu steigern.» Die Expedition Arctic Solar by Icade zielt darauf ab, dieses Potenzial zu bestätigen und es gleichzeitig der Initiantin zu ermöglichen, ein grossartiges menschliches Abenteuer zu verwirklichen.

Pressedienst/Redaktion



Bild: CSEM

## ARBEITEN MIT ALUMINIUM

Aluminiumbatterien sind eine vielversprechende neue Möglichkeit, Strom kostengünstig zwischenzuspeichern. Sie bestehen aus günstigen und in grossen Mengen vorkommenden Rohstoffen. Die Erforschung und Entwicklung von Batterien aus preiswerten Rohstoffen ist ein zentrales Thema von Maksym Kovalenko, dessen Forschungsgruppe zugleich an der ETH Zürich und im Empa-Labor für Dünnschichten und Photovoltaik beheimatet ist. Forscher dieser Arbeitsgruppe haben nun zwei neue Materialien gefunden, welche die Entwicklung von Aluminiumbatterien entscheidend weiterbringen könnten. Es handelt sich dabei einerseits um das korrosionsbeständige Titanitrid für die leitenden Teile der Batterie, andererseits um Polypyren, ein neuartiges Material für ihren Pluspol, das an vielfältige technische Anforderungen angepasst werden kann.

## BATTERIE-GROSSAUFTRAG

Das Münchener Mobilitätsunternehmen Sono Motors vergibt einen Grossauftrag über mehrere Hundert Millionen Euro für die Entwicklung und Fertigung einer eigenen Batterie für ihr Solarfahrzeug «Sion» an den deutschen Automobilzulieferer ElringKlinger. Sono Motors hat das Solarauto «Sion» vergangenen Sommer vorgestellt. Die Besonderheit der Karosserie sind die Solarzellen, die sich auf beiden Seiten, dem Dach, dem Heck und der Motorhaube befinden. Mehr als 7000 Interessenten haben den «Sion», der 2019 in Serie geht, gefahren und erlebt.

Pressedienst/Redaktion

## EIGENVERBRAUCHSLÖSUNGEN ENERGIE FÜR DIE SPARGEL

Anlässlich der Generalversammlung vom 18. Mai 2018 in Liestal blickte die Arbeitsgemeinschaft für dezentrale Energieversorgung (ADEV) auf ein erfolgreiches Geschäftsjahr 2017 zurück. Der im neuen Energiegesetz seit dem 1. Januar 2018 verankerte sogenannte «Zusammenschluss zum Eigenverbrauch» ist ein Hauptgewinn für die ADEV-Gruppe, wie die Genossenschaft mitteilt. Er betrifft das bereits bei ihrer Gründung 1985 formulierte Kernanliegen und die Kernkompetenz der ADEV: Energieproduktion möglichst nah beim Energieverbrauch. Mit der Strom- und Wärmeversorgung auf dem Areal Erlenmatt Ost in Basel betreibt die ADEV seit Herbst 2017 einen der grössten Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch der Schweiz. Anfang 2017 ging die Energiezentrale in Betrieb, im Herbst 2017 der Zusammenschluss zum Eigenverbrauch. Zurzeit wohnen bereits rund 200 Personen im neuen Quartier, bis Mitte 2019 werden es rund 500 sein. Die Energieanlagen werden sukzessive ausgebaut, um auch alle neu hinzukommenden Bewohnenden mit Strom und Wärme zu versorgen. Mit fünf weiteren Photovoltaikanlagen auf Schulhäusern, Turnhallen und einem Firmenhochhaus habe die ADEV bereits vor dem Inkrafttreten des Gesetzes, das Zusammenschlüsse für den Eigenverbrauch neu zulässt, ihr Know-how im Bereich lokaler Eigenverbrauchslösungen unter Beweis gestellt, erklärt die Genossenschaft.

Pressedienst/Redaktion

## SOLARSYSTEME VERKAUFT

Meyer Burger hat letzten November erklärt, dass das Unternehmen die Tätigkeit am Produktionsstandort Thun zurückfährt. Nun hat der Thuner Solarzulieferer mitgeteilt, dass er sich vom Geschäftsbereich Solarsysteme («Energy Systems») trennt. Die betroffenen 32 Mitarbeitenden werden auf die neu zu gründende Gesellschaft 3S Solar Plus AG übertragen. Diese neue Gesellschaft ist an Patrick Hofer-Noser verkauft worden. Für den Geschäftsbereich Solarsysteme, der mit MegaSlate-Produkten speziell den Schweizer Markt abdeckt, habe Meyer Burger in den vergangenen Monaten verschiedene strategische Optionen geprüft und sich für den Verkauf entschieden. Patrick Hofer-Noser ist ein Solarindustriespezialist. Er war 2001 Gründungsmitglied und später Delegierter des Verwaltungsrats sowie Chief Executive Officer der 3S Industries AG, welche im Jahr 2010 in die Meyer Burger Gruppe integriert wurde. Bis 2012 war er Chief Technology Officer und Mitglied der Geschäftsleitung der Meyer Burger Gruppe. Von April 2012 bis April 2017 bekleidete er die Funktion als Head of Energy Systems. «Ich freue mich darauf, zusammen mit meinen Mitarbeitenden und Partnern das seit über 15 Jahren zuverlässige, ästhetische und in der Schweiz hergestellte MegaSlate-Solardach- und Fassadensystem weiterzuführen, im Markt auszubauen und so zum Schutz des Klimas beitragen zu dürfen», so Patrick Hofer-Noser.

Pressedienst/Redaktion

## LG STEIGERT SPITZENLEISTUNG

Das Hochleistungsmodul LG NeON2 BiFacial von LG Electronics ist künftig in der Variante mit 72 Zellen verfügbar. Mit der Erweiterung verbessert LG die Spitzenleistung seines bifazialen Moduls auf 390 Watt. In Regionen, in denen es im Winter stark schneit, habe das Modul den Vorteil, dass es durch die aktive Modulrückseite auch dann Strom erzeugt, wenn die Vorderseite mit Schnee bedeckt ist. Wenn das Modul durch den Rückseiteneffekt Strom produziert und sich erwärmt, könne zudem der Schnee auf der Vorderseite des Moduls tauen, schreibt LG.

Pressedienst/Redaktion



Foto: Daniel Hager

Pünktlich zur Spargelsaison 2018 hat die Jucker Farm AG auf dem Spargelhof in Rafz ein neues, integrales Energiesystem in Betrieb genommen. Entwickelt und realisiert haben die Anlage Energie 360° und RZ Energiemanagement, die modernen Photovoltaikanlagen stammen von Solvatec. Das System umfasst Kälteversorgung, Abwärmenutzung, Photovoltaik, Batteriesystem und Elektromobilität – denn Landwirt Martin Jucker hofft, seine Spargeln in Zukunft mit E-Traktoren zu ernten. Seit Anfang April liefert eine Photovoltaikanlage ausreichend Strom, um die frischen Spargeln, Heidelbeeren und Kürbisse zu kühlen. «Wir zeigen, dass Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit gleichzeitig zu haben sind», so Martin Jucker. Das Energiesystem des Spargelhofs enthält viele innovative Ansätze, etwa eine neue, schwermetallfreie Dünnschicht-Solarzellentechnologie. Der Anschluss des Hofes ans Stromnetz dient lediglich der Optimierung des Betriebs, erklärt Martin Jucker: «Unser Hof könnte das ganze Jahr über ohne externe Stromversorgung funktionieren.» Für die Partnerunternehmen liegen die Vorteile der gemeinsam realisierten Lösung auf der Hand: hohe Eigenversorgung mit Notstrombetrieb, optimale Nutzung erneuerbarer Energien und stabile Betriebskosten für die nächsten 15 Jahre. Die drei Partner hoffen, dass ihr nachhaltiges Konzept in der Landwirtschaft bald zahlreiche Nachahmer findet.

## 410-WATT-REKORDMODUL

Das CEA-INES-Team erzielt, in Zusammenarbeit mit Meyer Burger, einen Leistungsrekord von 410 Watt mit einem neuen Heterojunction-72-Solarzellenmodul, wie das Unternehmen mitteilt. Das Rekordmodul beinhaltet Heterojunctionzellen (HJT), die auf einer industrialisierten 2400-wph-Zellbeschichtungsanlage von Meyer Burger hergestellt wurden. Diese ist Teil einer Pilotproduktionslinie von CEA INES, die HJT-Zellen mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 23,4% fertigt. Im Rahmen einer starken Partnerschaft zwischen CEA INES und Meyer Burger hinsichtlich der Heterojunction-Technologie sei diese Rekordleistung möglich geworden. Das Rekordmodul sei in Thun mit dem SmartWire-Verbindungstechnologie-Produktionsequipment von Meyer Burger hergestellt worden, heisst es in der Mitteilung. Das Resultat verdeutliche das sehr grosse Potenzial der Heterojunction-Technologie, ist man beim Thuner Solarzulieferer überzeugt.

Pressedienst/Redaktion

# DIE EIGENTLICHE MISERIE DER PHOTOVOLTAIK



**Dass die Solarindustrie bereit ist, ihre künftige Rolle im Schweizer Energiesystem wahrzunehmen, demonstrierten Unternehmen mit ganz unterschiedlichen Ansätzen im Rahmen der 16. Nationalen Photovoltaik-Tagung in Bern.**

||||||| TEXT: BEAT KOHLER

«Ist die Photovoltaik auf dem Weg, die wichtigste Stromquelle weltweit zu werden? Heute dürfen wir uns diese Frage stellen», sagte Stefan Nowak, Vorsitzender IEA Photovoltaic Power Systems Programme, St. Ursen, an der 16. Nationalen Photovoltaik-Tagung im Kursaal in Bern. Fast 600 Teilnehmende waren gekommen, um sich auf den neuesten Stand über diese Technologie bringen zu lassen, was das enorme Interesse unterstreicht. Der Grundtenor war klar: PV ist weltweit auf dem Vormarsch. Strom aus neuen Kraftwerken gibt es bei keiner Technologie günstiger. Im Moment gebe es weltweit 400 Giga-

watt installierte PV-Kapazität. Wenn das in diesem Tempo weitergehe, werde 2021 die Terawattgrenze überschritten, erklärte Nowak. PV ist wie der PC und die Mobiltelefonie in der Informationstechnologie auf dem Weg dazu, die Energietechnologie völlig umzuwälzen, und wird dabei – gleich wie die Informationstechnologie – immer günstiger. Dies sei ein massiver weltweiter Umbruch. «Dieser Entwicklung wird sich auch die Schweiz nicht entgegenstellen können», so Nowak. Auf den Dächern und Fassaden der Schweiz könnte rund die Hälfte des Strombedarfs mit Solarmodulen erzeugt werden. Immer häufiger wird es zur Selbstverständlichkeit, dieses Potenzial zu nutzen, wie eine Reihe von Vorträgen zeigte. Auf besonderes Interesse stiess die vorgestellte Fallstudie anhand der Stadt Carouge, die aufzeigt, wie sich Denkmalschutz und Solarenergienutzung kombinieren lassen.

# SION



Foto: Beat Kohler

PHOTOVOLTAIK IST AUF DEM WEG, EINE DER WICHTIGSTEN STROMQUELLEN WELTWEIT ZU WERDEN. KÜNFTIG SOLL ERNEUERBARE ENERGIE NICHT NUR DEN STROMMARKT REVOLUTIONIEREN, SONDERN VOR ALLEM AUCH DAZU DIENEN, FOSSILE BRENNSTOFFE ZU ERSETZEN. OHNE DIESEN EINSATZ SEIEN DIE ZIELE DES PARISER KLIMA-ABKOMMENS KAUM ZU ERREICHEN, DARÜBER WAREN SICH VERSCHIEDENE REFERENTEN AN DER 16. NATIONALEN PHOTOVOLTAIK-TAGUNG VON SWISSOLAR UND VSE IN BERN EINIG.

## VON DER EVOLUTION ZUR REVOLUTION

Wie Christophe Ballif, der in Neuenburg sowohl das Photovoltaiklabor der EPFL (Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne) wie auch das Photovoltaikzentrum des CSEM (Kompetenzzentrum für Innovation) leitet, ausführt, hat der Erfolg der Solarenergie einerseits mit Masseneffekten und andererseits mit der Technologieentwicklung zu tun. Technisch spreche man von einer Evolution. «In den Märkten spricht man von einer Revolution», führte Ballif an. Und diese gehe in verschiedene Richtungen weiter, so in den Bereichen Ertrag, Architektur und Kosten. Dank höherer Effizienz würden die Module immer noch laufend günstiger. Ballif zählte einige wichtige Schritte auf, wie den Einsatz der Diamantsäge bei der Solar-Wafer-Herstellung, der zu einem geringeren Materialverlust beim Silizium führt, den Einsatz

von mehr Busbars oder den höheren Ertrag dank bifazialen Modulen. Ein Wirkungsgrad von über 30 Prozent sei erreichbar. Erst letzten August hätten Forscher des NREL, des CSEM und der EPFL Wirkungsgrad-Weltrekorde für siliziumbasierte Tandemsolarzellen mit 32,8 Prozent bei zwei Halbleiterübergängen realisiert. Und die Entwicklung gehe weiter. Beispielsweise mit Zellen, bei denen Perovskite, ein Calcium-Titan-Oxid, auf eine CIGS-Solarzelle (Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid) aufgebracht werde. Diese Zellen seien zwar noch nicht bereit für den Markt, aber die Resultate würden laufend besser, so Ballif: «Es ist immer noch eine grosse Arbeit, die ansteht.» Abschliessend stellten die beiden Schweizer Träger des renommierten Becquerel-Preises, Christophe Ballif und Stefan Nowak, fest, dass Solarstrom tatsächlich auf dem Weg sein dürfte, die wichtigste Stromquelle

weltweit zu werden. Dies technisch wie wirtschaftlich. Und auch politisch könne dies zumindest teilweise festgestellt werden. Es gebe verschiedene Herausforderungen für PV als Mainstreamprodukt. Die politischen Rahmenbedingungen seien dabei nur ein Teil. So sei die Nachhaltigkeit der Photovoltaik in allen Dimensionen entscheidend. Denn PV sei mehr als nur Strom, sie stelle einen wichtigen Baustein in der Abkehr von den fossilen Brennstoffen dar.

### ERSATZ VON KOHLE ALS TREIBER

«Wo viel Kohle produziert wird, fängt auch der Solarmarkt an», stellte Pius Hüsser, Nova Energie GmbH, fest. Die weltweit grössten CO<sub>2</sub>-Emittenten setzten auf PV, weil sie offensichtlich die Notwendigkeit erkannt hätten. Zu diesen Ländern gehörten nebst dem Spitzenreiter China auch die USA und Indien. So würden in Indien die Kohlekraftwerke bei einem ähnlichen Ausbautempo wie in China schneller verschwinden. Der Ausbau schreite rasch voran, und der Zusammenhang zwischen der Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses und der Photovoltaik sei in Zukunft zentral. Das gilt nach Hüsser auch für die Schweiz, beispielsweise im Bezug auf die Mobilität. Pro Quadratmeter installierter PV-Fläche sei jährlich ein Ertrag von rund 200 Kilowattstunden zu erwarten. Ein Elektroauto könne damit 1000 bis 1500 Kilometer weit fahren. Somit würden 70 bis 100 Liter Benzin eingespart.

