



**30<sup>e</sup> Prix Solaire Suisse**  
**30. Schweizer Solarpreis**  
**Norman Foster Solar Award**  
**PlusEnergieBau<sup>®</sup>-Solarpreis**  
**Europäischer Solarpreis**

**La meilleure architecture solaire suisse**  
**Die beste Schweizer Solar-Architektur**

**2020**



# Inhalt/Sommaire

## Die Zukunft gehört der Solar-Architektur!

03 Stefan Cadosch, Präsident SIA

## Zusammenfassung/Résumé

04 Die Solarpreis-Gewinner 2020  
05 Les lauréats du Prix Solaire Suisse 2020

## A la hauteur de l'urgence climatique

07 Christian Brunier, Directeur général SIG  
Gilles Garazi, Directeur Transition énergétique SIG

## Solar buildings and the Paris Climate Agreement

08 Paul Kalkhoven, Vice President Norman Foster PEB Jury

## 30<sup>ème</sup> Prix Solaire Suisse

09 Prof. Reto Camponovo, Président du Jury du Prix Solaire Suisse

## PEB setzen Pariser Klimaabkommen am besten um

10 Gallus Cadonau, Geschäftsführer SAS

## Gewinner Kategorie A

### Persönlichkeiten

12 Dr. Markus Real, Elektroingenieur, Schwyz, Bahia/BRA  
14 Prof. Armin Binz, Dozent der FHNW, 5400 Baden/AG

### Institutionen

16 «Klimaschule» von myblueplanet, 8400 Winterthur/ZH  
17 Comité International Olympique, 1007 Lausanne/VD

## Die Kraft der Sonne spüren wir alle auf unserer Haut

18 Prof. Peter Schürch, Präsident NF PEB-Jury

## Gewinner Kategorie B

### Bereit für die nächsten dreissig Jahre Engagement

20 Damian Gort, Geschäftsführer Flumroc AG

### Sustainable Architecture in the 21<sup>st</sup> Century

21 Lord Norman Foster, Foster + Partners, London/GB

### Jurybericht Norman Foster Solar Award 2020

22 Paul Kalkhoven, Vizepräsident NF PEB-Jury  
Stefan Cadosch, Präsident SIA

## Norman Foster Solar Award (NFA)

26 817%-PEB-EFH Brunner-Bapst, Waltensburg/GR  
28 329%-PlusEnergie-EFH Moosweg, Riehen/BS

## PlusEnergieBau®-Solarpreis

30 233%-PlusEnergie-Verteilzentrum, Perlen/LU  
32 163%-PEB-Car House Galliker, Altishofen/LU

## Erschwingliche PEB-Wohnungen in Möriken/AG

35 Bernd Geisenberger, Migros Bank AG

## Migros Bank-Sondersolarpreis 2020

36 123%-Min.P/PlusEnergie-Siedlung, Möriken/AG

## Wie viel Plus soll es denn sein?

39 Thomas Ammann, HEV Schweiz

## HEV-Sondersolarpreis 2020

40 222%-PEB-DEFH Sanierung Grunder, Brienz/BE

## PEB garantieren eine 100% CO<sub>2</sub>-freie Gesamtenergieversorgung

42 Gallus Cadonau, Geschäftsführer SAS

## 43 Min.P/PEB: 150 Mrd. Fr. Einsparungen und Einnahmen bis 2050

## Rechtsfragen und Erwägungen der Jury Allgemeine und verfassungsrechtliche Bestimmungen

45 Gallus Cadonau, Geschäftsführer SAS

## Der Gebäudesektor: Europas Goldene Gans

46 Jo Leinen, Mitglied Europ. Parlament a.D., Ehrenpräsident EMU

## «PEB - die grosse Chance für CO<sub>2</sub>-freie Gemeinden»

47 Hannes Germann, SR (SVP/SH) Präsident Schweizerischer Gemeindeverband

## PEB/PSKW: Die Säulen des Pariser Klimaabkommens

48 Prof. Jürgen Sachau, Universität du Luxembourg

## PlusEnergieBau®-Diplome

49 342%-PlusEnergie-EFH Meuwly, Pringy/FR  
50 252%-PEB-MFH Lüthi, Urtenen-Schönbühl/BE  
51 252%-PEB-EFH Oldani/Wermelinger, Hegglingen/AG  
52 236%-PEB-Eventhaus Toggenburg, Wattwil/SG  
53 234%-PlusEnergie-DEFH Laasner, Kägiswil/OW  
54 174%-PEB-MFH Areal Rüttimann, Tomils/GR

## Nicht nur Solarstrom, auch CO<sub>2</sub>-freie Wärme

55 Daniel Meyer, Leiter Dezentrale Energieversorgung EKS  
Reto Sieber, Mitinhaber SIGA Holding AG

## Die Zukunft ist elektrisch - unsere Energie die Sonne!

56 Dr. Sjef de Bruijn, Ernst Schweizer AG  
Markus Affentranger, Affentranger Bau AG

## PEB: grösste CO<sub>2</sub>-freie Energieversorgung der Schweiz

57 Christian Capaul, Geschäftsführer Rhienergie AG  
Marius Fischer, Geschäftsleiter BE Netz AG

## PlusEnergieBau®-Diplome

58 178%-PlusEnergie-EFH Ziegler, Altdorf/UR  
59 169%-PEB EFH Sanierung Hiltbold, Thun/BE  
60 165%-PEB-Werkhofsanierung, Neuhausen/SH  
61 152%-PlusEnergie-EFH Weber, Kreuzlingen/TG  
62 Lottissement BEP 151%, Thônex/GE  
64 139%-PlusEnergie-EFH Sanierung, Jona/SG  
65 137%-PlusEnergieBau Sanierung, Davos/GR  
66 130%-PlusEnergie-Siedlung, Niederuzwil/SG  
68 108%-PlusEnergie-EFH Sanierung, Buchrain/LU  
69 Rénovation BEP 108% Revaz, Pont-de-la-Morge/VS

## Gesamtheitliche Energiekonzepte in PEB-Siedlungen

71 Marc Hochreutener, Solar Agentur Schweiz

## Schweizer Solarpreis Gebäude: Neubauten

72 124%-PlusEnergie-EFH Casa Viez, Flims/GR  
74 109%-PlusEnergie-Supermarkt, Heiden/AR

## Schweizer Solarpreis Gebäude: Sanierungen

76 78% MFH Sanierung Weyerquet, Wabern/BE  
78 71% MFH Sanierung Mesmerhaus, Ermatingen/TG  
81 17% MFH Sanierung Klybeckstrasse, Basel/BS

## Gewinner Kategorie C

### Energieanlagen

84 TPG: 250'000 kWh/a courant continu, Genève  
87 Carport: 310'000 kWh/a Solarstrom, Ebikon/LU

## PEB Klima Ergebnisse 2020

90 **30 Jahre Schweizer Solarpreis/PEB: die grösste und sauberste Energiequelle Stromerzeugung 2020 im Vergleich: die Stromkonsumententäuschung**

## PEB und Pumpspeicherkraftwerke (PSKW): 100% Stromsicherheit und 700% PEB: Strom vom Dach statt vom Bach

95 Gallus Cadonau, Geschäftsführer SAS

97 **PlusEnergieBau-Gebäudestudie 2019: Zusammenfassung**

100 **Parlamentarische Vorstösse 2019**

102 **Félicitation SGV/SGB/SGV**

## Elektromobilität: Durchbruch dank Tesla

110 Peter Warthmann, Chefredaktor HK-Gebäudetechnik

112 **Norman Foster PEB/CO<sub>2</sub>-freier Verkehr**

115 **35 Jahre Tour de Sol - E-Mobilität 2020**

123 **Bisherige Solarpreisgewinner/innen**

124 **29. Schweizer Solarpreisverleihung 2019 Remise du 29<sup>e</sup> Prix Solaire Suisse 2019**

132 **Publikationen aus 30 Jahren Schweizer Solarpreis**

133 **Solarpreisjury, Norman Foster PEB-Jury 2020, Technische Kommission 2020, Impressum**

Aarau, 20. Oktober 2020. Auflage: 15'000

**Titelseite:** 233%-PlusEnergie-Verteilzentrum, 6035 Perlen/LU

**Rückseite:** 123%-Min. P/PlusEnergie-Siedlung, 5105 Möriken/AG



**Stefan Cadosch**  
Vizepräsident  
Norman Foster PEB-Jury,  
Präsident SIA, Zürich

## Die Zukunft gehört der Solar-Architektur!

Seit 30 Jahren setzt sich die Solaragentur Schweiz mit ihrem Leuchtturm, dem «Schweizer Solarpreis», für die Nutzung solarer Energiequellen ein. Ein Grosseinsatz, der anfangs von breiten Kreisen, auch und gerade in der Planerszene belächelt wurde, gingen doch viele davon aus, dass die technisch anmutenden, oft als Experimentierhäuser verrufenen ersten Solarbauwerke berechtigten ästhetischen Ansprüchen an baukulturelle Leistungen nie zu genügen vermögen. Ein Grosseinsatz aber auch, der genau diesen Vorurteilen stetig und unaufhaltsam entgegenwirkte. Mit Bauwerken, die auch gestalterisch zu überzeugen vermögen. Während beinahe Jahr für Jahr die Leistungsrekorde auf nationaler und internationaler Ebene gesteigert werden können – aktuell liefert das mit dem Norman Foster Award ausgezeichnete Plusenergiebauwerk Brunner-Bapst in Waltensburg/GR ungleiche 817%-Eigenenergieversorgung – blieb auch die gestalterische Weiterentwicklung nicht stehen. Anschluss- und Übergangsdetails wurden stetig verfeinert, die Oberflächen müssen endlich nicht mehr zwingend schwarz und grobmaschig verdrahtet sein, die gestalterischen Möglichkeiten werden fortlaufend erweitert, mehr und mehr kümmern sich Vorbildarchitekten um raffinierte Integrationen von Solarelementen. Doch die Reise ist längst noch nicht abgeschlossen, nach wie vor ist die Renovationsrate in unserem Lande zu tief, so dass weit über eine Million Gebäude energetisch nicht fit sind und dadurch noch viel zu viel fossile Energie beziehen. Nach wie vor ist in breiten Kreisen von Planenden und Bauherrschäften die Skepsis gross gegenüber solaraktiven Gebäudeflächen. Zu hohe Preise, zu wenig Effizienz, zu starke gestalterische Einschränkungen, sind die meistgenannten Argumente. Dass dem nicht (mehr) so ist, dazu braucht es auch heute noch viel Aufklärungsarbeit, am besten mit gebauter Realität. Diesen Tatbeweis leistet der Schweizer Solarpreis Jahr für Jahr. Die Anzahl von Plusenergiebauten, d.h. Bauwerken, die mehr Strom produzie-

ren, als sie selber benötigen, steigt stetig an, der Stand der Technik und die Preiserosion bei solaraktiven Produkten lässt heute sehr viele Möglichkeiten offen, bei Neubauten und Sanierungen mit effizienten Solaranlagen ein abgerundetes Konzept umzusetzen.

Das gesellschaftliche Erwachen in Klimafragen erfolgte erstmals nach den Erdölkrisen in den siebziger Jahren, immer aber auch wurde diese grundlegende Fragestellung wieder von anderen, nur vermeintlich wichtigeren Themen übertüncht. Die Klimabewegung der letzten Jahre ging in beachtlicher Breite von

vor 2030, als griffige Klimamassnahmen noch die Auswirkungen des Klimawandels zumindest stark hätten abmildern können. Aus diesem Verantwortungsbewusstsein heraus mündet die aktuelle Debatte zu Themen wie ökologisches, ressourcenschonendes und energieeffizientes Bauen sowie einer aktiv umgesetzten Kreislaufwirtschaft in eine neue Generation Bauwerke, die einen entscheidenden Beitrag zum Erreichen der Pariser Klimaziele leisten. Der Solararchitektur kommt dabei eine entscheidende Schlüsselrolle zu.

---

**«Der Solararchitektur kommt eine entscheidende Schlüsselrolle zu. Mit Bauwerken, die auch gestalterisch zu überzeugen vermögen.»**

---

der jungen Generation aus und mobilisierte dadurch rasch und effizient Gleichgesinnte rund um den Globus. Auch in der Architektenwelt blieb der Ruf nicht ungehört: An einem Anlass im Schweizerischen Architekturmuseum in Basel formierte sich spontan und ohne direkten Einfluss eine starke und sehr aktive Vereinigung unter dem sinnigen Namen «Countdown 2030» aus jungen Architekturschaffenden, die sich fragten, was sie wohl ihren Kindern im Jahr 2050 sagen werden, wenn diese unter extremsten Klimabedingungen die Eltern und Grosseltern fragen, weshalb diese so wenig unternahmen, in einer Zeit

# Die Solarpreis-Gewinner 2020

**2020 wurden von 73 eingereichten Bewerbungen insgesamt 10 mit dem Schweizer Solarpreis, zwei mit dem Norman Foster Solar Award, zwei mit dem PlusEnergieBau-Solarpreis, eine mit dem HEV-Sondersolarpreis und eine mit dem Migros Bank-Sondersolarpreis für PEB-MFH ausgezeichnet. Zusätzlich wurden 16 PEB- und drei Solarpreis-Diplome verliehen.**

## Kategorie A

### Persönlichkeiten (2 Preise)

**Dr. Markus Real, Elektroingenieur, Schwyz, Bahia**  
Dr. Markus Real war 1981 der erste, dem es gelang, Solarstrom ins öffentliche Netz einzuspeisen. Später konstruierte er für Mercedes das technisch hervorragende Rennsolarmobil Alpha Real. Damit gewann er 1985 in Rekordzeit die weltweit erste Tour de Sol.

### Prof. Armin Binz, Dozent der FHNW, Baden

Architekt Armin Binz lehrt und forscht seit Jahrzehnten erfolgreich zum Thema Energieeffizienz. Wegweisend ist seine Entwicklung des Minergie-P Baustandards für die Kantone. Damit legte er den wichtigsten Grundstein für die Umsetzung des Pariser Klimaabkommens.

### Institutionen (1 Preis, 1 Diplom)

#### «Klimaschule» von myblueplanet, Winterthur

Ziel ist, Schülerinnen und Schüler aktiv und erlebnisorientiert an die Themen Klimaschutz und Nachhaltigkeit heranzuführen und ihre Schulen energie- und CO<sub>2</sub>-effizienter zu machen. Der Bau einer Solaranlage auf ihrem Schulhausdach ist Teil des Programms. Bis Juni 2020 beteiligten sich 21 Schulen mit über 5'000 Schülerinnen und Schülern.

#### Intern. Olympisches Komitee IOC, Lausanne

Das Internationale Olympische Komitee (IOC) bezog im Frühling 2019 am Ufer des Lac Léman seinen neuen Hauptsitz in Lausanne. Eine 179 kW starke PV-Anlage erzeugt rund 200'000 kWh/a. Damit werden ca. 14% des Gesamtenergiebedarfs von 1.44 GWh/a gedeckt.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten® (PEB/24)

#### Norman Foster Solar Award (2 Preise)

**817%-PEB-EFH Brunner-Bapst, Waltensburg**  
Die Bauernfamilie Brunner-Bapst erstellte 2019 in Waltensburg/GR ein PlusEnergie-Einfamilienhaus mit der bisher höchsten Eigenenergieversorgung aller Schweizer Solarpreise. Die Eigenenergieversorgung von 817% ist ein neuer PlusEnergieBau-Schweizer- und Weltrekord.

#### 329%-PlusEnergie-EFH Moosweg, Riehen

Der PlusEnergie-Holzbau Moosweg in Riehen/BS zeigt das funktionierende Zusammenspiel von Architektur und Nachhaltigkeit. Eine vollflächig dachintegrierte 20.8 kW starke PV-Anlage erzeugt jährlich 21'500 kWh Strom. Der Strombedarf des Einfamilienhauses beträgt 6'500 kWh pro Jahr. Daraus resultiert ein jährlicher Solarstromüberschuss von 15'000 kWh.

#### PlusEnergieBau®-Solarpreis (2)

##### 233%-PlusEnergie-Verteilzentrum, 6035 Perlen

Das Solardach auf dem Logistikzentrum in Perlen ist so gross wie die Fläche von sechs Fussballfeldern. Die perfekt ins Dach integrierte 6.4 MW starke Solaranlage produziert 7.33 GWh Solarstrom pro Jahr. Das ist mehr als doppelt so viel wie das Aventron Verteilzentrum selbst verbraucht.

##### 163%-PEB-Car House Galliker, Altishofen

Die Firma Galliker Transport AG in Altishofen hat auf ihrem grössten Parkhaus ein riesiges Solarkraftwerk gebaut. Auf 10'700 m<sup>2</sup> erzeugt die 1.97 MW starke PV-Anlage 1.76 GWh Solarstrom. Damit generiert sie mehr als doppelt so viel CO<sub>2</sub>-freien Strom wie das Car House selber benötigt.

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

##### 123%-Min. P/PlusEnergie-Siedlung, Möriken

Die Minergie-P/PlusEnergieBau-Siedlung mit 35 Wohnungen in Möriken und 164 kW starken PV-Anlagen erzeugt jährlich 157'800 kWh Strom. Der Strombedarf der ganzen PEB-Siedlung beträgt rund 130'200 kWh im Jahr. Daraus resultiert ein Solarstromüberschuss von 27'600 kWh/a.

#### PlusEnergieBau®-Diplom (16)

342%-PlusEnergie-EFH Meuwly, Pringy/FR  
252%-PEB-MFH Lüthi, Urtenen-Schönbühl/BE  
252%-PEB-EFH Oldani/Wermelinger, Häggingen/AG  
236%-PEB-Eventhaus Toggenburg, Wattwil/SG  
234%-PlusEnergie-DEFH Laasner, Kägiswil/OW  
174%-PEB-MFH Areal Rüttimann, Tomils/GR  
178%-PlusEnergie-EFH Ziegler, Altdorf/UR  
169%-PEB EFH Sanierung Hiltbold, Thun/BE  
165%-PEB-Werkhofsanierung, Neuhausen/SH  
152%-PlusEnergie-EFH Weber, Kreuzlingen/TG  
Lotissement BEP 151%, Thônex/GE  
139%-PlusEnergie-EFH Sanierung, Jona/SG  
137%-PlusEnergieBau-Sanierung, Davos/GR  
130%-PlusEnergie-Siedlung, Niederuzwil/SG  
108%-PlusEnergie-EFH Sanierung, Buchrain/LU  
Rénovation BEP 108% Revaz, Pont-de-la-Morge/VS

#### HEV Schweiz-Sondersolarpreis

##### 222%-PEB-DEFH Sanierung Grunder, 3855 Brienz

Das PEB-DEFH Grunder wurde ökologisch und ökonomisch an den heutigen Standard angepasst ohne den Charme der langen Geschichte zu verlieren. Herzstück ist die ganzzflächige, ästhetisch ansprechend integrierte 27 kW starke Photovoltaikanlage, welche im Jahr rund 24'000 kWh produziert.

#### Gebäude – Neubauten (2 Preise)

##### 124%-PlusEnergie-EFH Casa Viez, 7017 Flims

Die in die Fassade integrierte 4 kW PV-Anlage und die ganzzflächig ins Dach integrierten 14 kW Solarpanels liefern jährlich zusammen über 15'000 kWh. Die vorbildliche Wärmedämmung von mehr als 40 cm sorgt für einen Energiebedarf von 12'200 kWh pro Jahr. Damit erreicht das zweistöckige Wohnhaus eine Eigenenergieversorgung von 124%.

#### 109%-PlusEnergie-Supermarkt, 9410 Heiden

Der Gesamtenergiebedarf des Einkaufszentrums Heiden beträgt insgesamt rund 254'000 kWh/a, mit einem für Einkaufszentren bemerkenswert niedrigen Energiebedarf von bloss 149.4 kWh/m<sup>2</sup>a. Dieser wird zu 109% durch den Solarstrom gedeckt.

#### Gebäude – Sanierungen (2 Preise, 1 Diplom)

##### 78% MFH-Sanierung Weyerguet, 3084 Wabern

Die Sanierung des denkmalgeschützten Guts umfasste die nachhaltige Umnutzung zu gemeinschaftlichem Wohnraum unter Beibehaltung des ländlichen Charakters. Die Wohn- bzw. Energiebezugsfläche wurde um fast ¾ vergrössert. Dank der sehr guten Wärmedämmung sank der Gesamtenergiebedarf um fast 80% auf 48'140 kWh/a. Die 37 kW starke PV-Dachanlage produziert 37'600 kWh Strom im Jahr.

##### 71% MFH-Sanierung Mesmerhaus, Ermatingen

Das im 17. Jahrhundert erbaute Mesmerhaus steht unter Denkmal- und Ortsbildschutz. Mit der umfassenden Erneuerung und einem modernen Anbau in Holzelementbauweise sank der Endenergiebedarf um 87% auf jährlich 12'960 kWh. Die an der Südfassade installierte solarthermische Anlage und die dachintegrierte 9.4 kW starke PV-Anlage erzeugen zusammen rund 9'140 kWh pro Jahr.