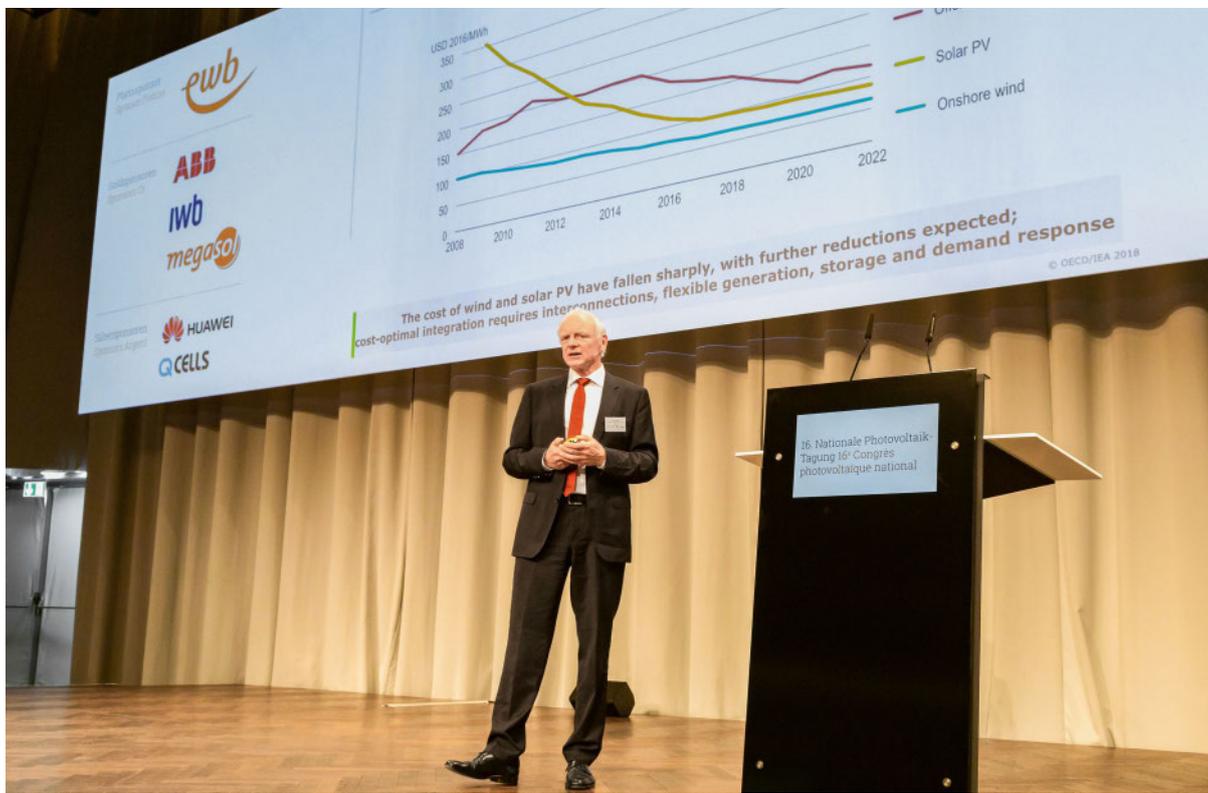
### EIGENVERBRAUCH ERÖFFNET NEUE MÄRKTE

Knapp ein Jahr nach dem Ja zur Energiestrategie 2050 trifft sich die Solarbranche zu einer Lagebeurteilung. Die Gesetzesänderungen zum Jahresbeginn haben die Rahmenbedingungen für die Photovoltaik positiv verändert. Im Schweizer Stromnetz fließen bereits drei Prozent Solarstrom. Nach dem Ja zur Energiestrategie 2050 sind die Möglichkeiten für einen weiteren Ausbau geschaffen. Nachdem Solarprojekte jahrelang auf einer Warteliste blockiert geblieben sind, können sie jetzt wieder mit einer Förderung rechnen, müssen jedoch einen relevanten Anteil ihrer Produktion selbst verbrauchen, um die Wirtschaftlichkeit sicherzustellen. Die neu möglichen Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) über Grundstücksgrenzen hinweg eröffnen neue Märkte und wurden als Chance bezeichnet. Um offene Fragen zu beantworten, hat Swissolar ein Handbuch erarbeitet, das Antworten auf organisatorische und mietrechtliche Fragen gibt. Es ist eine Ergänzung zum Handbuch des VSE, das sich mit technischen Fragen befasst. Wie David Stickelberger, Geschäftsleiter Swissolar, ausführte, soll das Handbuch eine Hilfe bieten bei der Umsetzung der neuen gesetzlichen Regelungen. «Wir haben das nicht einfach im stillen Kämmerlein erarbeitet», so Stickelberger. Nach einer breiten Vernehmlassung seien rund 450 Reaktionen verarbeitet worden. Beteiligt waren nebst Swissolar auch der Schweizerische Hauseigentümerverband, der Schweizerische Mieterinnen- und Mieterverband und der VSE. «Beim ZEV stossen verschiedene Rechtssysteme aufeinander, die nicht so richtig zusammenpassen», stellte Stickelberger fest. Bei einzelnen Regelungen sehe man bereits einen gewissen Revisionsbedarf. Eine Podiumsdiskussion mit Vertretern des Hauseigentümerverbands, des Mieterverbands, des VSE sowie der Solarwirtschaft bekräftigte das gemeinsame Interesse, die innovative Lösung des ZEV voranzubringen. Solche Projekte verlangen aber ein erhöhtes Verständnis für die Integration der Solarenergie in die Gebäudetechnik, was mit dem Projekt Solarbildung Schweiz 2020 von Swissolar gewährleistet werden soll.

Die scheidende Berner Energiedirektorin Barbara Egger verwies in ihrer Begrüssung auf die wirtschaftlichen Vorteile, die in der Schweiz mit dem Ersatz fossiler Brennstoffe durch die Photovoltaik erreicht werden könnten. Alleine aus dem Kanton Bern flössen jährlich eine halbe Milliarde Franken für die Beschaffung fossiler Brenn- und Treibstoffe ab. Sie bedauere deshalb, dass das Kantonsparlament das vollständige Verbot von Ölheizungen aus dem eben angepassten Energiegesetz gekippt habe. Umso grösser sei ihr Unverständnis darüber, dass inzwischen gegen diesen Kompromiss noch das Referendum ergriffen worden sei. Die Abstimmung lasse sich aber gewinnen, wenn man die Bevölkerung gut informiere. «Häufig habe ich festgestellt, dass die Bevölkerung sehr fortschrittlich denkt, wenn man die Fakten genau aufzeigt», erklärt Egger gegenüber dieser Zeitschrift. Zudem steige im Moment der Ölpreis wieder, was dazu führen werde, dass sich noch mehr Menschen überlegen würden, ob sie eine Ölheizung kaufen sollten oder nicht. Man dürfe nicht vergessen, dass noch zur Zeit ihres Amtesantrittes vor 16 Jahren Ölheizungen den Standard darstellten. «Es gibt Entwicklungen, die unumkehrbar sind», zeigte sich Egger überzeugt.

### KAMPF GEGEN DIE KLIMAKATASTROPHE

«Die Dekarbonisierung ist die eigentliche Mission der Photovoltaik», stellte Nationalrat Roger Nordmann, Präsident Swissolar, fest. Die grössten Vorurteile gegenüber der PV seien eigentlich vom Tisch, und die grosse Herausforderung sei nicht mehr die Überwindung der AKW, sondern der Klimawandel. Die Klimakatastrophe schreite mit grossen Schritten voran. «Es gilt, nicht nur dem Kohlezeitalter im Bereich der Stromerzeugung ein Ende zu setzen, sondern vor allem auch die unglaublichen Erdöl- und Erdgasmengen, die in unserem Land Tag für Tag verbrannt werden, durch nachhaltige Lösungen zu ersetzen», so Nordmann. Um hierzulande die fossilen Energieträger im Strassenverkehr vollständig zu ersetzen, seien circa 20 Terawattstunden Strom notwendig. Um diese Produktion zu erreichen, müsse der heutige Zubau von PV-Anlagen um das Vierfache auf rund 1000 Megawatt beschleunigt werden. Dafür gebe es in der Schweiz sowohl genügend Flächen als auch genügend Netzkapazität. «Würde man das gesamte realistische Potenzial der zur Verfügung stehenden Gebäude- und Fassadeflächen nutzen, könnte man rund 30 Terawattstunden Strom generieren», so Nordmann. Dabei seien andere Flächen wie Stützmauern, Böschungen oder Oberflächen von Stauseen noch gar nicht eingerechnet. Nordmann forderte in Bern, dass allem technischen Fortschritt und allen Kostensenkungen zum Trotz weiterhin Investitionsbeiträge fließen sollten, um den Zubau in der Schweiz nicht zu gefährden. So lasse sich die Rentabilität von PV-Anlagen fördern. Denn mit einer Einmalvergütung von 300 Franken pro Kilowatt sei es dank sinkenden Kosten und steigender Lebensdauer der Anlagen nicht mehr utopisch auch in der Schweiz einen Selbstkostenpreis von rund fünf Rappen pro Kilowattstunde zu erzielen. Bei einer solchen Einmalvergütung würde gemäss Nordmann gemessen an der Lebensdauer der Anlage jede produzierte Kilowattstunde mit einem Rappen subventioniert. «Ver-



**Stefan Nowak,**  
Vorsitzender IEA  
Photovoltaic Power  
Systems Pro-  
gramme, St. Ursen,  
geht davon aus,  
dass die Preise für  
die Photovoltaik  
auch in den  
nächsten Jahren  
noch fallen werden.

wendet man Solarstromüberschüsse zur Produktion von erneuerbarem Gas, entspricht ein Zuschuss des Bundes von einem Rappen pro Kilowattstunde PV-Strom einem Investitionsbeitrag von zwei Rappen pro Kilowattstunde erzeugtem Gas», so Normann weiter. Dies weil man zwei Kilowattstunden PV-Strom benötigt, um eine Kilowattstunde Gas zu produzieren. Führe man diese Rechnung weiter, könne man dank diesem erneuerbaren Gas mit einer Investition von 100 Franken eine Tonne CO<sub>2</sub> einsparen, was ein wettbewerbsfähiger Preis sei. «Mehr Sonnenstrom braucht das Land, viel mehr», postulierte der Swissolar-Präsident deshalb.

### WENIG GELD – GROSSE WIRKUNG

Nordmann ist überzeugt, dass mit einem solchen Fördermodell in kurzer Frist Brennstoffe aus erneuerbaren

Energiequellen zu Preisen hergestellt werden könnten, die gegenüber Brennstoffen aus fossilen Energiequellen konkurrenzfähig seien. «Es ist somit gerechtfertigt, die Einmalvergütung nicht nur über die Strompolitiksschiene, sondern auch durch die Klimapolitik zu finanzieren, um eine ausreichende Stromversorgung aus erneuerbaren Energiequellen sicherzustellen», stellte der Nationalrat fest. Denn so könne nicht nur die Nutzung fossilen Erdgases vermieden werden, sondern auch der Import von Kohlestrom. «Mit einem Beitrag von 300 Millionen Franken pro Jahr könnte man jedes Jahr aufs Neue die Installation von PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von einem Gigawatt finanzieren», so Nordmann. Diese Summe entspreche lediglich drei Prozent der jährlichen Stromrechnung und einem Prozent der jährlichen Energieausgaben der gesamten Schweiz. Mit der Umsetzung

## Solarspar macht aus Sonne Strom.

Werden Sie Mitglied und tragen Sie zur Energiewende bei.

Der Verein Solarspar setzt sich seit über 25 Jahren für erneuerbare Energien und Energieeffizienz ein.

Mit unseren Mitgliedern bauen und betreiben wir Solaranlagen für sauberen Strom.

Zusammen mit uns schaffen Sie einen Mehrwert für die Umwelt.

[www.solarspar.ch/mitglied-werden](http://www.solarspar.ch/mitglied-werden)

**solarspar**  Sonnenenergie gewinnen

**Solarspar** CH-4450 Sissach T +41 61 205 19 19 [www.solarspar.ch](http://www.solarspar.ch)

Wie Benoît Revaz, Direktor des Bundesamtes für Energie (BFE), aufzeigte, hat sich die Photovoltaik auch in der Schweiz in den letzten Jahren stark entwickelt.



Foto: Beat Kohler

einer solchen Energiepolitik liessen sich während der kommenden 20 Jahre neue PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 20 Gigawatt installieren, was laut Nordmann zur Produktion von 20 Terawattstunden Strom führen würde: «Die Schweiz könnte sich dadurch ziemlich rasch von fossilen Energieträgern lossagen und auf PV-Überschüsse setzen. Lassen Sie uns gemeinsam in diese Richtung aufbrechen.»

### NEUE MARKTORDNUNG

Dass die Dekarbonisierung und die Umsetzung des Pariser Klimaschutzabkommens eines der bestimmenden Themen der zukünftigen Schweizer Energiewelt sein wird, das unterstrich auch Stefan Muster, Bereichsleiter Wirtschaft und Regulierung beim Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE). In einer zweiten Phase der Energiestrategie 2050 brauche es dafür neue Instrumente, denn die heutige Energiewelt mit ihren dezentralen Strukturen werde auf Gesetzesebene nicht mehr richtig abgebildet. Muster betonte, dass die Rolle der immer häufiger auftretenden dezentralen Stromproduzenten neu geklärt werden müsse: «Mit dem Auslaufen der Förderung der Energiestrategie 2050 Phase I muss die zukünftige Rolle der dezentralen Produktion in der

neuen Marktordnung festgelegt werden.» Als wesentliche Diskussionspunkte nebst der neuen Marktordnung bezeichnete er die vollständige Marktöffnung und nicht zuletzt die Vorlage zum CO<sub>2</sub>-Gesetz. Künftig dürfe zudem ein Energieträger nicht mehr isoliert betrachtet werden, da die Energienetze immer stärker zusammenwüchsen und die verschiedenen Themen miteinander verbunden seien und einander beeinflussten. So werde Gas und auch Power to Gas in der künftigen Energieversorgung der Schweiz eine Rolle spielen. Allerdings – und hier machte Muster eine Differenz zum BFE aus – beurteile der VSE die künftige Versorgungssicherheit der Schweiz kritisch. Da war Benoît Revaz, Direktor des Bundesamtes für Energie (BFE), angesprochen, der zum Start der Veranstaltung die positiven Szenarien für die Versorgungssicherheit in der Schweiz bis 2035 aufzeigte. In diesen Szenarien spielt die Photovoltaik eine gewichtige Rolle. «Man kann spüren, dass einiges passiert in der Branche», stellte Revaz fest. Die Preisentwicklung in den letzten fünf Jahren sei «spektakulär». Um die Entwicklung weiter zu fördern, müssten nicht nur zusätzliche Mittel für die Einmalvergütung bereitgestellt, sondern vor allem auch die juristischen Unsicherheiten beim Eigenverbrauch beseitigt werden. Als nächsten Schritt bezeichnete er die Ausarbeitung eines neuen Marktdesigns für den Schweizer Strommarkt. Bis Ende des Jahres werde ein entsprechender Vorschlag dem Bundesrat vorgelegt. Insgesamt machte Revaz der Branche Mut: «Die Frage ist nicht mehr, ob die erneuerbaren Energien eine Rolle spielen, sondern welche.»

|||||

[www.swissolar.ch/16-nationale-photovoltaik-tagung/](http://www.swissolar.ch/16-nationale-photovoltaik-tagung/)

### NATIONALE PHOTOVOLTAIK-TAGUNG

Die jährlich durchgeführte Veranstaltung wird von Swissolar gemeinsam mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und dem Bundesamt für Energie (BFE) organisiert. Die rund 600 Teilnehmerinnen und Teilnehmer stammen aus der Solarbranche, der Elektrizitätswirtschaft, der Forschung, der Architektur und der Politik. Die Veranstaltung wird von einer wissenschaftlichen Posterausstellung sowie einer Produktausstellung begleitet.

## SWISSOLAR

AN DER DIESJÄHRIGEN GENERALVERSAMMLUNG WÜRDIGTEN DIE SWISSOLAR-MITGLIEDER DEN EINSATZ JENER PERSONEN, DIE VOR 40 JAHREN DEN GRUNDSTEIN FÜR DEN HEUTIGEN VERBAND LEGTEN. SWISSOLAR UND SEINE MITGLIEDER WOLLEN SICH ALS WICHTIGE AKTEURE FÜR DIE UMSETZUNG DER ENERGIESTRATEGIE UND DES PARISER KLIMAPROTOKOLLS ENGAGIEREN. DER SOLARENERGIE KOMMT BEI BEIDEN THEMEN EINE ENTSCHIEDENDE ROLLE ZU. ZUDEM WURDEN ERSTMALS ZWEI FRAUEN IN DEN VORSTAND DES FACHVERBANDES GEWÄHLT UND MASSNAHMEN ZUR STÄRKUNG DES QUALITÄTSLABELS «DIE SOLARPROFIS» BESCHLOSSEN.