##### 17% MFH-Sanierung Klybeckstrasse, 4057 Basel

Infolge kleinerer wohnungsinterner Sanierungen wurde das bisher ungenutzte Mansardengeschoss über zwei Geschosse zu Wohnraum umgebaut. Das Dach wurde mit einer 22 kW starken perfekt ganzzflächig integrierten Ost-West ausgerichteten PV-Anlage versehen. Sie erzeugt etwa 18'000 kWh/a und versorgt 17% des Gesamtenergiebedarfs des MFH.

## Kategorie C

### Energieanlagen (1 Preis, 1 Diplom)

#### TPG: 250'000 kWh/a Gleichstrom, 1205 Genf

Die 250'000 kWh/a Gleichstrom der 335 kW starken PV-Anlage werden zu 100% von der Unterstation Plainpalais für den Betrieb der CO<sub>2</sub>-frei funktionierenden Trams und Trolleybusse verwendet. Anhand der Anzahl in Serie geschalteten Module wurde die Spannung der Module an die Spannung des Tramnetzes angepasst. Damit werden 11% des Strombedarfs der Unterstation Plainpalais von 2.3 GWh gedeckt.

#### Carport: 310'000 kWh/a Solarstrom, Ebikon

Die solaraktiven Carports der Schindler Aufzüge dienen gleichzeitig als Wetter- und Hitzeschutz und verhindern, dass die Teerflächen aufgeheizt werden. Jährlich werden 310'000 kWh Strom erzeugt. Die gesamte Stromerzeugung wird auf dem Campus genutzt. Damit werden 5% des jährlichen Strombedarfs von 6'300'000 kWh des ganzen Areals gedeckt.

# Les lauréats du Prix Solaire Suisse 2020

Sur les 73 candidatures soumises en 2020, dix ont obtenu le Prix Solaire Suisse, deux le Norman Foster Solar Award, deux le Prix Solaire BEP, une le Prix Solaire Spécial APF Suisse et une le Prix Solaire Spécial Banque Migros pour immeubles BEP. De plus, seize diplômes BEP ainsi que trois diplômes Prix Solaire ont été décernés.

## Catégorie A

### Personnalités (2 prix)

#### Dr Markus Real, ingénieur électricien, Schwyz

En 1981, le Dr Markus Real a été le premier à injecter du courant solaire dans le réseau public. Plus tard, il a fabriqué la voiture de course solaire Alpha Real pour Mercedes. Ce chef-d'œuvre de technicité lui a valu de boucler, en 1985, le premier Tour de Sol en un temps record.

#### Armin Binz, professeur à la FHNW, Baden

L'architecte Armin Binz dispense des cours et effectue des recherches sur l'efficacité énergétique depuis des dizaines d'années. Son développement de la norme Minergie-P pour les cantons est exemplaire: elle constitue un jalon majeur de la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat.

### Institutions (1 prix, 1 diplôme)

#### Climate School de myblueplanet, Winterthour

Ce programme vise à initier les élèves à la protection du climat et à la durabilité en y participant activement, mais aussi à rendre leurs bâtiments scolaires énergétiquement plus efficaces et neutres en CO<sub>2</sub>. La construction d'une installation PV en toiture est donc partie intégrante du programme. Jusqu'en juin 2020, 21 écoles et 5'000 élèves s'y sont associés.

#### Comité International Olympique (CIO), Lausanne

Le Comité International Olympique (CIO) a emménagé dans son nouveau siège à Lausanne, sur les rives du lac Léman, au printemps 2019. L'installation PV de 179 kW génère près de 200'000 kWh/a, soit environ 14% des besoins en énergie de 1,44 GWh/a.

## Catégorie B

### Bâtiments à Énergie Positive® (BEP/24)

#### Norman Foster Solar Award (2 prix)

##### Villa BEP 817% Brunner-Bapst, Waltensburg

La famille d'agriculteurs Brunner-Bapst a construit en 2019 une maison individuelle BEP à Waltensburg (GR), dont l'autoproduction est à ce jour la plus élevée parmi tous les Prix Solaires Suisses. Celle-ci atteint 817%, un nouveau record BEP suisse et mondial.

##### Villa BEP 329% Moosweg, Riehen

La villa BEP en bois Moosweg, à Riehen (BS), illustre comment concilier architecture et durabilité. Bien intégrée à toute la surface du toit, l'installation PV de 20,8 kW génère 21'500 kWh/a, dont 6'500 kWh/a sont consommés par le BEP. L'excédent solaire s'élève ainsi à 15'000 kWh/a.

### Prix Solaire Bâtiments à Énergie Positive® (2)

#### Centre logistique BEP 233%, Perlen

Le toit solaire du centre logistique de Perlen (LU) est grand comme six terrains de football. L'installation PV de 6,4 MW y est bien intégrée et génère 7,33 GWh/a, soit plus de deux fois les besoins en énergie du centre Aventron.

#### Car House BEP 163% Galliker, Altshofen

La société Galliker Transport AG, à Altshofen (LU), a construit une immense centrale solaire sur son plus grand parc de véhicules. L'installation PV de 1,97 MW génère 1,76 GWh/a sur 10'700 m<sup>2</sup>, soit plus de deux fois plus de courant zéro émission que les besoins du Car House.

### Prix Solaire Spécial Banque Migros

#### Lotissement BEP 123%, Möriken

Le lotissement BEP Minergie-P de 35 appartements situé à Möriken (AG) intègre des installations PV de 164 kW qui génèrent 157'800 kWh/a, dont 130'200 kWh/a sont utilisés par l'ensemble du BEP. L'excédent de courant s'élève ainsi à 27'600 kWh/a.

### Diplômes Bâtiment à Énergie Positive® (16)

Villa BEP 342% Meuwly, Pringy (FR)  
Immeuble BEP 252% Lüthi, Urtenen-Schönbühl (BE)  
Villa BEP 252% Oldani/Wermelinger, Häggingen (AG)  
Eventhaus BEP 236% Toggenburg, Wattwil (SG)  
Villas jumelées BEP 234% Laasner, Kägiswil (OW)  
Immeuble Areal BEP 174% Rüttimann, Tomils (GR)  
Villa BEP 178% Ziegler, Altdorf (UR)  
Rénovation BEP 169% de la villa Hiltbold, Thoun (BE)  
Rénovation BEP 165%, Neuhausen am Rheinfall (SH)  
Villa BEP 152% Weber, Kreuzlingen (TG)  
Lotissement BEP 151%, Thônex (GE)  
Rénovation BEP 139% de la villa Dobler, Jona (SG)  
Rénovation BEP 137% d'une villa, Davos (GR)  
Lotissement BEP 130%, Niederuzwil (SG)  
Rénovation BEP 108% d'une villa, Buchrain (LU)  
Rénovation BEP 108% villa Revaz, Pont-de-la-Morge (VS)

### Prix Solaire Spécial APF Suisse

#### Rénovation BEP 222% de la villa Grunder, Brienz

La villa jumelée Grunder, à Brienz (BE), a été adaptée aux normes actuelles en matière d'économie et d'énergie, sans toucher au charme de sa longue histoire. Esthétique et bien intégrée à toute la toiture, l'installation PV de 27 kW fournit 24'000 kWh/a.

### Bâtiments – Nouvelles constructions

#### (2 prix)

##### Villa BEP 124% Casa Viez, Flims

L'installation PV de 4 kW en façade et les panneaux solaires de 14 kW sur tout le toit génèrent 15'100 kWh/a. Grâce à une isolation thermique exemplaire de plus de 40 cm d'épaisseur, le BEP de deux étages consomme seulement 12'200 kWh/a, soit une autoproduction de 124%.

##### Supermarché BEP 109%, Heiden

Migros Heiden consomme au total 254'000 kWh/a. Ces besoins en énergie avoisinant les 149,4 kWh/m<sup>2</sup>a sont remarquablement peu élevés pour un supermarché, ce qui lui assure une autoproduction de 109%.

### Bâtiments – Rénovations (2 prix, 1 diplôme)

#### Rénovation 78% de la ferme Weyerquet, Wabern

Classée au patrimoine historique, la ferme Weyerquet a été rénovée et convertie de manière durable en espace de vie commun, tout en conservant son caractère rural. La surface de référence habitable et énergétique est près de 75% plus élevée et l'excellente isolation thermique limite les besoins en énergie à 48'140 kWh/a (-80%). L'installation PV de 37 kW génère 37'600 kWh/a.

#### Rénovation Mesmerhaus 71%, Ermatingen

Le bâtiment Mesmerhaus date du 17<sup>e</sup> siècle et figure sous la protection des monuments historiques et des sites. Grâce à une rénovation complète ainsi qu'à l'ajout d'une extension moderne composée d'éléments en bois, il ne consomme que 12'960 kWh/a (-87%). L'installation solaire thermique sur la façade sud et l'installation PV de 9,4 kW en toiture génèrent ensemble 12'540 kWh/a.

#### Rénovation 17% Klybeckstrasse, Bâle

Les appartements nécessitant de petites rénovations, on en a profité pour convertir les combles mansardés en espace de vie sur deux étages. L'installation PV de 22 kW bien intégrée au toit orienté est-ouest génère 18'000 kWh/a et elle couvre 17% de l'énergie consommée par l'immeuble.

## Catégorie C

### Installations énergétiques (1 prix, 1 diplôme)

#### TPG: 250'000 kWh/a de courant continu, Genève

L'installation PV de 335 kW placée sur le toit du dépôt de véhicules des tpg génère 250'000 kWh/a de courant continu. Elle couvre 11% des besoins de 2,3 GWh/a de la sous-station de Plainpalais. Le dispositif ne nécessite pas d'inverseur, car la tension des modules a été ajustée à celle du réseau sur la base des modules connectés en série. Les trams et trolleybus sont ainsi alimentés sans émissions de CO<sub>2</sub>.

#### Carports: 310'000 kWh/a de courant solaire, Ebikon

Les carports solaires de l'entreprise Ascenseurs Schindler SA servent à protéger les véhicules des conditions météo, tout en évitant que le goudron surchauffe. Avec 310'000 kWh/a, la production solaire représente 5% des besoins en énergie de 6'300'000 kWh/a du site industriel.



Avec près de  
2000 installations  
solaires sur le canton,  
SIG prépare activement  
la transition écologique.



Centrale solaire sur le toit  
du Stade de Genève

[www.sig-ge.ch](http://www.sig-ge.ch)





**Christian Brunier**  
Directeur général SIG (Services Industriels de Genève), 1211 Genève



**Gilles Garazi**  
Directeur Transition énergétique SIG, 1211 Genève

## A la hauteur de l'urgence climatique

La transition énergétique est une nécessité. Cette affirmation est de plus en plus largement partagée. Les citoyennes et citoyens le souhaitent, le monde politique comme les entreprises en conviennent de plus en plus nombreux : nous nous devons d'aller vers un monde moins énergivore, qui privilégie le renouvelable et réduit drastiquement ses émissions de CO<sub>2</sub>. Les déclarations d'intention se succèdent, de nombreuses actions individuelles, méritoires sont mises en place.