# 40 JAHRE ORGANISIERTE SOLARWIRTSCHAFT



Bild: Swissolar

Erstmals in der Geschichte von Swissolar wählten die Verbandsmitglieder zwei Frauen in den Vorstand.

||||| TEXT: SWISSOLAR

An der Generalversammlung von Swissolar am 22. Mai 2018 in Zürich nahmen rund 120 Verbandsmitglieder teil. Dabei gab es Grund zum Feiern: Bereits 1978, also vor 40 Jahren, wurde der Sonnenenergie-Fachverband Schweiz (SOFAS) gegründet, der Vorgängerverband von Swissolar. Max Luther, der damalige Verbandspräsident, erinnerte in seiner kurzen Ansprache an die Anfangszeiten: «Als ich vor 40 Jahren den Sonnenenergie Fach-

verband (SOFAS) gründete, waren wir noch ein sehr kleines Häufchen Interessierter. Schwerpunkt war die Wärmege-winnung, von Photovoltaik redete damals noch kaum jemand. Heute ist die Photo-voltaik die wichtigste Technologie bei der nachhaltigen Stromproduktion.» Der heu-tige Swissolar-Präsident, Nationalrat Roger Nordmann, würdigte das Engagement der Solarpioniere: «Sie haben an die Zu-kunft der Solarenergie geglaubt und dafür gekämpft, obwohl sie belächelt oder igno-riert wurden. Das hat den Grundstein für

die erfolgreiche Schweizer Solarwirtschaft gelegt. Widerstände gibt es heute immer noch – es braucht Swissolar und seine Mitglieder, um der Solarenergie zum defi-nitiven Durchbruch zu verhelfen.»

### ZWEI FRAUEN GEWÄHLT

Erstmals in der Geschichte von Swissolar wurden neu zwei Frauen in den Vorstand gewählt. Es ist dies einerseits Kim Bernasconi. Sie ist Inhaberin des auf Photovoltaik-anlagen spezialisierten Ingenieurbüros Greenkey in Pregassona (TI). Und anderer-

seits Séverine Scalia Giraud. Sie leitet die Solarfirma Sun Valley in Les Ponts-de-Martel (NE) sowie das Energieberatungsunternehmen Masai Conseils in Cernier (NE). Ebenfalls neu in den Vorstand gewählt wurde David Galeuchet. Er leitet das Marketing des Photovoltaikgrosshändlers Solarmarkt mit Sitz in Aarau. Swissolar freut sich über die Verstärkung und Verjüngung im Vorstand.

Zudem wurden an der Generalversammlung die Strategie für die nächsten fünf Jahre und das überarbeitete Leitbild genehmigt. Das Leitbild sieht die Solarenergiewirtschaft als zentralen Akteur für die Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 und als wichtigen Promotor für die Umsetzung des Pariser Klimaprotokolls. Swissolar und seine Mitglieder setzen es sich somit zum Ziel, eine verlässliche und nachhaltige Energieversorgung in der Schweiz aufzubauen, die sicher ist und das Klima schützt.

**STICHPROBE BEI SOLARPROFIS**

Ein weiterer wichtiger Entscheid der Versammlung betrifft das Qualitätslabel «Die Solarprofis»: Das Verzeichnis mit rund 520 ausgezeichneten Swissolar-Mitgliedern bietet eine wichtige Orientierungs-



Foto: Swissolar

Der heutige Swissolar-Präsident, Nationalrat Roger Nordmann, würdigte das Engagement der Solarpioniere.

hilfe für Bauherrschaften, die eine eigene Solaranlage erstellen lassen möchten. Neu verpflichten sich die Solarprofis mit einer dreijährlich zu erneuernden Selbstdeklaration zur Einhaltung klar definierter Standards und zur regelmässigen Weiterbildung. Mit Stichprobenkontrollen wird die Korrektheit der Angaben überprüft; Falschdeklarationen können zum Aus-

schluss aus dem Verzeichnis führen. Mit dieser Massnahme soll ein Beitrag zur Beibehaltung des hohen Qualitätsniveaus der Solarinstallationen in der Schweiz geleistet und das Vertrauen in das Label «Die Solarprofis» gestärkt werden. |||||

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



**ALTERNATIVE  
BANK  
SCHWEIZ**

**Anders als Andere.**

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

Lukas Herzog, Geschäftsführer der Alteno Solar AG, Basel.

artischock.net

Die Alternative Bank Schweiz fördert seit ihrer Gründung vor über 25 Jahren schweizweit Innovationen im Bereich der Neuen Erneuerbaren Energien. [www.abs.ch](http://www.abs.ch)

## SOLARTHERMIE

DIE FÜNFTE INTERNATIONALE KONFERENZ FÜR SOLARE FERNWÄRME HAT TECHNISCHE LÖSUNGEN UND TRENDS FÜR SOLAR UNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE AUFGEZEIGT. BEST-PRACTICE-BEISPIELE DEMONSTRIEREN DAS POTENZIAL.

# WEG ZUM DEKARBONISIEREN DER WÄRMENETZE

||||| TEXT: PRESSEDIENST/REDAKTION

So wie Dänemark als Vorreiterland für solare Wärmenetze gilt, so entwickelt sich Graz immer mehr zur Vorzeigestadt für Solarthermie in der Fernwärmeversorgung. Nicht nur ist ein Meilenstein in dem Projekt «BIG SOLAR Graz» geschafft: Die Flächen für den Bau eines Grosswärmespeichers mit Technikgebäude und eines relevanten Teils von bis zu 450 000 Quadratmetern Solarkollektoren sind nun gesichert. Graz kann, neben der sich schon länger in Betrieb befindlichen und mit 5,4 MWth grössten Solarthermieanlage Mitteleuropas, auch weitere neue Vorzeigeprojekte vorweisen, so zum Beispiel das «HELIOS-Projekt». Errichtet auf einer ehemaligen Hausmülldeponie, speisen hier drei Wärmequellen in einen Grossspeicher ein: eine Solarthermieanlage, ein Power-to-Heat-Modul und ein mit Deponiegas betriebenes BHKW. Aus diesem Grund wurde die zweitgrösste Stadt Österreichs in diesem Jahr als Austragungsort für die «5th International Solar District Heating Conference» ausgewählt, an der sich rund 350 Wissenschaftler, Vertreter aus der Industrie, von Kommunen und Energieversorgern sowie andere Entscheider aus 33 Ländern trafen. Fast 300 Anlagen mit einer Leistung über 350 kWth, die in Wärmenetze einspeisen, gibt es derzeit in den Ländern der Europäischen Union. Die installierte Gesamtkapazität liegt bei 1100 MW. Werner Lutsch, Präsident des europäischen Fernwärmeverbandes Euroheat & Power und Geschäftsführer des deutschen Fernwärmeverbandes AGFW, bezeichnete die Kombination von Fernwärme und Solarthermie als «eine gute Lösung» zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und zum Erreichen des EU-Ziels.

### BEST-PRACTICE-BEISPIELE

Wie Projekte erfolgreich umgesetzt werden können, konnten die Konferenzteilnehmer

auf Exkursionen in Augenschein nehmen. Eine Station war die erwähnte HELIOS-Anlage. Im ersten Bauabschnitt wurden im vergangenen Jahr 2000 Quadratmeter Flachkollektoren auf einer ehemaligen Hausmülldeponie im Grazer Stadtgebiet installiert. Dazu wurde ein Wärmespeicher mit 2500 Kubikmetern Fassungsvermögen errichtet. Zusätzlich erzeugen ein Power-to-Heat-Modul mit 90 kW Leistung und ein Deponiegas-BHKW mit 170 kWth Wärme. Die Leistung der Einspeisung in das Fernwärmenetz liegt bei bis zu 10 MW. Ein intelligentes Speichermanagementsystem sorgt dafür, dass Spitzenlasten im Wärmenetz verschoben werden und somit vorrangig Wärme aus erneuerbaren Energien genutzt wird. Die Stadt Graz will ihre Wärmeversorgung mittelfristig komplett dekarbonisieren und hat sich für Solarthermie als eine Technologie hierfür entschieden.

### WACHSENDER MARKT IN DEUTSCHLAND

Auch in Deutschland geht es voran. Hier sind zurzeit rund 25 grosse Solarthermieanlagen mit Anbindung an ein Wärmenetz in Betrieb. Weitere Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 40 MWth sind in Planung und Vorbereitung. Das stärkste Marktsegment sind aktuell Energiedörfer. Gleich fünf Anlagen sollen in diesem Jahr in Betrieb gehen. Sie entstehen in Randegg und Liggeringen (beide in Baden-Württemberg), Mengersberg (Hessen), Ellern (Rheinland-Pfalz) sowie Breklum (Schleswig-Holstein). Die Nase weit vorn hat allerdings immer noch Dänemark. Hier gibt es mittlerweile über 110 Anlagen mit rund 700 MW thermischer Leistung. Dass Dänemark diese Vorreiterrolle einnehmen konnte, liegt auch an den politischen und infrastrukturellen Gegebenheiten. Zum einen sind die fossilen Brennstoffe Öl und Gas hier hoch besteuert. Zum anderen ist die Fernwärme in Dänemark stark verbreit-

tet. Deutlich zeigt sich an den dänischen Beispielen, wie durch die grossen Wärmespeicher die Nutzung erneuerbarer Energien und die Strom-Wärme-Sektorenkopplung auf lokaler Ebene «smart» kombiniert werden können. Durch die Grossspeicher können sowohl KWK-Anlagen als auch Power-to-Heat-Anlagen optimal betrieben werden.

### NEUE FERNWÄRME

Die Projektbeispiele weisen auf Trends hin. Christian Maass, Direktor des Hamburg Instituts, sprach von der «nächsten Generation der Fernwärmeversorgung», die nun begonnen habe. «Wärmenetze werden eine Plattform für die unterschiedlichsten Wärmequellen sein: Solarthermie, Biomasse, Industrieabwärme, Müllverbrennung, Geothermie und Wärmepumpen.» Dass es auch für die Montage der Solarkollektoren verschiedenste Optionen gibt, zeigte Simona Weisleder vom Hamburg Institut auf. Bei dem «Energie-Bunker» in Hamburg-Wilhelmsburg sind die Solarkollektoren beispielsweise auf einem alten Bunker montiert. Sie können aber auch auf Parkhäusern, Gewächshäusern, auf Industrie- und Geschosswohnungsbauten, auf still gelegten Mülldeponien, bei Klärwerken und an Lärmschutzwänden montiert werden. Die Technik ist ausgereift und kann heute genutzt werden, lautete das Fazit der Konferenz. Angesichts des niedrigen Preises für fossile Energieträger müsse es aber Anreize geben, um erneuerbare Energien attraktiver zu machen, stellten die Experten fest. Eine Möglichkeit könne sein, CO<sub>2</sub> zu besteuern. Abschliessend appellierte Maass an die Branche, trotz nicht optimalen politischen Rahmenbedingungen selbstbewusst zu sein und Projekte umzusetzen. |||||

<http://solar-district-heating.eu/NewsEvents/SDHConference2018.aspx>

## TAGE DER SONNE 2018

SEIT 2004 FINDEN IN DER GESAMTEN SCHWEIZ JÄHRLICH DIE TAGE DER SONNE STATT. DIE SSES HAT NUN ZUM VIERTEN MAL IN FOLGE DIE KOORDINATION ÜBERNOMMEN. AN ÜBER 130 VERANSTALTUNGEN UND MEHR ALS 300 VERANSTALTUNGSTAGEN FANDEN SICH ZAHLREICHE BESUCHERINNEN UND BESUCHER EIN. NACHDEM VOR EINIGEN JAHREN NOCH EIN RÜCKGANG SOWOHL BEI DER ZAHL DER VERANSTALTUNGEN ALS AUCH BEIM BESUCHER-AUFMARSCH IN KAUF GENOMMEN WERDEN MUSSTE, KANN IN DEN LETZTEN ZWEI JAHREN WIEDER VERMEHRTES INTERESSE FESTGESTELLT WERDEN. DIE SOLARENERGIE IST AUF DEM VORMARSCH. SIE EROBERT NICHT BLOSS IHREN PLATZ IN DER GLOBALEN ENERGIE-VERSORGUNG, SONDERN ERFÜLLT AUCH PRIVATPERSONEN ODER NACHBARSCHAFTEN IHREN WUNSCH NACH SELBSTVERSORGUNG.

# DAS INTERESSE HAT DEUTLICH ZUGENOMMEN

TEXT: MATTHIAS SCHIEMANN,  
MEDIENPRAKTIKANT SSES

Energieproduktion ist längst nicht mehr die alleinige Aufgabe von Städten, Gemeinden und den grossen Energieunternehmen. Moderne Technologien ermöglichen es Privatpersonen, ihren eigenen Energiehaushalt zu steuern und zu kontrollieren. Dabei geht es also nicht allein um die ökologische Intentionen. Die Solarenergie ermöglicht es Privatpersonen, sich wieder ein Stück weit selbst zu versorgen. Genau das macht sie für viele Menschen so attraktiv. Das befriedigende Gefühl, etwas für die Selbstversorgung zu tun, erfüllt sie mit Stolz und soll sogar das Glücksempfinden steigern (wir berichteten in der letzten Ausgabe). Allerdings kann dem Bedürfnis, sich selbst zu versorgen, in unserer heutigen Gesellschaft, wo wir alles abgepackt und konsumfertig kaufen können, nur noch selten entsprochen werden. Umso stärker erhöht dies die Attraktivität der Solarenergie. Diese zu fördern und den Interessierten eine Plattform für die Information und den Austausch zu bieten, ist das Ziel der Tage der Sonne. Hier können Neueinsteigerinnen und Neueinsteiger von den Erfahrungen der Pioniere und Pionierinnen und Profis der Solarenergie lernen: Was gibt es Neues? Was hat sich bewährt? Und vor allem: Wie können wir einander helfen, das Grossprojekt «Energiewende» zu bewerkstelligen?

Genau das macht sie für viele Menschen so attraktiv. Das befriedigende Gefühl, etwas für die Selbstversorgung zu tun, erfüllt sie mit Stolz und soll sogar das Glücksempfinden steigern (wir berichteten in der letzten Ausgabe). Allerdings kann dem Bedürfnis, sich selbst zu versorgen, in unserer heutigen Gesellschaft, wo wir alles abgepackt und konsumfertig kaufen können, nur noch selten entsprochen werden. Umso stärker erhöht dies die Attraktivität der Solarenergie. Diese zu fördern und den Interessierten eine Plattform für die Information und den Austausch zu bieten, ist das Ziel der Tage der Sonne. Hier können Neueinsteigerinnen und Neueinsteiger von den Erfahrungen der Pioniere und Pionierinnen und Profis der Solarenergie lernen: Was gibt es Neues? Was hat sich bewährt? Und vor allem: Wie können wir einander helfen, das Grossprojekt «Energiewende» zu bewerkstelligen?

### GEMEINSAM ZUM ZIEL

Selbstverständlich legt der Name «Tage der Sonne» nahe, dass der Fokus auf der Solarenergie liegt. Tatsächlich ist die SSES überzeugt, dass diese Energie eine zentrale Rolle für die Energiewende einnehmen wird. Dennoch ist sie kein Wundermittel und wird die Herausforderung der Wende nicht alleine bewältigen können. Richtig clevere Nutzungen kombinieren die verschiedenen Technologien. Beispielsweise ist ein Elektroauto nur wirklich nachhaltig ökologisch, wenn es aus erneuerbarer Energie gespeist wird, sagt Silvio Dini, Mitorganisator der Tage der Sonne in Hinterkappelen Bern. Deshalb fokussieren sich die Tage der Sonne nicht allein auf Sonnenenergie. Auch über Heizsysteme, Wärmeverbünde oder E-Mobilität wird informiert und diskutiert. Neben Photovoltaikpanels sieht man Wärmepumpen oder Elektrovelos und -autos. Die verschiedenen Technologien sollen sich aber nicht konkurrieren, sondern sich gegenseitig unterstützen. So verweist man an den Infoständen mit Begeisterung auf



Fotos: SSES

In Bern begrüsst Reto Nause, Direktor für Sicherheit, Umwelt und Energie der Stadt Bern, die Interessierten zum Startanlass der Tage der Sonne 2018.

die umliegenden Stände. Dass die Energiewende ein gemeinschaftliches Projekt sein muss, ist hier mittlerweile allen klar. Hier ziehen alle an einem Strang und in dieselbe Richtung – das ist spürbar. In Hinterkappelen haben sich an diesem Tag verschiedenste Institutionen versammelt: Die Gemeinde Hinterkappelen, Produzenten von Solarpanels und Wärmepumpen, die Berner Energieberatung, nachbarschaftliche Wärmeverbünde aus Uetligen und Hinterkappelen, die Solarkraftwerk Genossenschaft (SOKW) und auch ein Biobauernhof haben ihre Stände aufgebaut. Natürlich gehört zu einem solchen Tag auch das passende Rahmenprogramm: Für musikalische Unterhaltung sorgten die Bärishüsli Plauschörgeler – eine urchige Kapelle aus der Umgebung –, in der Mitte des Platzes wurden gemütlich Brat- und Vegiwürste grilliert, und die Gäste konnten an einem Quiz teilnehmen. Zu gewinnen gab es ein nigel-



So wie hier in Hinterkappelen haben überall in der Schweiz Veranstalter die Möglichkeit ergriffen, aufzuzeigen, wie Solarenergie genutzt werden kann.

Die diesjährigen Tage der Sonne sollten vor allem auch ein jüngeres Publikum ansprechen, was hier bei der alten Feuerwehr Viktoria in Bern gut gelungen ist.

nagelneues Elektrovélo im Wert von 4500 Franken. Silvio Dini stellt ein wachsendes Interesse in der Gemeinde fest. Er hat diesen Informationstag inzwischen zum fünften Mal mitorganisiert. Ein Faktor für die diesjährige hohe Besucherzahl könne zwar auch das gute Wetter sein, das man an den Tagen der Sonne in Hinterkappelen in den letzten Jahren ironischerweise schmerzlich vermisst habe. Das alleine begründe das grosse Interesse an erneuerbaren Energien aber nicht. Besonders freut sich Dini über die wachsende Zahl an Interessierten der jüngeren Generationen. Die Solarenergie hinke den modernen Trends – wie zum Beispiel im Bereich Food – noch etwas hinterher. Es sei aber nur eine Frage der Zeit, dass sie aufhole.

### VIEL EIGENINITIATIVE

Nicht nur Gemeinden sind aktiv, auch Privatpersonen zeigen, wie sie die Energiewende angehen. So öffnete alt Nationalrat Max Chopard in Nussbaumen im aargauischen Siggenthal seine Türen, um sein Energiekonzept einer breiten Bevölkerung vorzustellen. Rund 80 Personen liessen sich zeigen, wie die Energiewende aussehen könnte. Bei Chopard gehören auch eine Holzpellettheizung und ein Elektroauto dazu. «Die Stimmung war gut, und auch das Wetter passte super zum Tages-thema», zieht er ein positives Fazit.

### JÜNGERE GENERATION ANSPRECHEN

Eine der Zielsetzungen der Tage der Sonne in diesem Jahr war es, auch jüngere Menschen zu erreichen. Zu diesem Zweck fand sich in den zahlreichen Veranstaltungen auch vielerorts ein passendes Programm für alle Altersklassen. Ob angeleitete Selbstbau-Workshops für Solarkocher, Solarmobilrennen oder Kinoabende – die Tage der Sonne stehen nicht bloss für trockene Informationsverbreitung. So zog zum Beispiel der Startevent in Bern mit ausserthemativen Attraktionen ein durchmisches Publikum an. So konnte das Bewusstsein für erneuerbare Energien vielleicht auch bei denjenigen geweckt werden, denen das Thema bislang zu technisch oder visionär vorgekommen war. Kinder mit bemalten Gesichtern fahren auf Bobbycars herum oder tanzen vor der Bühne, wo Serej (bekannt durch die Berner Gruppen Chlyklass und Wurzel 5) neben Eigenkompositionen Chansons von Mani Matter auf dem Klavier zum Besten



### TAGE DER SONNE 2018

Zum 15. Mal in Folge fanden zwischen dem 25. Mai und dem 3. Juni 2018 die von der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) organisierten Tage der Sonne statt. Auch dieses Jahr konnten Interessierte wieder an über 130 Veranstaltungen und mehr als 300 Veranstaltungstagen das Potenzial der Sonnenenergie erfahren. Den Auftakt bildete die grosse Startveranstaltung der SSES in Zusammenarbeit mit der Stadt Bern, die am Wochenende vom 25. bis zum 27. Mai rund 2000 Besucherinnen und Besucher in die alte Feuerwehr Viktoria gelockt hat. Nicht nur in Bern war eine Menge los – in der ganzen Deutschschweiz sowie in der Romandie gab es zahlreiche Veranstaltungen: Lyss führte den ersten Seeländer Solarcup durch, das Knonaauer Amt war mit über 20 Anlässen – wie beispielsweise in der Kafi Müli oder im Solarkino «La Marotte» – mit dabei, am Dorffest Zillis gabs eine Solarjassete, und in Gretzenbach wurde das Stromallmendfest durchgeführt. In der Romandie bot Sebasol zusammen mit den Besitzer/innen realisierter Anlagen Führungen an, in Prilly wurde im Cinétoile Mallye Lumières der Film «La rébellion énergétique» gezeigt, und an Tagen der offenen Tür wurden die Produkte der Firma Gerber Solar oder Faivre Energie vorgestellt. Ein kleiner Wermutstropfen bleibt aber: Ausgerechnet in der Sonnenstube der Schweiz – im Tessin – konnte dieses Jahr keine Veranstaltung durchgeführt werden. Die Projektleitung nimmt dies zum Anlass, im kommenden Jahr einen besonderen Fokus auf die italienische Schweiz zu legen.

gibt. Auch der Regenschauer, der pünktlich zu Konzertbeginn einsetzt, kann die Stimmung nicht verderben. Als es zu hageln beginnt, wird das Wetter fast schon apokalyptisch. Gleichzeitig bleibt die Atmosphäre fröhlich, familiär und optimistisch. Als versuche ein fröhliches Grüppchen Menschen mit altbekannten Liedern hier in Bern den Regen weg- und die Energiewende herbeizusingen. Die Mühe lohnt sich: So pünktlich, wie das Unwetter mit dem Konzert begonnen hat, legt es sich mit den letzten Tönen auf dem Klavier wieder. Vielleicht ein Sinnbild für den manchmal nervenzehrenden Kampf für die Energiewende. Auch der Folgetag bietet volles Programm für alle: Zunächst versammeln sich Familien und Freunde zum Sonntagsbrunch wieder im Innenhof der alten Feuerwehr Viktoria und spätestens zum Cupfinal finden sich zahlreiche YB-Fans ein, um vom zweiten Titel dieser Saison zu träumen. Umso grösser war aber die Enttäuschung durch die Niederlage der Young Boys in der Hauptstadt zu spüren. Bleibt zu hoffen, dass der eine oder die andere dafür von den zahlreichen Informationsständen, Dokumentarfilmen und Referaten inspiriert worden ist. ■■■■

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

## BIOTREIBSTOFFE

DAS ENDLICHE ERDÖL, DER MARKANTE CO<sub>2</sub>-AUSSTOSS IM VERKEHRSBEREICH UND DER DROHENDE KLIMAKOLLAPS ERFORDERN UNMITTELBARE HANDLUNGEN IM MOBILITÄTSSEKTOR. VERTRETERINNEN UND VERTRETER AUS POLITIK, WIRTSCHAFT UND FORSCHUNG HABEN AM 6. BIOENERGIE-FORUM IN SOLOTHURN DIE VERSTÄRKTE FÖRDERUNG NACHHALTIG PRODUZierter BIOTREIBSTOFFE VERLANGT. DIESE HÄTTEN DAS POTENZIAL, EINE TRAGENDE ROLLE BEIM ERREICHEN DER PARISER KLIMAZIELE ZU SPIELEN.

# UNTERSCHÄTZTES POTENZIAL VON BIOGAS UND BIODIESEL

TEXT: BEAT KOHLER

Die Verbrennung fossiler Energieträger belastet unser Klima. Um das Zweigradziel des Klimaabkommens von Paris bis 2050 zu erreichen und die CO<sub>2</sub>-Vorgaben der beschlossenen Energiestrategie 2050 zu erfüllen, braucht es auch eine Verkehrswende. Die erneuerbaren Biotreibstoffe, wie Biodiesel oder Biogas, spielen dabei eine wichtige Rolle. Sie können als Ersatz von Benzin, Diesel oder Erdgas die CO<sub>2</sub>-Emissionen massiv senken. Deswegen soll

ihre Nutzung bis 2030 verdreifacht werden, wie Arthur Wellinger, Vizepräsident des Verbands Biomasse Suisse, aus dem jährlichen Bericht der International Energy Agency zitierte.

### MITEINANDER, NICHT GEGENEINANDER

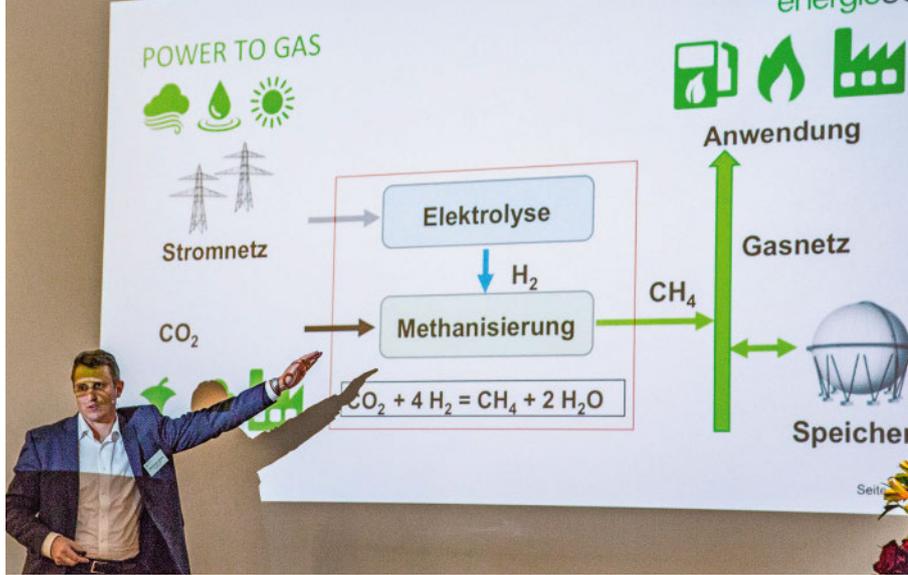
«Wir brauchen alle, wirklich alle», beantwortete Christian Bach, Leiter der Abteilung Fahrzeugantriebssysteme der Empa, die Frage, ob nun E-Mobilität oder Biogas und Biodiesel die bessere Technologie ist,

um den Strassenverkehr zu dekarbonisieren. Denn nicht die Antriebstechnologie an sich, sondern die genutzte Energiemenge sei entscheidend für die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Alle Technologien hätten Vor- und Nachteile. Während Elektroantriebe höchste Effizienz bieten, erreicht man mit erneuerbaren Treibstoffen höchste Flexibilität. Das ist vor allem für Vielfahrer-Fahrzeuge wichtig. «Ein kleiner Teil der Vielfahrer-Fahrzeuge sind für den grössten Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich», stellte Bach fest. Gerade diese



Die Botschaft war klar am 6. Biomasse-Forum: Es braucht alle vorhandenen Technologien, um den Verkehr zu dekarbonisieren, auch die Biotreibstoffe.

Fotos: Beat Kohler



Andreas Kunz, Leiter Realisierung Erneuerbare Energien bei energie360°, erklärte, wie dank Wasserstoff der Ertrag von Biogasanlagen durch die direkte Methanisierung massiv erhöht werden kann.

Fahrzeuge könnten vergleichsweise einfach mit erneuerbaren Treibstoffen auf CO<sub>2</sub>-armen Betrieb umgestellt werden. Biotreibstoffe hätten den Vorteil, dass die Infrastruktur zum Tanken und die Technologie des Verbrennungsmotors bereits bestünden und laufend optimiert würden, so Bach. Die Vorteile der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sind, dass sie nicht auf schwere Batterien angewiesen sind und ihre Reichweite nicht eingeschränkt ist. Dort, wo Distanz und Gewicht eine Rolle spielt, könne sich daher der Einsatz von Biotreibstoffen durchsetzen, beispielsweise im Schwerverkehr.

### TECHNOLOGIE IST DA

Insbesondere die Nutzfahrzeugbranche ist mit ausgereiften Motorentypen für die Biotreibstoffe gerüstet, wie Gerhard Waser, Generaldirektor Scania Schweiz, aufzeigte: «Wir wollen die richtige Lösung für den richtigen Kunden anbieten.» Diese Motoren werden auch bereits zum Einsatz gebracht, wie Georg Weinhofer, Leiter Fachstelle Logistik Coop, aufzeigte. Coop hat bereits 360 Lastwagen im Einsatz, die Biodiesel tanken können. Dieser werde in der Schweiz aus Altspeiseöl hergestellt. Der Detailhandelsriese hat den Anteil von Biotreibstoffen in seiner Logistik von unter 10 Prozent im Jahr 2010 auf über 40 Prozent im Jahr 2017 gesteigert. Die Anwendung habe sich seit 2010 deutlich vereinfacht, und kritische Punkte wie höhere Serviceintervalle, der Mehrverbrauch von Treibstoff oder die Winterfestigkeit von Biodiesel glichen sich den Werten von «normalem» Diesel an. Coop will aber noch einen Schritt weiter gehen. Künftig sollen Elektrolastwagen mit nachhaltig produziertem Wasserstoff betrieben werden. Coop hat bereits einen Wasserstoff-Lkw mit Brennstoffzellen-Technologie im Einsatz.



Gerhard Waser, Generaldirektor Scania Schweiz, zeigte auf, warum nachhaltige Transporte immer wichtiger werden.

### VON STROM ZU GAS

Um den benötigten Wasserstoff herzustellen, braucht es Strom. «Power to Gas wird beim Fachpublikum im Moment heiss diskutiert», stellt Arthur Wellinger fest. Dementsprechend waren auch die Teilnehmerzahlen gegenüber früheren Jahren um rund ein Drittel höher. Das Thema sei offenbar interessant, so Wellinger. Am Tagungsort in Solothurn gebe es mit dem Projekt Aarmatt der Regio Energie Solothurn, die hier ein sogenanntes Hybridwerk baue, ein sehr gutes Beispiel, das diese Technologie anwende. Am Standort des Hybridwerks Aarmatt kreuzen sich drei Energienetze: Gas, Strom und Fernwärme. Das erleichtert das Zusammenspiel der verschiedenen Energieformen beträchtlich.

### ERFOLGREICHE PILOTANLAGE

Andreas Kunz, Leiter Realisierung Erneuerbare Energien bei energie360°, zeigte auf, wie an der Effizienz von Power to Gas gearbeitet wird. Damit Biogas ins Erdgasnetz eingespiesen oder auch als Treibstoff genutzt werden konnte, musste bisher zuerst das darin enthaltene CO<sub>2</sub> abgeschieden werden. Energie 360° und das Paul Scherrer Institut haben nun gemeinsam in ei-

nem Testlauf einen Wirbelschichtreaktor untersucht, der Biogas direkt methanisiert. In diesem Reaktor verbinden sich Wasserstoff und CO<sub>2</sub> zu Methan. Durch das neue Verfahren wird das im Rohbiogas enthaltene CO<sub>2</sub> nutzbar gemacht. Die Biogasproduktion steige um 60 Prozent gegenüber dem herkömmlichen Verfahren, führte Kunz aus. Das produzierte Gas kann in der Mobilität eingesetzt werden. Doch dafür braucht es Wasserstoff, der mittels Elektrolyse aus erneuerbarem Strom hergestellt wird. Bei einem Umbau der Strom erzeugenden Biogasanlagen, die in der Nähe eines Gasnetzes stehen, auf Einspeisung mit Power-to-Gas-Technologie könnten so gemäss Kunz 900 GWh elektrische Energie gespeichert werden.

### POTENZIAL IST DA

In der Schweiz könnte durchaus auch noch mehr Biogas produziert werden, wie Hans-Christian Angele, Leiter Politik Verband der Schweizerischen Gasindustrie, ausführte. Der Verband habe die landwirtschaftlichen Potenziale untersucht und festgestellt, dass es noch ein grosses ungenutztes Biomassepotenzial gebe. «Die Wirtschaftlichkeit ist dabei die grösste Herausforderung», so Angele. Die tiefhängenden Früchte seien geerntet und weitere Anlagen mit höheren Kosten verbunden. Doch die Kunden seien nicht bereit, eine allzu grosse Preisdifferenz zu begleichen.

### POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN VERBESSERN

Technologisch betrachtet steht dem Wechsel von fossil zu erneuerbar nichts im Wege, wie die Referenten am Bioenergie-Forum aufzeigten. Dennoch verläuft die Vermarktung und Verbreitung der zukunftsfähigen Treibstoffe zögerlich. Wie verschiedene Redner feststellten, spielt dabei der immer noch relativ tiefe Ölpreis eine Rolle. Andererseits brauche es stabile politische Rahmenbedingungen wie die Weiterführung der Steuererleichterung für biogene Treibstoffe bis 2030. Damit schaffe die Politik Investitionssicherheit. Zudem forderten verschiedene Referenten eine Abkehr von der Mineralölsteuer-Rückerstattung für den öffentlichen Verkehr, die die Anwendung von Biotreibstoffen zusätzlich behindere. Einig waren sich die Referenten darüber, dass sowohl Biotreibstoffe als auch die Elektromobilität wichtige Alternativen zu den fossilen Treibstoffen sind. ■■■■■

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

## E-MOBILITÄT

DER MULDENKIPPER E-DUMPER IST DAS GRÖSSTE ELEKTROFAHRZEUG DER WELT UND STEHT AB DEM 20. APRIL IM STEINBRUCH IM EINSATZ. IN ZUSAMMENARBEIT MIT INDUSTRIEPARTNERN HABEN DIE BERNER FACHHOCHSCHULE (BFH), DIE NTB INTERSTAATLICHE HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BUCHS UND DIE EMPA DEN UMWELTFREUNDLICHEN LASTER ENTWICKELT.