### **C'est bien. Mais c'est insuffisant.**

La caractéristique de la question climatique, et plus largement environnementale, c'est l'urgence. La politique des petits pas, des lentes concessions, n'est pas adaptée au défi que nous devons relever. Il faut prendre des décisions aujourd'hui, raccourcir les échéances, se fixer des objectifs, et les tenir.

Pour répondre à cette urgence, il faut changer de méthode, de mode de réflexion. Il faut faire bouger les lignes, et obtenir des résultats tangibles. C'est pourquoi SIG lance un Pacte climatique qui vise à mêler exigence individuelle et force collective. C'est bien en réunissant les talents, en tissant des partenariats que nous pourrions changer assez fort et assez vite pour nous construire un avenir durable.

Ce Pacte climatique n'est pas un document complexe et bureaucratique. Il s'agit plutôt d'un élan et d'actions que l'on peut résumer en trois axes. Tout d'abord, **l'exemplarité**, car il est vain d'énoncer de grands principes et de ne pas se les appliquer à soi-même. Cela veut dire qu'au sein de SIG, toute l'entreprise est mobilisée pour améliorer sa propre performance environnementale et climatique. Nous parlons ici de sobriété numérique, de gestion des déchets, de nourriture bio et locale ou encore de mobilité douce pour nos collaborateurs et collaboratrices. Nous devons au quotidien porter les principes que nous mettons en avant.

Ensuite, un pacte climatique suppose un engagement sincère : cela veut dire **proposer à ses clientes et clients des solutions et des produits compatibles avec la transition énergétique**. A SIG, nous sommes depuis des années engagés dans le domaine, mais nous nous devons d'accélérer le rythme pour donner un élan nouveau à nos projets les plus porteurs.

---

**«La caractéristique de la question climatique, et plus largement environnementale, c'est l'urgence.»**

---

Ainsi GeniLac qui permet, en utilisant l'eau du Léman, de fournir du froid et de la chaleur à des bâtiments, des institutions aussi importantes que Balxert et l'aéroport, devient un acteur thermique d'importance à Genève et son poids est voué à grandir rapidement. On peut évoquer les sondages géothermiques qui eux aussi, visent à trouver des initiatives aux énergies fossiles, les installations solaires, ou encore éco21, notre programme d'économies d'énergies dont les résultats, années après années, démontrent que la pertinence, le bon sens, et le geste juste, permettent d'inverser la courbe de consommation énergétique d'un canton.

Car l'engagement citoyen donne des résultats probants. Éco21, c'est plus de 205 GWh économisés, soit l'équivalent de la consommation du tiers des ménages genevois. Sur le plan climatique, ce programme participatif, qui peut se déployer grâce à

l'investissement de tous, a permis d'éviter la consommation de 253'000 tonnes de CO<sub>2</sub>.

Ceci nous amène au troisième axe du pacte climatique : **le rôle d'activateur** que nous nous devons de jouer pour accélérer le mouvement. SIG entend ainsi aider les acteurs et actrices du marché à avancer sur la voie de la transition énergétique. Cela veut dire accompagner les producteurs sociaux indépendants, les propriétaires immobiliers, leur offrir notre expertise pour consommer mieux et faire baisser leurs émissions de CO<sub>2</sub>.

Exemplarité, engagement, volonté d'entraîner le plus d'acteurs et d'actrices de l'économie dans un cercle vertueux. Ce pacte climatique doit être un accélérateur qui nous permettra de faire face à la situation d'urgence dans laquelle nous nous trouvons. C'est notre défi et notre mission.



**Paul Kalkhoven**  
Vice President  
Norman Foster PEB-Jury,  
Architect, Senior Partner,  
Foster + Partners, London/GB

## Solar buildings and the Paris Climate Agreement

Solar buildings must be part of the international commitment to meet the objectives of the Paris agreement to limit global warming, but that is not the whole story. The Paris agreement is not just about energy but primarily about carbon in the atmosphere produced by burning fossil fuels, not only for heating, cooling, electricity generation or transport, but also for producing the materials used to construct our buildings and everything in them. The built environment accounts for nearly 40% of carbon in the atmosphere. If all new buildings and all converted existing buildings achieve the highest performance ratings of any of the 250 current voluntary green building rating systems, such as LEED and BREEAM, that will still lead to a rise of 3°C. We must therefore design and build buildings to be better performers than what those standards currently require. This is a global challenge, but it needs local solutions and commitment. It will also need a change of behaviour and lifestyle; for many people the implications of missing the targets will be much more severe. The missed target implications will vary around the world; for many it will be about surviving heat waves, floods or forest fires.

Even with the most efficient low-carbon design, it is impossible to reduce the atmospheric carbon emissions to zero in the near future. The remainder will need to be compensated for in a variety of ways such as generating energy using renewables (such as solar power) or increasing reforestation to absorb more carbon. The task is enormous, and the clock is ticking but individual action, when repeated at a large scale, can have a big impact. On the positive side, most of the technology to build zero operational energy already exists. The Swiss Solar Award projects have shown that it is possible for buildings to generate more than they consume, and we need many more of those. The built examples are proof that this is not just a theory; the Solar Agentur has collected actual in-use energy consumption information that shows that the design

targets are being met.

More solar buildings will need a shift from running cost to upfront investment. The payback is not just money, the whole planet will benefit. The next step will be to prove that the surplus energy generated is sufficient to offset the carbon produced to construct and maintain the building. The amount will depend on the types and methods used to fabricate the products and materials. Where solar or hydro-power is used to power manufacturing and goods transport, or when materials are effectively reused and recycled, it is possible to significantly reduce our carbon footprint if many buildings are built like that.

---

**«More solar buildings will need a shift from running cost to upfront investment. The payback is not just money, the whole planet will benefit.»**

---

Material choices will become more critical. For example, recycled materials and the use of sustainable timber will help to build low-carbon buildings. We have already seen quite a few examples of timber construction in Plus-EnergyBuildings and projects with energy performances above 200% of their own use. The next generation of low-carbon solar buildings can develop from what has been achieved so far and will be essential to meet the global warming target set by the Paris Climate Agreement.

Designing and constructing green and sustainable buildings is an investment for the future. Now it is not just for our individual and local futures, but also for a global one.



**Prof. Reto Camponovo**  
Président du Jury du Prix Solaire Suisse,  
HES-SO Genève, hepia,  
1202 Genève/GE

## 30<sup>ème</sup> Prix Solaire Suisse

Dans une forme resplendissante, voici la 30<sup>ème</sup> édition du Prix Solaire Suisse, un magnifique succès! J'associe plusieurs raisons à ce succès.

Tout d'abord il faut souligner la qualité et l'efficacité énergétique croissante des projets déposés : 73 candidatures qui ont toutes été rigoureusement étudiées par la Commission technique conformément au règlement du Prix Solaire Suisse. Il est important de rappeler que les chiffres relatifs à la production d'énergie solaire annoncée par les candidats doivent être justifiés sur la base des relevés attestés par le fournisseur d'électricité.

Ensuite je souhaite souligner le fait que, nonobstant la situation sanitaire restrictive, le Jury a pu siéger en présentiel à Berne le 29 mai 2020, bien entendu dans le respect des règles sanitaires en vigueur. Il s'agit d'un exploit important : un Jury en présentiel, surtout lorsque le nombre d'objets à évaluer est important, est bien plus efficace et passionnant. Les échanges entre jurés sont plus spontanés, rapides, interactifs, directs, riches. Ceci a été rendu possible grâce à la ténacité du Directeur de l'Agence Solaire Suisse, Monsieur Gallus Cadonau, que je remercie chaleureusement.

Puis le nouveau record atteint cette année par une maison mono-familiale à Waltensburg (GR) dans la catégorie BEPOS/PEB: 817 % d'excédent de production d'énergie photovoltaïque. Et comme si cela n'était pas suffisant, ce projet a également obtenu le Prix NFSA pour ses qualités architecturales en lien avec la valorisation de l'énergie solaire passive et active.

Dans une autre catégorie de bâtiments, l'installation photovoltaïque du centre logistique à Perlen (LU) figure également parmi les projets BEPOS/PEB gagnants : 35'100 m<sup>2</sup> de panneaux orientés est-ouest (5 terrains de football ou 1000 fois plus grande que la taille moyenne d'une installation photovoltaïque d'une maison individuelle) permettent d'atteindre une puissance de 6'400 kWp et

un surplus de production de 133 % correspondant à 4,18 GWh/an. Cette énergie excédentaire permettrait à 3000 voitures électriques de parcourir chacune 12'000 km/an. Autre point particulier : ce projet a pu voir le jour grâce à un tiers investisseur, la société

---

**«Pourtant nous avons tout intérêt à favoriser l'accélération des grandes installations...»**

---

Aventron SA à Münchenstein (BL) qui a financé l'installation.

Dans la catégorie Installations énergétiques l'installation photovoltaïque des Transports Publics Genevois (TPG) a aussi été primée. Installée sur le toit du dépôt véhicules de la Jonction à Genève et d'une puissance de 350 kWp, elle a été conçue de telle sorte que les 250'000 kWh produits puissent être directement injectés en courant continu, sans convertisseur, dans la sous-station voisine qui alimente le réseau des trams et trolleybus.

Ces quelques exemples illustrent les innombrables possibilités de valorisation de l'énergie solaire active. De nombreux autres exemples figurent dans la publication que vous tenez dans vos mains.

Si l'intégration des installations solaires dans les maisons individuelles est quasiment devenue la règle, la maximisation d'utilisation du potentiel des surfaces disponibles (toitures, façades) – et donc la maximisation de la production – dans les grands bâtiments est encore trop timide. On se contente trop facilement de respecter les lois cantonales qui,

par exemple, exigent un pourcentage minimum d'énergie renouvelable. Pourtant nous avons tout intérêt à favoriser l'accélération des grandes installations à commencer par les grands bâtiments d'habitation ou comme dans l'exemple du centre logistique à Perlen (LU).

Je remercie tous les participants-es au Prix Solaire Suisse, les membres des commissions et du jury, les collaborateurs-ices de l'Agence Solaire Suisse et leur Directeur, Gallus Cadonau pour votre engagement en faveur de l'énergie solaire.