Foto: Vigier Ciment

# ARBEITSBEGINN FÜR GRÖSSTEN ELEKTROLASTER DER WELT

||||| TEXT: PRESSEDIENST/BEAT KOHLER

Das grösste Elektroauto der Welt mit 58 Tonnen Leergewicht und 65 Tonnen Zuladung wurde am 20. April auf den Namen «Lynx» getauft und hat im Steinbruch der Vigier Ciment seine Arbeit aufgenommen. Der in den vergangenen 18 Monaten konzipierte Elektromuldenkipper ist ein Beispiel für gelungene angewandte Forschung in der Schweiz. Diese interdisziplinäre Zusammenarbeit sorgt für drei Weltrekorde. Der E-Dumper ist das grösste und stärkste batteriebetriebene Elektroradfahrzeug der Welt. Dazu wurde ihm die grösste je für ein Elektrofahrzeug hergestellte Batterie eingebaut, welche 4,5 Tonnen schwer ist. Noch nie hat zudem ein vergleichbares Fahrzeug eine derart grosse Menge an CO<sub>2</sub> einsparen können. Der E-Dumper wird die nächsten zehn Jahre jährlich über 300 000 Tonnen Gestein transportieren und dabei nach vorläufigen Berechnungen bis zu 1300 Tonnen CO<sub>2</sub> und 500 000 Liter Diesel einsparen. Das Fahrzeug wird Kalk und Mergel aus einem höher gelegenen Abbaugbiet in eine tiefer gelegene Verarbeitungsanlage transportieren. Bei der voll beladenen Talfahrt werden die Batterien mittels Rekuperation der Bremsenergie geladen. Der so erzeugte Strom sollte nach vorläufigen Berechnungen für die unbeladene Rückfahrt bergauf ins Abbaugbiet weitgehend ausreichen. Der E-Dumper wäre damit ein Nullenergiefahrzeug. Wie die Energiebi-

lanz genau ausfällt, sollen Untersuchungen im Alltagsbetrieb während der nächsten Monate zeigen.

### VON DIESEL ZU STROM

Der umweltfreundliche E-Dumper wurde auf Basis eines dieselbetriebenen Komatsu-Muldenkippers komplett neu aufgebaut. Um den Elektroantrieb optimal zu dimensionieren, haben Forschende der Berner Fachhochschule am Institut für Energie- und Mobilitätsforschung (IEM) das herkömmliche Modell mit vielerlei Sensoren bestückt, damit zahlreiche Messdaten gewonnen werden konnten. Das BFH-Zentrum Energiespeicherung befasste sich daraufhin mit der Evaluation geeigneter Batteriezellen und der Kühlung eines Batteriemoduls. So wurden die passenden Li-Ionen-Zellen herausgesucht und in einer speziellen Testanlage geprüft. Um die Langlebigkeit und Robustheit der Technik zu gewährleisten, wurden von der Interstaatlichen Hochschule für Technik Buchs Erschütterungen des Dieselmuldenkippers im realen Einsatz und die Wärmeabgabe der Batteriezellen des künftigen E-Dumpers untersucht. Dieses Forscherteam konzipierte auch das Thermomanagement für das Batteriepaket, berechnete die nötige Stärke der Batteriehalterung und die Auslegung der Schweissnähte.

### SCHWEIZER INDUSTRIEPARTNER

Nicht nur die Konzeption des E-Dumpers ist in der Schweiz geschehen, auch die

schliesslich verbauten Komponenten stammen zum Teil von schweizerischen Unternehmen: Der eigentliche Umbau ist bei der Kuhn Schweiz AG in Lommis (TG) und Heimberg (BE) erfolgt. Synchronantriebsmotor (Oswald Motoren GmbH), Getriebe (Puls Getriebe GmbH), Batterien (Lithium Storage GmbH) und Inverter (Aradex AG) sind allesamt Spezialanfertigungen auf der Basis industrieller Produkte der neuesten Generation. Die Hydropumpen für die Lamellenbremsanlage, den Kippantrieb, die Servounterstützung und die Vorspannung der Hilfsbremsanlage werden von einem weiteren Elektromotor mit 200 kW Leistung aus dem Berner Oberland (Elektromotorenwerke Brienz AG) angetrieben. Da bei einem Elektrofahrzeug der Antriebsmotor nur dann läuft, wenn das Fahrzeug auch tatsächlich fährt, braucht es diesen weiteren Elektromotor. «Das Hilfsaggregat muss ständig zur Verfügung stehen», erklärt Andreas Sutter, Projektverantwortlicher der Lithium Storage GmbH. Dieser Motor ist eine Spezialanfertigung, welche zwei Pumpen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit antreibt. «Diese Pumpen sind das Einzige, was man vom Fahrzeug im Betrieb noch hört», so Sutter. Denn bei diesem Fahrzeug werden sie nicht vom Dieselmotor übertönt. |||||

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

## PUFFERBATTERIEN

DIE IDEE KLINGT AUF ANHIEB VERLOCKEND: DIE BATTERIEN VON ELEKTROAUTOS KÖNNTEN ZU TAGESZEITEN MIT VIEL SONNENSCHEN GELADEN WERDEN, UM SOLARSTROM ZWISCHENZUSPEICHERN, BIS ER STUNDEN SPÄTER VON DEN STROMKONSUMENTEN GEBRAUCHT WIRD, BEISPIELSWEISE FÜR DEN BETRIEB DES ELEKTROAUTOS, ABER AUCH FÜR ANDERE ZWECKE. TESSINER EXPERTEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT HABEN DIESES KONZEPT NUN IM RAHMEN EINES VOM BUNDESAMT FÜR ENERGIE UNTERSTÜTZTEN PILOTPROJEKTS EINER GENAUEREN PRÜFUNG UNTERZOGEN – UND MIT DEM ALTERNATIVKONZEPT UNTER EINBEZUG EINES STATIONÄREN ENERGIESPEICHERS VERGLICHEN. DIE VOR KURZEM ABGESCHLOSSENE STUDIE ZEIGT DAS POTENZIAL BEIDER ANSÄTZE, WARNT ABER AUCH VOR UNREALISTISCHEN ERWARTUNGEN.

# ELEKTROAUTOS MIT KLUGEN SPEICHERN

||||| TEXT: BENEDIKT VOGEL

Am 23. Juni 1995 hat Mendrisio Geschichte geschrieben: An dem Tag wurde in der Tessiner Gemeinde ein vom Bund und vom Kanton Tessin getragener Pilotversuch zur Elektromobilität gestartet. Ziel war es, Elektroautos im Tessin zum Durchbruch zu verhelfen. Die Zielmarke von 350 Elektromobilen wurde in den folgenden sieben Jahren nicht nur erreicht, sondern deutlich übertroffen. Vielleicht noch wichtiger als die nackten Zahlen war die Bewusstseinsbildung weit über die Grenzen des Südkantons hinaus: In diesen Pionierjahren gelang es den Elektroautos, von den Schweizerinnen und Schweizern als ernst zu nehmendes Ökofahrzeug anerkannt zu werden.

### TESSINER EVU ERFORSCHEN DIE ELEKTROMOBILITÄT

Seit dem Pilotversuch von Mendrisio begleitete die Organisation infovel im Tessin den Aufbau der Elektromobilität. 2015 wurde sie aufgelöst, wichtige Aufgaben wie die Betreuung der Ladeinfrastruktur wurden von der Enerti SA übernommen. Das 2000 gegründete Unternehmen mit Sitz in Rivera am Südfuss des Ceneri ist im Auftrag von zehn Tessiner Energieversorgungsunternehmen (EVU) tätig. Es erbringt für die EVU Dienstleistungen wie Materialeinkauf, Fernauslesung von Stromzählern und Energieberatung. Zudem hat sich Enerti im Kanton Tessin als Kompetenzzentrum für Elektromobilität etabliert.

### ZUSATZNUTZEN FÜR BATTERIEN VON ELEKTROAUTOS

Heute sind auf Tessiner Strassen nach Schätzungen etwa 1000 reine Elektromobile unterwegs. Die stetig wachsende Zahl von elektrisch betriebenen Fahrzeugen hat die Frage aufkommen lassen, ob die in Elektroautos verbauten Stromspeicher zur Pufferung von erneuerbarem Strom aus Solar- und Windkraftwerken genutzt werden könnten. Der Bedarf an solchen Pufferspeichern dürfte im Zuge des Ausbaus von Solar- und Windkraftwerken zunehmen. Denn Solarstrom (und entsprechend auch Windstrom) wird mitunter zu Zeiten mit relativ geringer Nachfrage produziert. Mit Speichern könnte der erneuerbare Strom für einige Zeit gepuffert werden, bis die Konsumenten ihn benötigen. Zu

An dem im Haupttext beschriebenen Pilotprojekt haben sich Tessiner EVU direkt beteiligt. Stationäre Batteriespeicher wurden an vier Standorten realisiert: in Monte Carasso durch AET (Azienda Elettrica Ticinese), in Muzzano durch AIL (Aziende Industriali di Lugano), in Bellinzona durch AMB (Azienda Multiservizi Bellinzona) und in Mendrisio durch AIM (Aziende Industriali Mendrisio). Alle stationären Speicher hatten eine Kapazität von 10 kWh, die jeweiligen PV-Anlagen eine Produktionsleistung von 5 bis 20 kWp. Die Standorte mit mobilen Batteriespeichern waren Monte Carasso (AET), Muzzano (AIL), Giubiasco (AMB) und Mendrisio (AIM). BV

dem Zweck könnten Elektroautos jenen Teil ihrer Batteriekapazität, der nicht für die Fahrleistung benötigt wird, als Batteriespeicher für PV- und Windstrom zur Verfügung stellen. Dieser Frage widmete sich nun eine Studie der Enerti SA, einer Dienstleistungsgesellschaft von zehn Tessiner Energieversorgungsunternehmen. Das Bundesamt für Energie hat die Untersuchung im Rahmen seines Pilot- und Demonstrationsprogramms unterstützt.

### STATIONÄRE UND MOBILE SPEICHER

Die Wissenschaftler von Enerti haben in ihrer Untersuchung im Wesentlichen zwei Konzepte einander gegenübergestellt: Im ersten Fall wird eine Photovoltaikanlage mit einem stationären Stromspeicher und einer Ladestation für Elektroautos kombiniert (vgl. Illustration 1): Der produzierte PV-Strom wird entweder a) zum Laden des Elektroautos verwendet, b) im stationären Batteriespeicher gespeichert, c) im angeschlossenen Haushalt verbraucht oder d) ins allgemeine Netz eingespeist. Im zweiten Konzept gibt es keinen stationären Batteriespeicher, vielmehr wird hier nun die im Elektroauto eingebaute, mobile Batterie zur Pufferung des Solarstroms genutzt (vgl. Illustration 2). Der produzierte PV-Strom wird entweder a) zum Laden des Elektroautos verwendet (und damit dort gespeichert), b) im angeschlossenen Haushalt verbraucht oder c) ins Netz eingespeist.

Beide Konzepte wurden von 2015 bis 2017 jeweils an vier Tessiner Standorten während ein bis zweier Jahre getestet. Als mo-

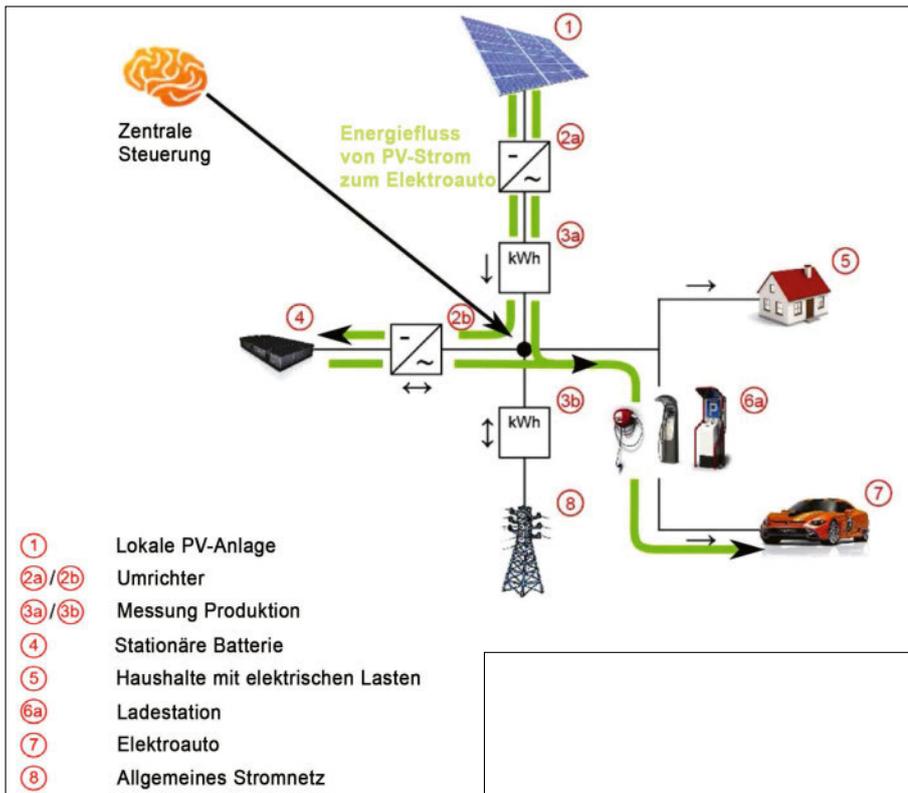
biler Speicher kam für den zweiten Fall ein Nissan Leaf zum Einsatz. Seine Batterie hat eine Speicherkapazität von 24 kWh. Damit das Elektroauto jederzeit fahrbereit sein konnte, wurde nur knapp die Hälfte der Batteriekapazität (ca. 10 kWh) für Speicherezwecke vorgehalten – die Kapazität war somit gleich hoch wie jene der stationären Batteriespeicher. Die mobile Speicherbatterie wurde auch genutzt, um über den Tag produzierten PV-Strom zu puffern, bis er abends bzw. nachts für die Versorgung angeschlossener Haushalte verwendet werden konnte.

### Speicher erhöht Eigennutzungsgrad

Elektroingenieur Franco Bullo, der das Enerti-Projekt leitete, hat die gewonnenen Erkenntnisse Anfang 2018 in einem Schlussbericht zusammengefasst. Dieser enthält unter anderem die Resultate der Untersuchungen dazu, welcher Anteil des PV-Stroms sich für den Betrieb des Elektroautos nutzen lässt, also welcher Eigennutzungsgrad erreicht werden kann. Mit dem stationären Speicher waren es zwischen 46% (Bellinzona) und 84% (Mendrisio). An den Standorten mit mobi-

lem Batteriespeicher lag der Anteil des PV-Stroms merklich tiefer, nämlich zwischen 31% (Giubiasco) und 45% (Muzano).

Bullo und sein Forscherteam haben in einem zweiten Schritt errechnet, wie sich der Eigennutzungsgrad verändert, wenn entweder a) die PV-Anlage oder b) der Batteriespeicher vergrößert wird. Fazit: Mit der Vergrößerung der PV-Anlage lässt sich der Anteil des PV-Stroms nur leicht erhöhen. Stark steigern lässt sich der Anteil dagegen mit einem grösseren stationären Batteriespeicher.