**Gallus Cadonau**  
Geschäftsführer Solar Agentur Schweiz  
Directeur Agence Solaire Suisse  
Zürich/Waltensburg/GR

## PEB setzen Pariser Klimaabkommen am besten um

Die 30. Schweizer Solarpreise werden im Kultur- und Kongresshaus in Aarau verliehen. Ohne die grossartige Unterstützung unserer Solarpreispartner und aller weiteren Beteiligten wären die «jährlichen Innovationschübe» im Solarbereich unmöglich. Solaranlagen wären kaum integriert. Die CO<sub>2</sub>-freien, solarbetriebenen PlusEnergieBauten würden ohne die Norman Foster PEB-Thesen kaum Europäische Solarpreise gewinnen.

Deshalb ein ganz **grosses Dankeschön** an die SIG (Services Industriels de Genève) als Hauptsponsorin, an den Eventsolarpreispartner HTZ Aargau und an alle weiteren langjährigen Solarpreispartner/innen wie die Flumroc AG, HEV Schweiz, Elektrizitätswerk des Kt. Schaffhausen (EKS), Migros Bank für den PEB-Sondersolarpreis für PEB-MFH, Affentranger Bau AG, SIGA, BE Netz AG, Ernst Schweizer AG, Tellco, Rhienergie und SSES. Grossen Dank den Präsidenten und Mitgliedern der Schweizer Solarpreisjury, der Norman Foster PEB-Jury, der Technischen Kommission und weiteren Beteiligten (vgl. S. 133).

Der **Trend zu PlusEnergieBauten (PEB)** ist ungebrochen. Die vorbildlichen Norman Foster Solar-PEB bilden den ästhetisch wegweisenden und saubersten Baustandard der künftigen Solararchitektur. Sie sind *der* Joker für die Energiewende und zur Umsetzung des Pariser Klimaabkommens. Bereits 2015 erklärte der e. Bundesrat **Adolf Ogi**, dass **PEB den Weg für eine ökonomische Energiewende** aufzeigen. Dasselbe gilt für 2020.

Seit 1990 beteiligten sich 3'720 Personen und Institutionen mit ihren Solaranlagen und Gebäuden am Schweizer Solarpreis. 437 Solarpreise, 24 NFSAs und 48 Europäische Solarpreise holten Schweizer Solarpreispartner/innen bisher. Die neue Solar-epoche der PlusEnergieBauten ist angebrochen. Sie überzeugt immer mehr innovative Bauherrschaften. **Solare Powerfassaden** erzeugten 2020 **147.7 kWh/m<sup>2</sup>a** 365% mehr Solar- und **Winterstrom** als **gefärbte**

leistungsschwache Solarmodule mit 40.5 kWh/m<sup>2</sup>a. Monokristalline Module sind laut Norman Foster auch in ästhetischer Hinsicht am attraktivsten (vgl. 2017, S. 90). Die pfiffigsten Architekten zeigen, wie alle PV-Fassadenfarben ohne Leistungseinbussen durch verfärbte PV-Gläser möglich sind. Die PEB-Gebäudestudie weist anhand der 2010-2019 gemessenen Werte der PEB nach, dass die Schweiz mittels PEB das Pariser Klimaabkommen bis 2045 praktisch CO<sub>2</sub>-frei umsetzen – und dabei rund 150 Mrd. Fr. netto verdienen kann. Bestellbar bei [www.somedia-buchverlag.ch](http://www.somedia-buchverlag.ch).

### «Die PEB-Gebäudestudie 2019 weist den optimalen Weg für das Pariser Klima-abkommen.»

Les 30<sup>e</sup> Prix Solaires Suisses sont remis cette année au Kultur & Kongresshaus, à Aarau (AG). Ces «impulsions annuelles» à l'innovation dans le domaine du solaire seraient impossibles sans le généreux soutien de nos partenaires, de même que de nombreuses autres parties prenantes. Certaines installations n'auraient jamais été aussi bien intégrées et les bâtiments à énergie positive (BEP) n'auraient peut-être jamais reçu de Prix Solaires Européens sans les dix thèses de Norman Foster pour BEP.

Nous adressons donc un très **grand merci** aux SIG (Services industriels de Genève), notre sponsor principal, à Hightech Zentrum Argau AG, partenaire de la remise des prix, ainsi qu'à l'ensemble de nos partenaires de longue date comme Flumroc AG, APF Suisse, les services électriques du canton de Schaffhouse (EKS), la Banque Migros pour le Prix Solaire Spécial pour

immeubles BEP, Affentranger Bau AG, SIGA, BE Netz AG, Ernst Schweizer AG, Tellco, Rhienergie et la SSES. Nos remerciements vont aussi aux présidents et membres du jury du Prix Solaire Suisse, de même qu'à ceux du jury du Norman Foster Solar Award (NFSA) pour BEP, à la commission technique et aux autres personnes impliquées (cf. p. 133).

**L'essor des bâtiments à énergie positive (BEP) se poursuit.** Exemplaaires, les BEP lauréats du NFSA s'imposent comme un standard d'avant-garde esthétique et sans émissions de l'architecture solaire du futur. Ils sont la chance de la transition énergétique et de la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat. En 2015, **Adolf Ogi**, ancien Conseiller fédéral, expliquait déjà que **les BEP montrent la voie vers une transition énergétique économique.** Cela s'applique pour 2020 aussi.

Depuis 1990, 3'720 personnes et institutions ont adressé leur candidature à un Prix Solaire Suisse. Les installations et bâtiments solaires en lice leur ont valu 437 Prix Solaires Suisses, 24 NFSAs et 48 Prix Solaires Européens. Nous sommes entrés de plain-pied dans l'ère des BEP. Les propriétaires novateurs qui optent pour eux sont de plus en plus nombreux. En 2020, les **façades solaires** à forte puissance ont produit **147,7 kWh/m<sup>2</sup>a**, soit 365% plus de courant vert et **d'électricité en hiver** que les modules solaires **colorés** avec 40,5 kWh/m<sup>2</sup>a. Selon Norman Foster, les modules monocristallins puissants sont aussi esthétiquement plus attrayants (cf. 2017, p. 90). Les architectes les plus ingénieux montrent comment exploiter toutes les couleurs de façades PV sans en diminuer le rendement grâce à des verres colorés. S'appuyant sur des mesures effectuées de 2010 à 2019, l'étude 2019 sur les bâtiments à énergie positive établit que la Suisse peut, grâce aux BEP, mettre en œuvre l'Accord de Paris sur le climat d'ici 2045 pratiquement sans émettre de CO<sub>2</sub>, tout en générant des revenus avoisinant les 150 milliards de francs nets. À commander sur [www.somedia-buchverlag.ch](http://www.somedia-buchverlag.ch).

## **Kategorie A** **Persönlichkeiten und** **Institutionen**

Personen, Unternehmen, Vereinigungen, Verbände, Institutionen sowie Körperschaften des öffentlichen Rechts, die sich in besonderem Masse für die Förderung der erneuerbaren Energien eingesetzt haben, können mit dem Schweizer Solarpreis ausgezeichnet werden.

## **Catégorie A** **Personnalités et** **institutions**

Les personnes, entreprises, associations, professionnelles ou non, les institutions ainsi que collectivités de droit public qui se sont particulièrement distinguées par leur engagement en faveur des énergies renouvelables peuvent être nominées pour l'attribution du Prix Solaire Suisse.

## Kategorie A

### Persönlichkeiten

Schweizer Solarpreis 2020

**Elektroingenieur Markus Real war 1981 der erste, dem es gelang Solarstrom ins öffentliche Netz einzuspeisen. Er leitete damals am Eidg. Institut für Reaktorforschung, heute PSI, die neu geschaffene Einheit Solarkraftwerke und baute dort die erste netzgekoppelte Photovoltaikanlage. Später konstruierte er für Mercedes das technisch hervorragende Rennsolar mobil Alpha Real. Damit gewann er 1985 in Rekordzeit die weltweit erste Tour de Sol. Ein Jahr später lancierte Markus Real das Projekt «Megawatt», mit welchem 333 PV-Anlagen mit insgesamt 1 MW Leistung installiert wurden. 2017 erschien sein Buch «Wie kam die Sonne ins Netz?» Für seine Pionierleistungen verdient Markus Real den Schweizer Solarpreis 2020.**

# Dr. Markus Real, Elektroingenieur, Schwyz, Bahia/BRA

Markus Real war wesentlich an innovativen Entwicklungen in der Solarbranche beteiligt. Nach dem ETH-Studium begann er 1977 am Eidgenössischen Reaktorforschungsinstitut (EIR) Solarkraftwerk-Projekte zu bauen und zu leiten. Dort untersuchte Markus Real u.a. die Möglichkeiten von solarkonzentrierenden Kraftwerken in den Alpen und verbesserte die Messung der Solarstrahlung. Mit dem Bau eines Solarwechselrichters und der Integration einer Solarzellenanlage in das öffentliche Netz konnte im April 1981 erstmals Solarstrom in das europäische Stromnetz eingespeist werden.

1984 gründete Markus Real die Alpha Real AG mit dem Ziel, die Wind- und Solarkraft zu fördern. Zusammen mit Paul J. Bötschi (Chur/GR), der die Verbindung zu Mercedes-Benz für den gemeinsamen Bau eines Solarmobils organisierte, erbauten sie 1984/1985 ein technisch hervorragendes Solarmobil. An der weltweit ersten Tour de Sol von Romanshorn bis Genf vom 24. bis 29. Juni 1985 gewann es mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 70 km/h mit grossem Vorsprung das Solarmobil-Rennen. Die Tour de Sol löste vor allem im PV-Bereich einen erheblichen Innovationschub aus.

1986 lancierte Alpha Real das Projekt «Megawatt – Alpha Real sucht 333 3kW-Kraftwerkbesitzer», mit dem ein Jahr später 333 Kraftwerke mit mehr als 1 MW Leistung am Netz angeschlossen waren. Das war ein «Wegweiser» für die Dezentralisierung der Solarstromerzeugung und des Stromverbrauchs.

Von 1982 bis 2007 präsidierte Markus Real die internationale Normenkommission IEC für Solarzellensysteme.

*Markus Real a contribué de façon significative aux développements innovants dans l'industrie solaire. Formé à l'EPFZ, il a rejoint l'Institut fédéral suisse de recherche en matière de réacteurs (EIR) en 1977 où il a élaboré et géré des projets de centrales solaires. Il a notamment étudié les possibilités des centrales à concentration solaire dans les Alpes et a amélioré la mesure du rayonnement solaire. En construisant un onduleur solaire et en intégrant des panneaux solaires dans le réseau public, il est parvenu à injecter pour la première fois en avril 1981 du courant solaire dans le réseau électrique européen.*

*En 1984, Markus Real a fondé Alpha Real AG pour promouvoir l'énergie éolienne et solaire. Au cours de l'année suivante, il a construit une voiture solaire de haute technicité avec Paul J. Bötschi (Coire/GR), qui a établi le contact avec Mercedes-Benz pour ce projet commun. Ce véhicule a remporté le premier Tour de Sol au monde reliant Romanshorn à Genève (24 - 29 juin 1985) avec une avance confortable, à une vitesse record moyenne de 70 km/h. Le Tour de Sol a suscité un formidable élan d'innovation, dans le domaine du photovoltaïque en particulier.*

*En 1986, Alpha Real a lancé le projet «Megawatt» avec pour objectif de trouver 333 propriétaires de centrales solaires de 3 kW. Celui-ci s'est concrétisé un an plus tard, lorsque 333 centrales solaires d'une puissance totale supérieure à 1 MW ont été raccordées au réseau. Un projet qui a initié la décentralisation de la production et de la consommation de l'électricité solaire.*

*Entre 1982 et 2007, Markus Real a présidé la Commission électrotechnique internationale (CEI), dont la responsabilité est l'élaboration et la publication de normes internationales, entre autres pour les systèmes de cellules solaires.*

## Zur Person

**Geboren** am 10. September 1949 in Schwyz

**Dr. Dipl. El. Ing. ETH**

## Highlights und Werke

**1969-1974:** ETH-Studium Elektrotechnik

**1976:** ETH-Nachdiplomstudium Indel: Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern

**1977-1982:** Leiter Solarkraftwerke am Eidg. Institut für Reaktorforschung EIR (heute PSI) in 5232 Villigen/AG

**1981:** Erste Netzverbundanlage in Europa: erstmals fliesst Solarstrom ins europ. Verbundnetz

**1982-2007:** Präsident der internationalen Normenkommission IEC für Solarzellensysteme

**1984:** Gründung der Alpha Real AG

**1985:** Rennsieg Tour de Sol in Zusammenarbeit mit Mercedes Benz: «Mercedes-Benz solar-powered by Alpha Real» (24. - 29. Juni 1985)

**1986:** Eine Weltneuheit der dezentralen solaren Stromerzeugung: Projekt Megawatt, Alpha Real sucht 333 3kW-Kraftwerkbesitzer

**1992:** Schweizer Solarpreis für Alpha Real AG und Glas Trösch Solar AG

**1994:** Preisträger «Technologiestandort Schweiz»

**1995:** SATW-Preis Erneuerbare Energie

**2009:** IEC Award 2009

**2017:** Buchpublikation: «Wie kam die Sonne ins Netz?» Eine anekdotische Darstellung der ursprünglichen Entwicklung der Photovoltaik.

## Kontakt

Dr. Markus Real, Flobotstrasse 14, 8044 Zürich  
Tel. +41 78 658 00 66, real@mail.ch  
Praia do Forte, Bahia, Brasilien  
Tel. +55 71 9 9638 0038, real@portodalua.com.br  
www.portodalua.com.br



1



2



3



4

1 Markus Real, Dr. Dipl. El. Ing ETH, Gründer Alpha Real AG

2 Im April 1981 fließt zum ersten mal Solarstrom ins europäische Verbundnetz. Markus Real realisierte die Pionieranlage vor fast 40 Jahren auf dem Geräteschuppen vom Eidg. Institut für Reaktorforschung, heute PSI. (Archivbild: Thomas Nordmann)

3 & 4 Solarmobil «Mercedes-Benz solarpowered by Alpha Real» gewann die 1. Tour de Sol Weltmeisterschaft vom 24. bis 29.6.1985. Markus Real war Spiritus Rector des Joint Venture Alpha Real / Mercedes-Benz und verantwortlich für das Konzept des gemeinsamen Siegerfahrzeuges. Das Solarmobil befindet sich heute im Museum. (Bilder: Mercedes-Benz Classic)

## Kategorie A

### Persönlichkeiten

Schweizer Solarpreis 2020

**Architekt Armin Binz lehrt und forscht seit Jahrzehnten erfolgreich zum Thema Energieeffizienz. Er entwickelte an der ehemaligen Ingenieurschule beider Basel das Nachdiplomstudium Energie. Er war federführend beim Nullenergiehaus an der HEUREKA 1991 in Zürich. Prof. Binz lehrte ab 1993 an der Fachhochschule Nordwestschweiz und leitete das Institut Energie am Bau. Wegweisend ist seine Entwicklung des MINERGIE-P-Baustandards für die Kantone. Damit legte er den wichtigsten Grundstein für die Umsetzung des Pariser Klimaabkommens. Bis heute berät Prof. Binz Fachleute in Europa, Südamerika und China im Bereich energieeffizientes Bauen. Dafür verdient Armin Binz den Schweizer Solarpreis 2020.**

## Prof. Armin Binz, Dozent der FHNW, 5400 Baden/AG

Prof. Armin Binz, dipl. Architekt ETH/SIA, leistete mit seiner Arbeit und Forschung neue und entscheidende Impulse zur Förderung der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit am Bau. Begeistert vom umweltverträglichen Bauen und der Nutzung der Sonnenenergie im Gebäudebereich, gründete Armin Binz zusammen mit Jürg Nipkow 1978 das Büro ARENA für energieeffizientes Bauen. 1982 begann Armin Binz seine Arbeit im Forschungs- und Bildungsbereich. Er entwickelte das Nachdiplomstudium Energie an der Ingenieurschule beider Basel mit.

Nach der Gründung der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) lehrte Prof. Binz von 1993 bis 2013 an der FHNW. Als Dozent gründete und leitete er das Institut Energie am Bau (IEBau). Das Institut forscht vor allem im Bereich energieeffizientes Bauen und erneuerbare Energien im Gebäudebereich. Das IEBau gilt als eines der führenden Schweizer Institute für die angewandte Energieforschung und Weiterbildung im Energiebereich auf Hochschulstufe. Es bearbeitete auch eine Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungsprojekten wie z.B. die Gebäudeenergieausweise der Kantone (GEAK). Dazu erbrachte es Dienstleistungen wie die Leitung der Pilotregion Basel der 2000-Watt-Gesellschaft. 2002/2003 entwickelte Prof. Binz für die Schweizer Kantone den Super-Baustandard Minergie-P. Auch bei Nullenergiehäusern und nachhaltigen Siedlungsplanungen war er federführend. Ausserdem ist er Verfasser oder Mitautor von zahlreichen Publikationen über Energie und Energieeffizienz.

Heute begleitet und berät Prof. Binz Forschungsprojekte im Bereich des energieeffizienten Bauens. Ab 2016 leitete er vor allem die Entwicklung der Gebäudestandards und seit 2017 berät er Gebäudeenergieprojekte in Südamerika und China.

*Architecte diplômé ETHZ/SIA, le professeur Armin Binz a œuvré de manière innovante et décisive pour promouvoir l'efficacité énergétique et la durabilité. Fervent défenseur de la construction écologique et de l'utilisation de l'énergie solaire dans les bâtiments, il a créé en 1978 le bureau ARENA pour la construction économe en énergie avec Jürg Nipkow. Quatre ans plus tard, Armin Binz s'est engagé dans la recherche et l'éducation, participant à la mise sur pied d'une formation postgrade en énergie à l'école d'ingénieurs des deux Bâle.*

*De 1993 à 2013, le professeur Binz a enseigné à la HES du nord-est de la Suisse (FHNW) où il a fondé et dirigé l'Institut Energie am Bau (IEBau). Celui-ci mène principalement des recherches dans les domaines de la formation et du perfectionnement, particulièrement sur la construction économe en énergie et les énergies renouvelables dans le bâtiment. En recherche énergétique appliquée, la FHNW est considérée comme l'une des meilleures hautes écoles suisses. Elle a aussi travaillé sur des projets de recherche et de développement tels que les GEAK (certificats énergétiques cantonaux des bâtiments officiels) et a fourni des services, par exemple pour gérer la région pilote de Bâle de la société à 2'000 watts. En 2002 et 2003, Armin Binz a développé la norme de construction Minergie-P pour les cantons suisses. Auteur ou co-auteur de nombreuses publications sur l'énergie et l'efficacité énergétique, il a aussi contribué à construire des maisons zéro énergie et à planifier des lotissements durables.*

*Aujourd'hui, le professeur Binz encadre des projets de recherche en construction efficiente. À partir de 2016, il a été principalement responsable du développement des normes de construction et depuis 2017, il met ses connaissances au service de projets de construction énergétique en Amérique du Sud et en Chine.*

### Zur Person

**Geboren** am 27.12.1949 in Beringen/SH

**Dipl. Arch. ETH/SIA, Prof. FHNW**

**1969-1975:** Architekturstudium, ETH Zürich

**1975-1976:** Nachdiplomstudium Entwicklungszusammenarbeit ETH, mit Aufenthalt in Peru

**1978-1987:** Büro ARENA für Bauphysik und energieeffizientes Bauen mit Jürg Nipkow in Zürich

**Ab 1982:** Mitbegründer und nebenamtlicher Dozent Nachdiplomstudium Energie der Ingenieurschule beider Basel, Muttens (später FHNW)

**1987-1992:** Mitarbeit Energiefachstelle Kanton Zürich

**1991:** Nullenergiehaus an Forschungsausstellung HEUREKA, Zürich

**Ab 1993:** Professur FHNW: Aufbau und Leitung Institut Energie am Bau

**2002:** Organisation 6. Europ. Passivhaustagung in Basel; Entwicklung Minergie-P-Baustandard für die Kantone

**Ab 2006:** Stv. Geschäftsführer Minergie und Leiter Minergie Agentur Bau: Entwicklung von Gebäudestandards und Betreuung von Zertifizierungsstellen

**2009-2011:** Entwicklung Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK), später GEAK Plus; Entwicklung Minergie-A (Null- und Plusenergiehaus-Standard von Minergie)

**Ab 2012:** Selbständiger Berater im Bereich energieeffizientes Bauen

### Wichtigste Publikationen

**Energieeffizientes Bauen – Konzepte, Kriterien, Systeme,** Binz et al, 2014, überarbeitet 2020, als Download (kostenfrei) bei EnergieSchweiz oder als Buch beim Faktor Verlag, www.faktor.ch