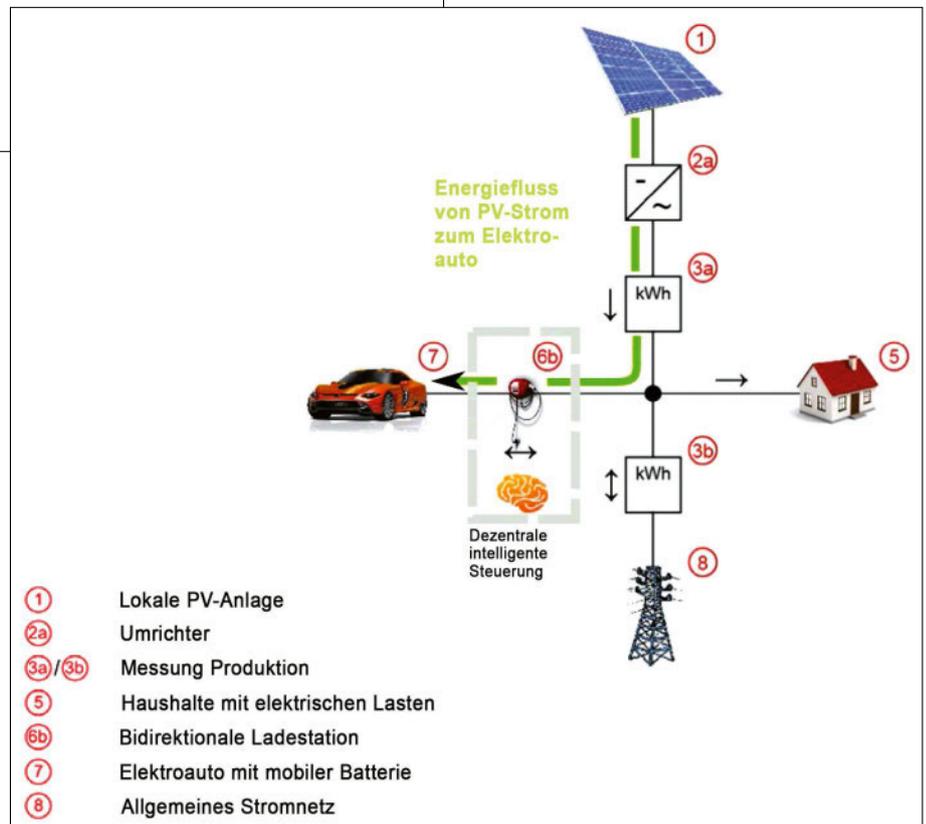


Für die Zwischenspeicherung (Pufferung) von Solarstrom gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die von den Enerti-Forschern verglichen wurden: Entweder wird für die Pufferung ein stationärer Batteriespeicher verwendet (Schema 1) oder aber die im Elektroauto verbaute Batterie (Schema 2). In beiden Fällen kann die Aufnahme und Abgabe von Strom durch den Batteriespeicher gesteuert werden, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Solche Ziele sind zum Beispiel ein hoher Selbstversorgungsgrad des Elektroautos mit Solarstrom oder die Stabilisierung des Stromnetzes (durch sogenanntes «Peak shaving»). Bei der stationären Batterie erfolgt die Steuerung zentral, bei der mobilen Batterie dezentral. Mit einer zentralen Steuerung kann das Laden und Entladen der Batterie, zusätzlich zu lokal gemessenen Parametern, durch eine zentrale Einheit gesteuert werden, abhängig von dem Zustand des Netzwerks auf einer höheren Ebene. Die dezentrale Lösung hingegen erlaubt die Steuerung des Energiespeichersystems nur auf Basis lokal gemessener Werte.

**DAS BFE UNTERSTÜTZT PILOT-, DEMONSTRATIONS- UND LEUCHTTURMPROJEKTE**

Das Projekt der Enerti SA zum Einsatz von Elektroautobatterien als Pufferspeicher gehört zu den Pilot- und Demonstrationsprojekten, mit denen das Bundesamt für Energie (BFE) die Entwicklung von sparsamen und rationellen Energietechnologien fördert und die Nutzung erneuerbarer Energien vorantreibt. Das BFE fördert Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte mit 40% der nicht amortisierbaren, anrechenbaren Kosten. Gesuche können jederzeit eingereicht werden.

[www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration](http://www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration),  
[www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm](http://www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm)



## PUFFERUNG KAUM WIRTSCHAFTLICH

Die Forscher haben zudem untersucht, wie sich der Einsatz einer stationären bzw. mobilen Batterie auf die Stromkosten auswirkt. Mit der stationären Batterie stiegen die Stromkosten an allen vier Teststandorten (um 97 bis 138 Fr./Jahr), verglichen mit den Stromkosten ohne Einsatz einer Speicherbatterie. Anders ausgedrückt: Die Einsparungen durch Verbrauch des eigenen PV-Stroms und das Lastmanagement sind geringer als die Beschaffungskosten für die stationäre Batterie. Die Studienverantwortlichen führen dieses Ergebnis auch auf die relativ hohen Verluste der verwendeten Batteriespeicher zurück. Stationäre Speicher der neuesten Generation liessen hier bessere Ergebnisse erwarten, denn neben verbesserter Technik sind in letzter Zeit vor allem die Kosten für Batteriespeicher substantiell gesunken.

Etwas günstiger ist das Bild für die mobilen Speicher: Hier wurde an allen Standorten eine (geringe) Kosteneinsparung erzielt (bis 62 Fr./Jahr). Projektleiter Franco Bullo: «Die Vergütung für die Einspeisung von selbst produziertem PV-Strom ins Netz beträgt heute nur etwa die Hälfte des Bezugspreises für Netzstrom. Daher ist der Energieaustausch mit dem Netz aktuell für den Kunden nicht lukrativ. Und das, obwohl stationäre wie mobile Pufferspeicher über Lastausgleich zur Netzstabilisierung beitragen und damit den Netzbetreiber in seiner Aufgabe unterstützen.» In Zukunft könnte das Tarifsystem so angepasst werden, dass der Beitrag von Batteriespeichern zur Netzstabilisierung finanziell attraktiver wird.



Die Azienda Industriale Mendrisio (AIM) und die anderen beteiligten EVU haben an den Teststandorten jeweils einen Nissan Leaf genutzt.

Foto: Enerti



Foto: Enerti

Die Azienda Elettrica Ticinese (AET) und die anderen beteiligten EVU haben jeweils einen stationären Batteriespeicher mit einer Speicherkapazität von 10 kWh eingesetzt.

Inserat



## Ihr Partner für Solartechnik

- Solarmodule
- Laderegler
- Sparlampen 12/24V E27
- 12V-Kühlschränke und Boxen
- LED-Birnen 12/24V E27
- Batteriepulser MegaPulse
- 230V-Batterieladegeräte
- Sinus-Wechselrichter
- 12V-Aussenlampen mit PIR
- Solarbatterien
- MPPT-Regler
- DC/DC Wandler
- Solar-Teichpumpen
- LED-Leisten 12V
- Zeitschalter 12V
- Antriebsbatterien
- Solarduschen
- 12V-Zubehör

### Neu: Grosses Batteriensortiment

(Gel, AGM/Vlies, Nass, Lithium und Notstrom)

Realisierung von Insel- und Netzverbundanlagen, sowie Spezialanfertigungen.

Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

**Verlangen Sie den 60-seitigen Solarkatalog.**

**Aktuell: Solardusche Suntherm** für Camping, Swimmingpool, Schrebergarten und Ferienhaus.



Telefon: 062 721 4874

Telefax: 062 721 44 85

**Import und Grosshandel:**  
**Maurer Elektromaschinen GmbH**  
**Solar- und Energietechnik**  
 Ruederstrasse 6, 5040 Schöffland  
 E-Mail: info@maurelma.ch  
 Internet: www.maurelma.ch



Foto: Enertl

## VORTEILE, ABER AUCH EINIGE EINSCHRÄNKUNGEN

Stationäre Batteriespeicher können zur Netzstabilisierung beitragen, allerdings ist dies – wie die Enertl-Wissenschaftler zeigen konnten – in einigen Fällen lokal nicht messbar. Der Grund liegt darin, dass der Lastausgleich zwar die Netzstabilität auf Transformerebene verbessert, die Werte auf dem Haushaltsniveau jedoch schlechter sein können.

Die Studie hat gezeigt, dass stationäre und mobile Batteriespeicher sowohl Vor- wie auch Nachteile besitzen, die in jedem spezifischen Anwendungsfall abgewogen werden müssen (vgl. Tabelle). Die Antwort auf die Frage, ob es sinnvoll ist, die Batterien von Elektroautos als mobile Speicher heranzuziehen, hängt im Wesentlichen davon ab, wie ein Fahrzeug eingesetzt wird. Entscheiden sich Nutzer eines Elektroautos für eine Speicherlösung, müssen sie Einschränkungen bei der Reichweite in Kauf nehmen, da die Batterie meistens nicht vollständig geladen ist. Zudem muss das Auto möglichst lange an der bidirektionalen Ladestation angeschlossen sein, gerade auch während der PV-Strom-Produktionszeiten. Für Firmwagen ist das in der Regel schwierig. Günstiger beurteilen die Wissenschaftler zum Beispiel die Situation bei Car-Sharing-Systemen. Gegen mobile Batteriespeicher sprechen zurzeit die technischen Standards: Bidirektionale Ladestationen nutzen heute den CHAdeMO-Standard für die Ladeinfrastruktur, der aktuell nur von Nissan, Mitsubishi und Kia unterstützt wird. Alle anderen Hersteller setzen auf den CCS-Standard, der im Moment nicht für bidirektionale Ladestationen genutzt werden kann.

Die Azienda Multiservizi Bellinzona (AMB) und die anderen drei Tessiner EVU haben für ihre Untersuchung unter anderem eine bidirektionale Ladestation (Bild) eingesetzt.

Die Tabelle fasst Vor- und Nachteile von stationären und mobilen Speichern zur Pufferung von Solarstrom zusammen.

	Stationärer Speicher/unidirektional	Mobiler Speicher/bidirektional
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kein Einfluss auf Nutzerverhalten</li> <li>+ Verlässlichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Für Outdoor-Installation geeignet</li> <li>+ Einfache Installation</li> </ul>
<b>Nachteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erheblicher Platzbedarf</li> <li>– Inhouse-Installation zwingend</li> <li>– Installationsaufwand/Verkabelung</li> <li>– Effizienzeinbußen durch Verluste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschränkte Reichweite des Elektroautos wegen nicht vollständiger Ladung der Batterie</li> <li>– Elektroauto muss so lange wie möglich mit der Ladestation verbunden sein, besonders während der PV-Produktionszeiten</li> <li>– Verlässlichkeit</li> </ul>

Tabelle: Enertl/Bearbeitung B. Vogel

## INTELLIGENTE LADESTATIONEN

Die Enerti-Studie kommt zum Schluss, dass Lösungen mit stationären Batteriespeichern solchen mit mobilen Speichern überlegen sind, zumal bei den stationären Speichern in jüngster Zeit eine dynamische technische Fortentwicklung zu beobachten ist. Allerdings sieht Franco Bullo einen weiteren Weg, um Batterien von Elektroautos noch besser nutzen zu können: «Intelligente Ladestationen könnten in Zukunft die Ladeleistung absenken oder unterbrechen, wenn das allgemeine Netz durch hohe Lasten beansprucht ist, und so zur Netzstabilisierung beitragen. Intelligente Ladestationen werden dabei auch sicherstellen, dass das Elektroauto voll geladen ist, wenn es gebraucht wird.» Dieses Vorgehen ist auf alle Elektrofahrzeuge mit Hybridantrieb (Plug-in-Hybrid) und reine Elektromobile anwendbar, und – ein wichtiger Vorteil – es sind keine teuren bidirektionalen Ladestationen erforderlich. ■■■■■

Die vier am Projekt beteiligten Tessiner Energieversorger sind erreichbar unter: [www.aet.ch](http://www.aet.ch), [www.aimonline.ch](http://www.aimonline.ch), [www.ail.ch](http://www.ail.ch), [www.amb.ch](http://www.amb.ch)

Den Schlussbericht zum Projekt finden Sie unter: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=34713>

Weitere Auskünfte zu dem Projekt erteilt Dr. Men Wirz ([men.wirz@bfe.admin.ch](mailto:men.wirz@bfe.admin.ch)), zuständig für die Pilot- und Demonstrationsprojekte des BFE.



Foto: Enerti

Eine bidirektionale Ladestation für Elektromobile am Teststandort der Aziende Industriali di Lugano (AIL).



Foto: Enerti

Einige Mitglieder des Projektteams der Enerti-Untersuchung zu den Pufferbatterien. Links vom Ladekabel: Projektleiter Franco Bullo, diplomierter Elektroingenieur HTL und Leiter des Projekts.

## LESERBRIEF

**Die Batterien zur Photovoltaikanlage: gut oder schlecht?**

Es ist schwierig, die richtige Batterie für Ihre Photovoltaikanlage zu wählen! Und das nur, weil deren technischen und wirtschaftlichen Eigenschaften den Verkaufsberatern oder deren Vorgesetzten in der Regel nicht bekannt sind. Was ist also zu tun? Es ist natürlich notwendig, sich zu fragen, was man von der Batterie erwartet: eine gewisse Unabhängigkeit vom Netz, einen höheren Grad an Versorgungssicherheit, aber offensichtlich keinen übermässigen «parasitären» Energieverbrauch. Dies bedeutet, dass die Batterien beziehungsweise ihr Managementsystem folgende Dinge ermöglichen muss: Strom vom Netz soll nur dann verbraucht werden, wenn die Batterien leer sind. Im Falle eines Netzunterbruchs sollte die Batterie weiterhin Strom liefern, um ein Minimum an Diensten zu gewährleisten (die sogenannte Back-up-Funktion). Dies, wenn möglich, durch den weiteren Betrieb der Photovoltaikanlage im Inselbetrieb. Diese Funktionen sollten selbstverständlich mit minimalen Energiekosten erbracht werden, das heisst, die Effizienz des Systems muss hoch sein. Aber was sehen wir? Oder besser, was habe ich an meiner installierten Batterie mit einer Kapazität von 4 kWh festgestellt? Hier sind meine Ergebnisse in runden Zahlen:

- Batterien liefern 2 kWh pro Tag, wenn genug Sonne zum Laden vorhanden ist.
- Auch bei vollen Batterien kaufe ich immer noch 1 kWh pro Tag aus dem Netz.
- Im Falle eines Stromausfalls arbeitet die Anlage nicht mehr, obwohl eines der Ziele der Übung war, immer genug Elektrizität zu haben, indem ich meine Solaranlage betreibe – auch um eine Überhitzung zu vermeiden.
- Wenn die Batterien in Betrieb sind, steigt mein Stromverbrauch um 20% oder etwas mehr als 1 kWh pro Tag.

Schlussendlich bin ich also nicht unabhängig vom Netz, habe nicht die gewünschte bessere Versorgungssicherheit und meine Bemühungen der letzten Jahre, meinen Stromverbrauch zu reduzieren, sind zunichtegemacht. In Bezug auf diesen letzten Punkt wird uns gesagt, dass die Effizienz der Batterien in der Grössenordnung von 96% liegt. Das betrifft aber nur die Batterien allein, ohne ihre Steuerung, deren Verbrauch in der Grössenordnung von 50 W liegt und die 24 Stunden am Tag läuft, sodass die Effizienz des Systems auf weniger als 50% fällt, was wirklich niedrig ist. Also musste ich mich entschliessen, die Batterie, die nicht nur nutzlos, sondern auch schädlich ist, vom System zu trennen, den Lieferanten zu bitten – eigentlich ohne viel Hoffnung –, die anstehenden Probleme zu lösen (nach einigen Monaten wurde mir immer noch keine Lösung vorgeschlagen), und die Funktionsweise selber besser zu verstehen. Ich habe daraus Folgendes gelernt: Der Verbrauch aus dem Netz bei vollen Batterien ergibt sich daraus, dass man in Deutschland kein Recht hat, aus diesen Batterien Strom ins Netz einzuspeisen. Um jegliches Risiko zu vermeiden, sorgen die Hersteller dafür, dass die Entladung erst ab einer bestimmten Verbrauchsschwelle erfolgt, was in meinem Fall bedeutet, dass ich immer 30 W aus dem Netz beziehen sollte. Tatsächlich habe ich aber bei geladenen Batterien einen Verbrauch zwischen 20 und 220 W gemessen. Im Hinblick auf den «Back-up»-Betrieb stellte ich fest, dass viele Systeme noch nicht über diese Funktion verfügen. Wenn sie vorhanden sind, gibt es eine Leistungsgrenze, die mir normal erscheint und über eine gewisse Einsatzdauer wichtig sein kann. Zudem betrifft diese Funktion nur eine der drei Phasen. Darüber hinaus kann diese Phase mit einer separaten Buchse installiert sein, die darauf ausgerichtet ist, dass im Falle eines Stromausfalls die Geräte, die weiter verwendet werden sollen, umgesteckt werden müssen. So könnte im

Bild: Lucien Keller



Notfall beispielsweise der Gefrierschrank weiterbetrieben werden. In der Regel wird die Photovoltaikanlage auch mit einer solchen Funktion abgeschaltet, sodass ein Inselbetrieb nicht möglich ist. Ich habe zudem noch gelernt, dass der Eigenverbrauch der Batteriesteuerung in der Grössenordnung von 20 bis 50 W liegt, was – zusätzlich zu den verschiedenen Verlusten des Systems – einem jährlichen Verlust von 300 bis 500 kWh entspricht. Zum Vergleich: Der Verbrauch meines 225-Liter-Gefrierschranks liegt bei 130 kWh pro Jahr: Zu guter Letzt sollte die Akkuleistung noch verbessert werden!