**Energetische Gebäudeerneuerung,** SIA-Dokumentation D 0249 zum Merkblatt SIA 2047, 2017

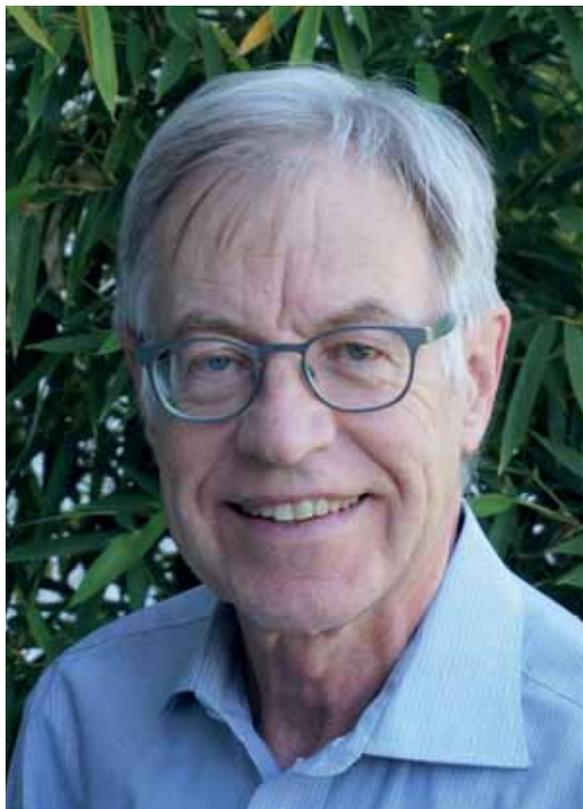
**Energierespekt – Der Schlüssel für eine nachhaltige Energieversorgung,** mit R. Bacher, H. Eicher, R. Iten, M. Keller, Faktor Verlag, 2014

**Erneuerbare Energien und Architektur,** mit E. Labhard, A. Binz, T. Zanoni, Impulsprogramm PACER, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1995, www.arminbinz.ch

**Energiebewusstes Bauen mit dem Klima und der Sonne,** SES-Report Nr. 13, 1983, www.arminbinz.ch

### Kontakt

Armin Binz, Binz Energie am Bau GmbH  
Eichtalhöhe 10e, 5400 Baden/AG  
armin.binz@arminbinz.ch, www.arminbinz.ch



1

## Minergie-P: setzt Pariser Klimaabkommen optimal um

«Prof. Binz **Minergie-P-Baustandard**» garantiert eine *ökologische, energetisch sichere und ökonomisch* sehr erfolgreiche Umsetzung des Pariser Klimaabkommens. Die Voraussetzungen für eine CO<sub>2</sub>-freie Gesamtenergieversorgung inkl. terrestrischem Verkehr sind dem Norman Foster PlusEnergieBau-(PEB)-Reglement und der PEB-Gebäudestudie 2019 zu entnehmen. Die Norman Foster PEB-Thesen 3 und 4 zeigen, wie elegant Gebäudehüllen dank dem Minergie-P-Baustandard 80% Energieverluste reduzieren und preisgünstig CO<sub>2</sub>-freie Solarstromüberschüsse bis über 700% des Gebäudeenergiebedarfs ermöglichen.<sup>3</sup>

**Minergie-P Dämmungs-Trilogie:** Ganzflächig in die Gebäudehülle integrierte Solaranlagen ersetzen möglichst alle inaktiven durch aktive Dach- und soweit erforderlich auch Fassadenelemente ab der ersten Etage.<sup>4</sup> Durch die nachstehende «Minergie-P Dämmungs-Trilogie» sind die angepeilten Ziele von 0.10 bis 0.12 W/m<sup>2</sup>K relativ einfach, nachhaltig und preisgünstig erreichbar:

1. **50% weniger Energieverluste:** Mit «10 cm Dämmung» werden die hohen durchschnittlichen 80%-Energieverluste im Gebäudebereich um die Hälfte von ca. 250 kWh/m<sup>2</sup>a auf 120 kWh/m<sup>2</sup>a reduziert.
2. **50% weniger Energieverluste:** Mit den «zweiten 10 cm Dämmung» bis zu 20 cm Dämmung können die verbleibenden Energieverluste von etwa 120 kWh/m<sup>2</sup>a auf rund 65 kWh/m<sup>2</sup>a reduziert werden.
3. **50% weniger Energieverluste:** Die «dritten 10 cm bis 30-35 cm Dämmung» senken nochmals etwa die Hälfte der restlichen Energieverluste von ca. 65 kWh/m<sup>2</sup>a auf 32 kWh/m<sup>2</sup>a.<sup>5</sup>



2

1 Armin Binz, Baden/AG

2 Das Nullenergiehaus an der HEUREKA 1991 in Zürich wurde auch mit Unterstützung von Dr. Ruedi Kriesi, Energiefachstelle des Kantons Zürich, realisiert. Die ursprüngliche Passivhaus-Idee stammt vom deutschen Physiker Dr. Wolfgang Feist Darmstadt. (Bild: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv.)

3 Norman Foster-PEB-Reglement: Art. 8-10 und PEB-Gebäudestudie 2019, Teil V. lit. C, S. 130–136 ff. (vgl. PEB-Definition Art. 3 Abs. 2 PEB-Reglement; PV-Prod.: 200 kWh/m<sup>2</sup>a, Schweiz. Solarpreis 2017, S.53; Minergie-P-Baustandard reduziert 80% Energieverluste inkl. CO<sub>2</sub>-Emissionen, Bundesrat IP RW 10.3873; Mineralwolle, z.B. Flumroc; vgl. M. Thoma, 2.4.2020).

4 Norman Foster insb. Thesen 3 und 4; Stefan Cadosch, dipl. Arch. ETH/SIA, Präsident SIA, Vizepräs. Norman Foster PEB-Jury.

5 Minergie-P-Dämmung zahlt sich gut 8 Mal aus: zusätzliche Minergie-P-Dämmung einer 100 m<sup>2</sup> grossen Wohnung verursacht etwa 2'300 Fr. – im Vergleich zu Energieaufwendungen (40-jähriger Lebenszyklus) von ca. 19'800 Fr.; vgl. NF-PEB-Reglement Art.10.

«Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!» unter diesem Titel lancierte die Organisation myblueplanet das Programm «Klimaschule». Ziel ist, Schülerinnen und Schüler aktiv und erlebnisorientiert an die Themen Klimaschutz und Nachhaltigkeit heranzuführen und ihre Schulen energie- und CO<sub>2</sub>-effizienter zu machen. Der Bau einer Solaranlage auf ihrem Schulhausdach ist Teil des Programms. Bis Juni 2020 beteiligten sich 21 Schulen mit über 5'000 Schülerinnen und Schülern. So sind Solaranlagen mit gut 1.5 MW Leistung installiert worden. Diese produzieren rund 1.5 GWh pro Jahr und senken entsprechend CO<sub>2</sub>-Emissionen. myblueplanet erhält dafür den Schweizer Solarpreis 2020.

## «Klimaschule» von myblueplanet, 8400 Winterthur/ZH

Das Bildungs- und Klimaschutzprogramm «Klimaschule» von myblueplanet richtet sich an Schweizer Schulen und führt Schüler/innen aktiv und erlebnisorientiert an die Themen Klimaschutz und Nachhaltigkeit heran. Die 2012 gestartete Solarkampagne «Jede Zelle zählt – Solarenergie macht Schule!» wurde 2019 zur Titel-Kampagne des Programms «Klimaschule».

Das Programm «Klimaschule» beinhaltet die Schwerpunktthemen Energie und Mobilität, Biodiversität und Ernährung sowie Ressourcen und Abfall. Im ersten Jahr wird die Solarkampagne mit Crowdfundingaktivitäten durchgeführt und die Solaranlage in Kombination mit Bildung gebaut. Mit dem Bildungsansatz gelingt es, Schulhausdächer für den Solaranlagenbau leichter verfügbar zu machen. myblueplanet bietet Bildung, Medienkampagnen, Anlagenplanung und Projektmanagement in Zusammenarbeit mit lokalen Fachleuten für den Anlagenbau an. Rasch war die Kampagne vom Bildungs- und Schulumfeld sowie von Behörden und Gemeinden anerkannt.

Besonders engagierte Schulen können durch zusätzliches Engagement das Label «Klimaschule» anstreben. Bis Ende 2019 wurde die Solarkampagne von über 11'200 Personen mit einer Spende in ihrer Gemeinde unterstützt. Die Leistung der gebauten Solaranlagen variiert zwischen 20 und 250 kWp. Schulhausdächer eignen sich gut für solche mittelgrossen Anlagen. Die bisher installierten 21 Solaranlagen mit einer Gesamtleistung von gut 1.5 MW produzieren rund 1.5 GWh pro Jahr. Damit werden jährlich bis zu 151 t CO<sub>2</sub>-eq eingespart.

*Climate School est un programme éducatif pour les écoles suisses de l'organisation myblueplanet. Il initie les élèves à la protection du climat et à la durabilité en les associant de façon dynamique et axée sur l'expérience. Lancée en 2012, la campagne «Chaque cellule compte – le solaire pour nos écoles!» activait, en 2019, ce nouveau programme.*

*Le programme aborde les sujets principaux suivants: l'énergie, la mobilité, l'alimentation ainsi que les ressources et le recyclage. La première année, le crowdfunding permet de financer des activités éducatives, parallèlement à la construction de l'installation PV. L'approche éducative facilite la mise en œuvre de l'énergie verte sur les toits des bâtiments scolaires. Avec le concours d'experts locaux, myblueplanet assiste les écoles: travail pédagogique, communication, planification et direction de projet. Le milieu éducatif et scolaire ainsi que les autorités et les communes ont rapidement adhéré à l'initiative.*

*Le label Climate School est décerné aux écoles particulièrement engagées dans la protection du climat. À fin 2019, 11'200 personnes avaient fait un don pour soutenir la campagne au sein de leur commune. Les 21 installations PV déjà mises en œuvre sur les toits des écoles varient de 20 à 250 kW, une taille moyenne bien adaptée dans ce contexte. D'une puissance totale de 1,5 MW, elles génèrent 1,5 GWh/a et économisent jusqu'à 151 t/a eq. CO<sub>2</sub>.*

### Zur «Klimaschule»

- 2012** Start Solarkampagne und 1. Solaranlage mit 95 kWp gebaut auf Schulhaus Rychenberg
- 2016** Pilotprojekt «Klimaschule» an Sekundarschule Turbenthal-Wildberg erfolgreich durchgeführt
- 2019** Solarkampagne wurde Titel-Kampagne des Programms «Klimaschule»
- Bis Juni 2020:** 21 Schulen mit über 5'000 Schüler/innen am Programm teilgenommen, 21 Solaranlagen mit 3 Mio. Fr. Investitionen gebaut