Die Schlussfolgerungen der ganzen Angelegenheit sind, dass die Hersteller immer noch grosse Anstrengungen unternehmen müssen. Vor allem sollten sie ihren ganzen Erfindungsreichtum in die Reduktion des Verbrauchs ihrer Geräte stecken. Die Kunden sollten sehr vorsichtig sein, beim Kauf einer Batterie. Erklären Sie im Detail Ihre Erwartungen, und überprüfen Sie, ob diese Erwartungen erfüllt werden können.

Folgende Dinge sollten Sie – abgesehen von den Vorgaben, die sie festgelegt haben – beachten, wenn Sie eine Batterie kaufen:

- Der Eigenverbrauch der Batterie (50 W Leistungsaufnahme, was aktuell die Grössenordnung zu sein scheint, führen z.B. zu einem Jahresverbrauch von rund 440 kWh) führt dazu, dass der Wirkungsgrad deutlich unter den angegebenen Zahlen liegt.
- Die kontinuierlich aus dem Netz entnommene Leistung muss berücksichtigt werden.
- Klären Sie ab, ob die Batterie bei einer Netzwerkunterbrechung als Back-up verwendet werden kann und wenn ja ob dazu getrennte Steckdosen notwendig sind und wie viele Phasen mit dem Back-up verbunden sind.
- Klären Sie ab, ob ein Inselbetrieb möglich ist, was bedeutet, dass die Photovoltaikanlage im Falle eines Stromausfalls weiter produziert, was derzeit selten der Fall ist.

Lucien Keller  
1175 Lavigny

## LESERBRIEF

**Zum Artikel «Ansätze für Vergütungen um 5% gesunken» in der Ausgabe 2/18 (Seite 26–27)**

Ich finde es schade, dass die Mitspieler nicht erwähnt werden. Die Netzbetreiber werden als «gewisse, wenige etc.» erwähnt, aber ohne Namen. Es geht ja nicht nur um einen Pranger für die schwarzen Schafe, welche unter die gesetzlichen Limiten gehen wollen. Es geht auch darum, dass damit z.B. in der Ostschweiz jetzt alle verdächtigt werden. Somit werden die weissen Schafe, welche an der oberen Grenze entschädigen, in einen Topf geworfen mit den anderen. Eine klare Darstellung mit Namen der Netzbetreiber würde hier helfen und eben die positiven Betreiber hervorheben. Die VESE scheint das Gespräch zu suchen, das mag ja vorbildlich sein. Ob es ohne öffentlichen Druck eine Änderung geben wird, wage ich zu bezweifeln. Transparenz bleibt ein Ziel.

Buba Hasler, Hof Lenz,  
Rünenberg

## PETITION ZUR VERSACHLICHUNG DER DISKUSSION UM WINDENERGIEANLAGEN

Die St.Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG prüfen den Bau von vier bis fünf Windkraftwerken in der Linthebene bei Bilten. Das Projekt befindet sich erst in der Ausarbeitung – und schon wollen es die Gegner verhindern. Mit Polemik über die angebliche Gefährlichkeit von Windkraftanlagen versuchen die lautesten Gegner, in der lokalen Bevölkerung Angst zu verbreiten.

Sollen die vier oder fünf Windenergieanlagen in Bilten gebaut werden oder nicht? Dies ist eine wichtige Frage, welche zweifellos diskutiert werden sollte. Im Moment fehlen aber noch die Fakten für eine solche Diskussion, denn das Projekt befindet sich erst in der Ausarbeitung. Es macht keinen Sinn, über die konkreten Einflüsse des Projektes auf Natur und Mensch zu spekulieren, wenn sich diese Einflüsse erst in der Abklärung befinden.

### Übertriebene Forderungen

Gegner des Projektes fordern lautstark von der Gemeinde Glarus Nord, dass das Projekt durch bewusst übertriebene Abstandsfordernungen beerdigt werden soll. Die Energieallianz Linth lanciert deshalb eine Petition an die Gemeinde Glarus Nord mit der Forderung, das Begehren der Gegner erst dann vor eine Gemeindeversammlung zu bringen, wenn die Resultate aus den gegenwärtigen Abklärungen zur Umweltverträglichkeit vorliegen. Es soll anhand von Fakten über die Windenergienutzung in der Linthebene diskutiert werden können. Im Moment wird von den lautstärksten Gegnern eine Polemik gegen jegliche Windkraftnutzung mit teilweise aus der Luft gegriffenen Argumenten geführt.

### Sinnvolle Ergänzung

Die Nutzung der Windenergie ist grundsätzlich sinnvoll und ergänzt Photovoltaikanlagen sowie Wasserkraftwerke optimal, da es in der Nacht mehr windet als am Tag und im Winter mehr als im Sommer. Mit der Annahme der Energiestrategie 2050 haben wir den Ausstieg aus der Atomkraft beschlossen und mit der Unterzeichnung des Klimaabkommens von Paris den Ausstieg aus der Nutzung von fossilen Energiequellen.

### Lokal Beitrag leisten

Wir werden deshalb in Zukunft mehr Strom benötigen – dieser Strom muss aber auch irgendwo produziert werden. Dazu können und sollten wir in unserer Region einen Beitrag leisten. Dies verringert nicht zuletzt auch die Abhängigkeit vom Ausland und schafft Arbeitsplätze in der Region. – Aber nur, wenn wir den entsprechenden Projekten eine faire Chance geben! Die Petition kann von sämtlichen Personen unabhängig von Alter und Wohnort unterzeichnet werden.

Jürg Rohrer, Energieallianz Linth

*Link zur Onlinepetition:  
[energieallianz-linth.ch/petition](http://energieallianz-linth.ch/petition)*

## ZWEI LEITFÄDEN

Durch den Eigenverbrauch kann die Rentabilität einer Solaranlage verbessert werden. Zwei neue Leitfäden geben besseren Aufschluss darüber.

Eigenverbrauch ist in der Schweiz seit dem April 2014 offiziell erlaubt. Mit dem neuen Energiegesetz werden Eigenverbrauchsgemeinschaften zudem ausdrücklich zugelassen. Nicht nur Mehrfamilienhäuser, sondern auch mehrere aneinandergrenzende Grundstücke können sich zusammenschliessen und gegenüber dem Energieversorger als ein Kunde auftreten. Zu diesem Thema sind zwei neue Leitfäden erschienen. Der Leitfaden von Swissolar soll Immobilieneigentümern, Mietern, Energieberatern, Solarplanern, Energieversorgern und weiteren Interessenten eine Hilfe bei der Umsetzung der neuen gesetzlichen Regelungen zum Eigenverbrauch sein. Mit Unterstützung vom Bundesamt für Energie hat VESE zudem ein «Handbuch zur Eigenverbrauchsoptimierung» veröffentlicht. Ebenfalls hat der Verband die Kommission Eigenverbrauch gegründet, welche die Aufgabe hat, offene Fragen mit allen beteiligten Parteien zu diskutieren und gemeinsam Lösungen zu finden. Die Umsetzung von Eigenverbrauchsanlagen wird von Verteilnetzbetreibern sehr unterschiedlich gehandhabt. Spezielle Tarife für Eigenverbraucher, Gebühren und Zählerregelungen können die Attraktivität des Eigenverbrauchs mindern.

*[www.swissolar.ch/fileadmin/user\\_upload/Swissolar/Top\\_Themen/Leitfaden-Eigenverbrauch\\_1.1.pdf](http://www.swissolar.ch/fileadmin/user_upload/Swissolar/Top_Themen/Leitfaden-Eigenverbrauch_1.1.pdf)*

*[www.vese.ch/wp-content/uploads/Energie-Schweiz-Broschuere-Solarstrom\\_Eigenverbrauch\\_optimieren-DE.pdf](http://www.vese.ch/wp-content/uploads/Energie-Schweiz-Broschuere-Solarstrom_Eigenverbrauch_optimieren-DE.pdf)*



**ENERGIESYSTEME**  
**Master of Engineering M. Eng.**  
**Master of Advanced Studies FHO**

Start Herbst 2018

- CAS Energie digital
- CAS Erneuerbare Energien

Weitere Kurse

- CAS Elektrische Energiesysteme
- CAS Energie und Wirtschaft
- CAS Wärmepumpen / Kältetechnik



**NTB**  
Interstaatliche Hochschule  
für Technik Buchs  
FHO Fachhochschule Ostschweiz

[www.ntb.ch/energiemaster](http://www.ntb.ch/energiemaster)

## UMWELTKOMMISSION IGNORIERT KLIMAZIELE

Die Umweltkommission des Nationalrats hat die Ziel- und Zweckartikel des neuen CO<sub>2</sub>-Gesetzes und in derselben Sitzung die Klimapetition von 2015 beraten. Sie ignoriert die Forderungen von über 100 000 Unterzeichnerinnen und Unterzeichnern genauso wie die Zielvorgaben des Pariser Klimaübereinkommens.

Für die Klima-Allianz ist es unverantwortlich, dass die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrats (UREK-N) weder auf die Forderungen der Klimapetition noch auf die völkerrechtlich festgelegten Ziele des Pariser Abkommens eingeht. Stattdessen scheint sich die Mehrheit der Kommission dem bundesrätlichen Schlendrian anzuschliessen. Die Bundesratsvorlage will das Klimaschutztempo in der Schweiz gegenüber heute halbieren statt verdoppeln.

Kurz vor dem historischen Klimagipfel 2015 in Paris unterzeichneten 107 765 Menschen in der Schweiz die «Petition für eine gerechte Klimapolitik». Die damaligen Forderungen sind aktueller denn je, «denn im Gegensatz zur Vorlage des Bundesrates entsprechen sie den kurz darauf in Paris festgeschriebenen Klimavorgaben», sagt Patrick Hofstetter vom WWF Schweiz. Jürg Staudenmann von Alliance Sud ergänzt: «Die Notwendigkeit, dass Parlament und Bundesrat die Schweizer Klimaverantwortung im In- und Ausland endlich wahr- und ernst nehmen, hat seit der Einreichung der Petition vor drei Jahren noch an Relevanz und Dringlichkeit gewonnen.»

Laut der Klima-Allianz – zu der auch die SSES gehört – muss die Energieversorgung der Schweiz bis 2050 von fossilen Energien befreit werden, um die globale Erderwärmung deutlich unter zwei, möglichst auf ein Grad zu begrenzen. Und die ärmsten, von verheerenden Klimaveränderungen weitgehend unverschuldet betroffenen Länder müssen bei dringend notwendigen Klimaschutzmassnahmen finanziell unterstützt werden.

Nach drei Jahren hat die Umweltkommission die Forderungen der Klimapetition nun endlich traktandiert. «Das Parlament muss mit der CO<sub>2</sub>-Gesetzesrevision endlich die Weichen für den Ausstieg aus den fossilen Energien stellen, so wie in Paris beschlossen. Weiter zuwarten wird schmerzhaft und teuer, da sind sich alle Szenarien einig», findet Georg Klingler von Greenpeace.

[www.klima-allianz.ch](http://www.klima-allianz.ch)

## DAS INTERAKTIVE SCHWEIZER ENERGIEWENDEFORUM

Die SSES hat in diesen Tagen das Internetforum forumE.ch online geschaltet. Es handelt sich um eine frei zugängliche Plattform, auf der praktische Fragen der Schweizer Energiewende aktuell beantwortet und diskutiert werden.

Welches Elektroauto macht im Berggebiet Sinn? Ich will eine PV-Anlage auf einer Remise bauen – was muss ich beachten? Ich will mein Haus energetisch sanieren, habe aber nur beschränkte Mittel – soll ich nun eher das Dach oder die Fenster sanieren? Das sind Fragen für das forumE.ch. Die SSES moderiert das Forum zusammen mit Partnern und achtet darauf, dass die Antworten möglichst zeitnah und in guter Qualität generiert werden. forumE.ch wird so zu einer offenen Schweizer Referenzplattform, die den Informationsfluss zwischen Endverbrauchern, Anwendern, Experten und Bürgern zur praktischen Umsetzung der Energiewende effizient und transparent garantieren soll.

### Einloggen und mitreden

Einmal eingeloggt, kann jedermann brennende Fragen stellen, die von der SSES und ihren Partnern möglichst zeitnah und in hoher Qualität beantwortet werden. Somit bildet sich eine schnell wachsende, offen zugängliche Wissensbasis. Diese gewinnt mit jeder weiteren beantworteten Frage und jeder Diskussion an Attraktivität. Um das forumE.ch entsteht so eine starke Community, welche die Umsetzung der Energiewende stimuliert und beschleunigt.

Mit grosser Mehrheit haben das Stimmvolk letztes Jahr die Energiestrategie 2050 des Bundes angenommen. Jetzt geht es um die Umsetzung der beschlossenen Energiewende. Alle sind aufgerufen, ihren Beitrag zu leisten. So tauchen unzählige praktische Fragen und Herausforderungen auf, sowohl bei den Anwendern als auch bei den Experten. Antworten sind gesucht. Das Energiewendeforum will hier alle Beteiligten miteinander vernetzen und dazu beitragen, dass Fragen und Antworten zusammenfinden.

### Partner gesucht

Dafür suchen die Verantwortlichen von forumE.ch aktiv die Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern aus den verschiedenen Teilbereichen der Energiewende – von Mobilität über Sonnenenergie bis zu Wasserkraft und Gebäudesanierung. Diese Partner sind eingeladen, mitzuhelfen, forumE.ch als gemeinsame Plattform zu stärken und zu promoten und so die Attraktivität des Forums im Interesse aller Beteiligten laufend zu verstärken. Dies ganz nach dem Motto von forumE.ch: «Frage stellen, Antwort erhalten, Energiewende umsetzen.»

[forumE.ch](http://forumE.ch)

## Alltag

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



## SONNE

## SOLARMARKT

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

## iseli

**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil,  
Tel. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch  
→ Beratung, Planung und Installation von thermischen  
Solaranlagen für Warmwasseraufbereitung und Heizungs-  
unterstützung. Komplette Systemlösungen für die öko-  
logische Nutzung von Holzfeuerungen und Solaranlagen.  
Schweizweites Servicenetz für alle Systemkomponenten.

hassler  
energia  
seit 1985

**hassler energia alternativa ag.** Resgia 13, 7432 Zillis,  
Kasernenstrasse 36, 7000 Chur, Tel. 081 650 77 77,  
info@hassler-solarenergie.ch, www.hassler-solarenergie.ch  
→ Energieberatung  
→ Planung, Verkauf, Installation  
von Photovoltaikanlagen, Inselanlagen  
→ Planung, Verkauf, Installation von Solar-Thermie-  
Anlagen  
→ Planung, Verkauf,  
Installation von Pellets-Zentralheizungen  
→ Planung, Verkauf,  
Installation von Kleinstwasserkraftwerken

## Hoval

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

BE | NETZ  
Bau und Energie

**BE Netz AG.** Bau und Energie, Industriestrasse 4,  
6030 Ebikon LU, Tel. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01,  
info@benetz.ch, www.benet.ch  
→ Beratung, Planung und Installation:  
Photovoltaikanlagen, Thermische Solaranlagen und  
Haustechnik: wärmetechnische Sanierungen und  
Heizsysteme, Pelletsheizungen.  
→ Engineering:  
Solarkonzepte, Solarkataster, Projektplanung, Expertisen,  
Schulung und Beratungsmandate.

## 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.

## felix

WINDGATE  
Energietechnik von felix

**Felix & Co. AG,** Geschäftsbereich WINDGATE,  
Landstrasse 70, 5412 Gebenstorf,  
Tel. 056 223 28 10, Fax 056 223 53 14,  
windgate@felix.swiss, www.windgate.ch  
→ Felix & Co. AG deckt sämtliche Bedürfnisse der Haus-  
technik und Energietechnik von der Beratung über die  
Planung und fachgerechten Installation bis zum Service  
optimal ab. WINDGATE – Energietechnik von Felix – ver-  
fügt über mehrjährige Erfahrung und die Fachkompetenz  
für Beratung, Projektierung und Montage von Photovol-  
taik-/Kleinwindkraftanlagen, Energiemanagement- und  
Speichersystemen.

elco heating  
solutions

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

## 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.



**IWS SOLAR AG.** Unterdorfstrasse 54, 8494 Bauma,  
Tel. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94,  
info@iwssolar.ch, www.iwssolar.ch  
→ Verkauf und Grosshandel für Solartechnik seit 1987,  
Netzverbundanlagen, 1000 Komponenten für Strom-,  
Wind- und Pumpsysteme, Beratung, Projektierung und  
Realisierung (auch Export). Umfangreiche Ausstellung.

Maurer sumatrix  
Elektromaschinen

**Maurer Elektromaschinen GmbH,** Ruederstr. 6  
Solar- und Energietechnik, 5040 Schöffland  
Tel. 062 721 44 84, Fax 062 721 44 85  
info@maurelma.ch, www.maurelma.ch  
→ Import und Grosshandel für Solarmodule, Batterien,  
Laderegler, 12V-Zubehör und 230V Sinus-Wechselrichter.  
Planung und Verkauf von Insel- und Netzverbundanlagen.  
Grosser Online-Shop!

LENZ  
Solar- und Gebäudetechnik

**H. Lenz AG.** Solar- und Wärmetechnik. Hirzenstrasse 2,  
9244 Niederuzwil, Tel. 071 955 70 20,  
Fax 071 955 70 25, info@lenz.ch, www.lenz.ch  
→ Hersteller thermischer Solaranlagen, Beratung,  
Planung und Installationen von thermischen Anlagen  
und Photovoltaik sowie Batteriespeicher. Installateur von  
Holz-, Pellets-, Öl-, Gas- und Wärmepumpenheizanlagen,  
Solarboiler und -speicher. Wand- und Kompaktfussbo-  
denheizung, Heizleisten, Energieberatungen.

## Schweizer

**Ernst Schweizer AG, Metallbau.** 8908 Hedingen,  
Tel. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19,  
info@schweizer-metallbau.ch, www.schweizer-metallbau.ch  
→ Sonnenenergiesysteme. Thermische Sonnenkollektoren  
für alle Dachvarianten als In-, Flach- und Aufdach-  
Lösung. Kombi- Indach-Systeme. DOMA FLEX Holz-  
Grossflächenkollektoren für Dach und Fassade. Solar-  
Compactline Warmwasseranlagen. PV-Montagesysteme  
für Fassade, alle Dachvarianten (Flach-, Schräg- und  
Trapezblechdach) und Ausrichtungen (Süd, Ost-West),  
als Ganzdach- oder Indach-Lösung Solrif. PV-Module.  
Integrierte Dachfenster-Module. Systemzubehör.  
Service und Unterhalt.

## HolingerSolar

**HOLINGER SOLAR AG.** Wattwerkstrasse 1,  
4416 Bubendorf, Tel. 061 936 90 90,  
www.holinger-solar.ch  
→ Solar-Stromversorgung für Netzeinspeisung  
oder Batteriesysteme, Solar-Warmwasser für Brauch-  
wasser, Heizungsunterstützung und Schwimmbad,  
Regenwassernutzung, Pellet- und Holzöfen oder Wärme-  
pumpen als Ergänzung zu Solaranlagen.

Winterhalter  
Fenner AG

**Winterhalter + Fenner AG.** Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen,  
Tel. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58,  
photovoltaik@w-f.ch, www.w-f.ch  
→ Der richtige Partner für jede PV-Installation:  
Unser Rundum-Service beginnt bei der Erstellung eines  
Planungsdossiers, geht über die Offerte und Material-  
lieferung bis hin zu Statiknachweisen und Support  
während der Installation.

Fronius  
GRENZEN VERSCHIEBEN

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

HEIZPLAN®  
INNOVATION MIT ENERGIE

**Heizplan AG.** Im Synergiepark, Karmaad 38,  
9473 Gams, Tel. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59,  
Filiale Gais, Stossstr. 23, 9056 Gais, Tel. 071 793 10 50  
kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch  
→ Ihr kompetenter Partner für erneuerbare Energien:  
Photovoltaik, Batteriespeicher, Solarthermie, Luft/Sole/  
Wasser-Wärmepumpen, LED-Beleuchtungen.  
Wir beraten, planen und realisieren Ihre Anlage –  
alles aus einer Hand.

## SONNE

## SUNTECHNICS FABRISOLAR

**SunTechnics Fabrisolar AG.** Untere Heslibachstrasse 39, 8700 Küsnacht, Tel. 044 914 28 80, Fax 044 914 28 88, info@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch  
 → Investieren Sie mit uns in die Zukunft – 30 Jahre Erfahrung und Kompetenz in Projektierung und Installation von Photovoltaik-Anlagen. Herstellung massgefertigter Module für architektonisch anspruchsvolle Fassaden- und Dachintegrationen. Vertrieb von Photovoltaik-Komponenten.

## ZAGSOLAR

**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.

## MONTAGESYSTEME PHOTOVOLTAIK

ALUSTAND®  
Das Photovoltaik Montagesystem

**ALUSTAND®, PV-Montagesysteme.** Seemattstrasse 21 B, 6333 Hünenberg See, Tel. 041 780 07 36, info@alustand.ch, www.alustand.ch  
 → Erstes Einlegesystem am Markt. Unsere Philosophie: Wenige Komponenten für effiziente Montage und einfache Anlagenwartung. Modular aufgebaut für Steil- und Flachdächer, Ost-West-Ausrichtung, integriertes Arbeitssicherungssystem. Elegantes Design, spricht Architekten an und ermöglicht Speziallösungen (z. B. Tonnendächer).  
 Regionale Wertschöpfung: In der Schweiz entwickelt und produziert. Für die korrekte (Statik-)Auslegung bieten wir Schulungen und Anwenderunterstützung an. Altbewährt und immer innovativ: Wir entwickeln unser System stetig weiter.

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

ökozentrum  
forschen - entwickeln - bilden

**Ökozentrum.** Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tel. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40, info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch  
 → Das Kompetenzzentrum für erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung: Wir forschen und entwickeln für Industrie, Wissenschaft und öffentliche Hand.

## HOLZ

## iseli

**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tel. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch  
 → Beratung, Planung und Installation von Hackschnitzel-, Pellet- und Stückholzfeuerungen. Zuverlässiger Kundendienst in der ganzen Schweiz. Unsere Spezialgebiete sind Kombifeuerungen Pellet/Stückholz und Hybridfeuerungen Pellet/Solar.

## Hoval

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

## heizmann

Ihre Nr. 1 für Holzheizungen

**Heizmann AG.** Holzenergie-Technik, Gewerberg 5, 6105 Schachen, Tel. 041 499 61 61, Fax 041 499 61 62 mail@heizmann.ch, www.heizmann.ch  
 → Heizmann ist der kompetente Partner im ganzen Bereich der Holzenergie. Beratung, Planung und Verkauf von Stückholz-, Schnitzel- und Pelletheizungen von Klein- bis Grossanlagen in der ganzen Schweiz.



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



**Energie Service Särl Jurg Anken.** 1464 Chêne-Pâquier, Tel. 024 430 16 16, www.energie-service.ch, info@energie-service.ch  
 → Die größte Auswahl an Holz- und Solarheizsystemen in der Romandie. Qualitätsprodukte von 3 bis 300 kW, Stückholz, Pellets, Hackschnitzel und Kombikessel für Stückholz und Pellets. Offizieller Vertriebspartner KWB, Lohberger, SHT, Winkler Solar und Citrin Solar. Beratung, Planung, Verkauf und Unterhalt.



**Liebi LNC AG.** Heizsysteme, Burgholz 18, CH-3753 Oey-Diemtigen, Tel. +41 (0)33 681 27 81, Fax +41 (0)33 681 27 85 www.liebi-heizungen.ch, info@liebi-heizungen.ch  
 → Der Spezialist für das Heizen mit erneuerbaren Energien. Unsere Spezialgebiete sind Solaranlagen, Stückholz-, Schnitzel- und Pelletheizkessel, Wärmepumpen, Chemineefoefen sowie Regelungs- und Steuerungsanlagen. Rufen Sie uns an für eine kostenlose Beratung.



**Rieben Heizanlagen AG, Schweiz.** Tel. 033 736 30 70, Fax 033 736 30 71, www.heizen-mit-holz.ch, info@heizen-mit-holz.ch  
 → Das starke Team für Hackschnitzel-, Pellets-, Stückholz- und Solaranlagen (2–500 kW). Alle sprechen von Ökologie – wir handeln. Überzeugen Sie sich selbst.

## WÄRMEPUMPEN



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

## Hoval

**Hoval AG.** General Wille-Strasse 201, 8706 Feldmeilen, Tel. 044 925 61 11, Fax 044 923 11 39, info@hoval.ch, www.hoval.ch  
 → Hoval, führender Anbieter von innovativen Systemen in der Heiztechnik, bietet neben energieeffizienten, umweltfreundlichen Öl- und Gasheizungen auch ein breites Spektrum von Heiz-Systemen an, die auf den erneuerbaren Energieträgern Sonne, Erdwärme, Fernwärme, Stückholz und Pellets basieren.

## domotec

**Domotec AG.** Haustechnik, Lindengutstrasse 16, 4663 Aarburg, Tel. 062 787 87 87, Fax 062 787 87 00, info@domotec.ch, www.domotec.ch  
 → Das Leistungsangebot umfasst eine breite Palette von Wärmepumpen, Solar-Wassererwärmer, Öl- und Gasheizkessel, Abgasleitungen (Kamine) und ergänzende technische Produkte der Haustechnik.

## STIEBEL ELTRON

**STIEBEL ELTRON AG.** Industrie West, Gass 8, 5242 Lupfig, Tel. 056 464 05 00, Fax 056 464 05 01, info@stiebel-eltron.ch, www.stiebel-eltron.ch  
 → STIEBEL ELTRON bietet komfortable und energieeffiziente Systemlösungen rund um erneuerbare Energien. WÄRMEPUMPENSPEZIALIST. SEIT ÜBER 40 JAHREN.

## ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN

## energie360°

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

# IMPRESSUM

Die «Erneuerbare Energien» erscheinen sechsmal jährlich.

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

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

**Verlag und Redaktion:**  
Beat Kohler (Leitung), Anne Briol (Mitarbeit), Benedikt Vogel (Forschung), Sascha Rentzing (Deutschland), Andrea Holenstein  
Übersetzung: Anne Briol, Beat Kohler  
Aarberggasse 21, Postfach, 3011 Bern,  
Tel. 031 371 80 00, redaktion@sses.ch

**Anzeigenverkauf:**  
Zürichsee Werbe AG  
Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa  
Jiri Touzinsky  
Tel. 044 928 56 55  
info@fachmedien.ch, fachmedien.ch

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

**Auflage:** 7000 Ex. Deutsch (4745 Ex. beglaubigt), 1400 Ex. Französisch (1032 Ex. beglaubigt)

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

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

**Erscheinungsweise:**

Nr.	Redaktionsschluss	erscheint am
4/2018	11.07.2018	17.08.2018
5/2018	06.09.2018	12.10.2018
6/2018	01.11.2018	07.12.2018

**myclimate**  
neutral  
Drucksache

No. 01-18-951650 – [www.myclimate.org](http://www.myclimate.org)  
© myclimate – The Climate Protection Partnership

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

Für eine Schweiz  
Pour une Suisse

erneuerbar  
renouvelable

[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

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

**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)

<b>21.6.2018</b>	<b>Infoveranstaltung Energiewendegenossenschaft Zentralschweiz</b>	<b>sses.ch</b>
Kirchgasse 8, Walchwil	Sie glauben auch, dass die Energiewende bereits heute beginnt? Planen Sie eine Photovoltaikanlage? Möchten Sie sich aktiv beteiligen? Möchten Sie Genosschafter, aktives Mitglied oder sogar Vorstandsmitglied werden? Dann erfahren Sie an dieser Veranstaltung alles zur Energiegenossenschaft Zentralschweiz.	
<b>29.6.2018</b>	<b>Unternehmerpreis «Neue Energie» 2018</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Schnyder-Areal, Biel	Hier werden innovative und vorbildliche Unternehmen im Bereich Energieeffizienz oder erneuerbare Energien mit dem Berner Unternehmenspreis «Neue Energie» ausgezeichnet. Die preisgekrönten Firmen zeigen beispielhaft, wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz neue wirtschaftliche Perspektiven eröffnen. Sie sollen weitere Unternehmen inspirieren und motivieren, nachhaltige Strategien und Produkte zu entwickeln und umzusetzen.	
<b>12.–17.8.2018</b>	<b>Summer PhD School Mont-Soleil 2018</b>	<b>societe-mont-soleil.ch</b>
Mont-Soleil, Saint-Imier	Die Schweiz hat eine lange Tradition der erneuerbaren Energien. Auf dem Mont-Soleil kann die Produktion, Verteilung und Anwendung erneuerbarer Energien direkt wahrnehmbar dargestellt werden, da sich alle entsprechenden Anlagen auf und rund um den Mont-Soleil befinden. Im Besucherzentrum finden Workshops statt, zusammen mit Vorträgen von Topexperten international renommierter Universitäten (wie der EPF Lausanne oder der ETH Zürich) sowie von Vertretern der Industrien im Bereich der erneuerbaren Energien.	
<b>23.8.2018</b>	<b>Ökominihaus</b>	<b>baubio.ch</b>
Moosbadweg 15, Altdorf	Das Ökominihaus – eine Wohnform, die den Nerv der Zeit trifft und zum Umdenken ermutigen soll. Das Projekt soll aufzeigen, wie ohne Verlust von Lebensqualität Ressourcen eingespart werden können. Der Fokus liegt auf der Reduktion des Bodenverbrauches, der Energieeffizienz, der Nutzung von erneuerbaren Energien, der Einsparung von Wasser und der Verwendung ökologischer Baumaterialien. Die Projektleiterin Tanja Schindler zeigt alle Details und erklärt die Überlegungen dazu.	
<b>29.8.2018</b>	<b>2SOL-Seminar</b>	<b>2sol.ch</b>
Hochschule Luzern	Mit dem System 2SOL können Sie Gebäude emissionsfrei und wirtschaftlich mit Strom, Wärme und Kälte versorgen. Marc Bättschmann, Geschäftsführer, Allianz 2SOL, erklärt, warum eine CO <sub>2</sub> -freie Versorgung von Gebäuden wichtig ist und wie das System 2SOL funktioniert.	
<b>30.8.2018</b>	<b>Energetisch wirtschaftlich investieren</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Hochschule für Wirtschaft Zürich	Die Energiestrategie 2050 und das Pariser Abkommen setzen ambitionierte Ziele für die sparsame Verwendung von Ressourcen und die Reduzierung von CO <sub>2</sub> in der Atmosphäre. Dieser Tageskurs zeigt, wie sie sich im Gebäudebereich wirtschaftlich erfüllen lassen.	
<b>5.9.2018</b>	<b>Swissolar-Kurs PV-Anlagen und Batteriespeicher</b>	<b>swissolar.ch</b>
EKZ Dietikon	Dieser Kurs vermittelt Grundlagen und anwendungsorientiertes Wissen zu stationären Batteriespeichern im Gebäude. Nach dem Besuch des Kurses sind die Teilnehmenden in der Lage, ein Batteriespeichersystem zu dimensionieren und dessen technische und wirtschaftliche Eignung zu bewerten.	
<b>6.–9.9.2018</b>	<b>Bauen und Modernisieren, Zürich</b>	<b>bauen-modernisieren.ch</b>
Messe Zürich	Die Bauen und Modernisieren macht alles um das Zuhause einfacher. Denn sie zeigt mit aktuellen Produkten, Trends und Planungstipps, wie Hausbesitzer ihrer Immobilie neuen Pep geben können. In der Messe Zürich gibt es die ganze Produktvielfalt rund um Fenster, Boden, Heizung sowie Küchen- und Badewelten im Massstab 1:1 zu entdecken.	
<b>10.–13.9.2018</b>	<b>Eurosun 2018</b>	<b>eurosun2018.org</b>
HSR Hochschule für Technik Rapperswil	Die zwölfte Ausgabe der Internationalen Konferenz für Solarenergie für Gebäude und Industrie wird von der HSR, der Fachhochschule Rapperswil, veranstaltet. Sie bietet Wissenschaftlern, Ingenieuren, Architekten und Vertretern aus Industrie und Wirtschaft ein Forum, um ihre neuesten Erkenntnisse, Entwicklungen und Perspektiven vorzustellen und zu diskutieren.	