### Installierte PV-Anlagen der beteiligten Schulen

Schule	kWp
Schuleinheit Rychenberg ZH	94.56
Sekundarschule Oberseen ZH	159
Sekundarschule Rikon ZH	55.2
Freie Schule Winterthur ZH	22.5
Oberstufenzentrum Utenberg LU	234.3
Gesamtschule Hunzenschwil AG	29.87
Sekundarschulen Affeltrangen & Tobel TG	29.95
Sekundarschule Kreis Marthalen ZH	22.5
Sekundarschule Hüenerweid, Dietlikon ZH	56.64
Sekundarschule Andelfingen ZH	97.15
Sekundarschule Ossingen-Truttikon ZH	85.25
Oberstufe Elsau-Schlatt ZH	30.68
Sekundarschule Eglisau ZH	42.48
Schule Rebacker, Münsingen BE	17
Kantonsschule Bülrain ZH	69.9
Sekundarschule Unteres Furttal ZH	152.5
Tagesschule Oberglatt ZH	29.76
Sekundarschule Breiti, Turbenthal ZH	29.9
Schulen Bichelsee-Balterswil TG	51.2
Sekundarschule Rafz (Schalmenacker) ZH	115
Sekundarschule Grenchen SO	99.2
<b>Total</b>	<b>1524.54</b>

### Kontakt

myblueplanet  
Angela Serratore, Turnerstrasse 1, 8400 Winterthur  
Tel. +41 78 924 73 63  
angela.serratore@myblueplanet.ch



1

1 Bildungsaktivitäten der «Klimaschule»



2

2 Installation einer Solaranlage mit Schüler/innen

## Catégorie A

### Institutions

Diplôme Prix Solaire Suisse  
2020

Le Comité International Olympique (CIO) a emménagé dans son nouveau siège à Lausanne, sur les rives du lac Léman, au printemps 2019. Le nouveau bâtiment de 24'000 m<sup>2</sup> abrite 500 postes de travail. Les détails architecturaux de la Maison Olympique sont conçus pour en refléter les éléments clés: le mouvement, la flexibilité et l'orientation vers l'avenir. Dans cet esprit, les responsables ont donc tout naturellement misé sur la durabilité et l'efficacité énergétique. L'installation PV de 179 kW génère près de 200'000 kWh/a, soit environ 14% des besoins en énergie totaux de 1,44 GWh/a.

# Comité International Olympique, 1007 Lausanne/VD

Le siège du Comité International Olympique (CIO), qui organise et supervise les Jeux olympiques, se trouve à Lausanne (VD), sur les rives du lac Léman. Depuis le printemps 2019, le nouveau bâtiment qui l'abrite se distingue par une installation PV de 179 kW en forme d'une colombe très bien intégrée à la toiture. Disséminés jusque-là sur plusieurs sites, les 500 postes de travail ont été réunis en un seul et même lieu. L'architecture de la Maison Olympique est conçue pour en refléter les éléments clés: le mouvement, la flexibilité et l'orientation vers l'avenir. Se déployant comme une gigantesque vague, la façade symbolise la dynamique du sport et le mouvement olympique. Le logo olympique est en panneaux photovoltaïques actifs avec impression digitale. L'installation PV

de 179 kW incarne le futur. Avec 0,2 GWh/a, elle couvre 14% des besoins en énergie de 1,44 GWh/a du siège, personnel inclus. Le rayonnement international des Jeux olympiques est important et l'installation PV en toiture confère au sport un signal durable vers un avenir respectueux du climat.

*Das Internationale Olympische Komitee (IOC) bezog im Frühling 2019 am Seeufer des Lac Lemans seinen neuen Hauptsitz in Lausanne. Architektonische Details am Hauptgebäude sollen die Schlüsselemente Bewegung, Flexibilität und Ausrichtung auf die Zukunft widerspiegeln. Eine 179 kW starke PV-Anlage erzeugt rund 200'000 kWh/a. Damit werden ca. 14% des Gesamtenergiebedarfs von 1.44 GWh/a gedeckt.*

### Données techniques

<b>Besoin en énergie</b>	%	kWh/a
<b>Total besoins énerg.:</b>	100	<b>1'440'000</b>
<b>Alimentation énergétique</b>		
Autoprod.: m <sup>2</sup> kWp kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV toit: 999 179 200	14	<b>200'000</b>
<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>		
<b>Alimentation énergétique:</b>	14	<b>200'000</b>
Total besoins énergétique:	100	<b>1'440'000</b>
Apport d'énergie:	86	<b>1'240'000</b>

### Personnes impliquées

#### Maître d'ouvrage et adresse du bâtiment

Comité International Olympique (CIO)  
Route de Vidy 9, 1007 Lausanne  
Thierry Tribolet, Tél. +41 79 416 06 19  
thierry.tribolet@olympic.org

#### Installateur PV

Solstis SA  
Rue de Sébeillon 9B, 1004 Lausanne  
Valentin Bieber, Tél. +41 620 03 92  
Valentin.Bieber@solstis.ch



1

1 L'installation PV de 179 kW a été habilement intégrée aux 999 m<sup>2</sup> de la surface du toit.

2

2 Avec cette installation PV en toiture, le sport acquiert une dimension durable pour un avenir respectueux du climat.



**Prof. Peter Schürch**  
Präsident Norman Foster PEB-Jury,  
Architekt SIA SWB, 3401 Burgdorf

## Die Kraft der Sonne spüren wir alle auf unserer Haut

Zeitgemässe Architektur nutzt die Solar-energie in unterschiedlichen Jahreszeiten. Passend zu Ort, Objekt und Nutzung schnürt diese ein intelligentes Paket aus kluger Dämmung der Gebäudehülle sowie passiven und aktiven Massnahmen zur Gewinnung, Speicherung und Bereitstellung von Solarenergie. Sie machen die Schweiz unabhängig von fossilen Energieträgern und entlassen Kernkraftwerke in den Ruhestand.

Die Sonne ist eine unerschöpfliche Energiequelle. In der Schweiz lassen sich jährlich 1'100 – 1'600 kWh Elektrizität pro m<sup>2</sup> PV-Anlage erzeugen. Wenn die Anlage montiert ist, läuft sie ohne Gestehungskosten Jahre lang. Ein Potential, das es für alle zielstrebig und mit mehr Elan zu nutzen gilt. Weitaus kostengünstiger als die aktive Nutzung ist die passive Nutzung der Solarenergie. Bauwerke mit einem ganzheitlichen Konzeptansatz ernten die Sonneneinstrahlung in der Heizperiode und speichern diese Energie im Gebäudeinnern.

Im Sommer sorgt ein Sonnenschutz bei exponierten Verglasungen und genügend Speichermasse im Innern für kühle Köpfe und Komfort.

Solararchitektur ist zukunftsorientierte, zeitgemässe Architektur, die sich auch der Herausforderung der künftigen Energiefrage annimmt.

In erster Linie fordere ich gute, zeitgenössische und qualitätsvolle Architektur, welche städtebauliche, räumliche und architektonische Aspekte ebenso erfüllt wie die Postulate der Nachhaltigkeit. Die Empfehlung SIA 112/1 Nachhaltiges Bauen – Hochbau, ev. ergänzt, kann als Basis für eine Zieldefinition von Bauprojekten dienen. Wer diese Kriterien beachtet, verhindert nicht, sondern fördert gute Architektur, entwickelt die Projekte in die Tiefe und Breite und trägt dazu bei schärfer nachzudenken.

Das Projekt berücksichtigt die baulichen, örtlichen, funktionalen, gesellschaftlichen Qualitäten oder Parameter. Architektur ist

ein interdisziplinärer Prozess:

Bauen bedeutet zukünftige Entwicklungen vorwegnehmen und flexibel und kreativ sein.

Teamarbeit ist für Innovation, Inter-Transdisziplinarität unabdingbar, um die vielfältigen Aspekte zu bewältigen und integrale innovative Lösungsansätze zu bearbeiten. Die Weiterentwicklung von altem regionalem Bauwissen ist wichtig.

---

**«Architektur bedeutet: Innovation, Zukunftsfähigkeit, ökonomische und ökologische Leistungsfähigkeit, gesellschaftliche Relevanz und Sozialverträglichkeit.»**

---

**Ökonomische Leistungsfähigkeit:** Das Projekt muss über den ganzen Lebenszyklus für den Investor und die Nutzer wirtschaftlich tragbar sein und auch immateriellen Mehrwert schaffen.

**Gesellschaftliche Relevanz und Sozialverträglichkeit:** Betroffene und Bewohner sind miteinbezogen und schaffen lebenswerte Aussen- und Gemeinschaftsräume, welche für Gesundheit und Behaglichkeit relevant sind.

**Ökologische Verantwortung:** Energie- und Ressourceneffizienz, Nutzung der Sonnenenergie, Biodiversität, Denken in Le-

benszyklen sowie Mobilitätsaspekte sind wichtig.

Das Projekt stellt eine zeitgemässe kulturelle Leistung dar, ist lokal und regional verortet, und überzeugt mit einer hohen gestalterischen Kompetenz.

Ein enormer Anspruch an heutige Architekturschaffende. Es gilt bewusst Prioritäten zu setzen, Rahmenbedingungen zu klären und einen gewissen Mut zur Lücke zu haben.

Das Klimaschutzabkommen von Paris mit solarer Architektur erfüllen, bedeutet die Klimakrise erfolgreich lösen.

Die ausgezeichneten Bauwerke zeigen exemplarisch erfolgsversprechende Lösungsstrategien für einen nachhaltigen Umgang mit Energiequellen und einer hohen gestalterischen Qualität. Hinter diesen ausserordentlichen Bauwerken stehen engagierte, innovative Auftraggeber, Planende und Unternehmer, welche sich den heutigen komplexen Herausforderungen stellen und überzeugende Lösungsansätze entwickeln. Dafür gebührt Ihnen allen Dank!

Die Jury wünscht sich mehr qualitätsvolle Projekte, Mehrfamilienhäuser und Sanierungslösungen, die gebaut und eingereicht werden. Grössere Mehrfamilienhäuser und Wohnsiedlungen weisen pro Wohnung weniger Dachfläche auf um das PEB-Kriterium zu erfüllen. Deshalb sind die Herausforderungen für Norman Foster PEB-Mehrfamilienhäuser grösser – aber auch die Chance für kreative und innovative Architekten, optimale architektonische PEB-MFH-Lösungen zu entwickeln.

## Kategorie B Gebäude

Preisberechtigt sind wegweisende

- Neubauten
- Bausanierungen

welche architektonisch und energetisch optimal konzipiert sind.

Kategorie PlusEnergieBauten® (PEB):

- Norman Foster Solar Award (NFSA)
- PlusEnergieBau®-Solarpreis (PEB®-Solarpreis)

Sondersolarpreise:

- HEV-Sondersolarpreis
- Migros Bank-Sondersolarpreis für PEB-Mehrfamilienhäuser

## Catégorie B Bâtiments

- Les nouvelles constructions
- Les rénovations conçues de manière optimale au niveau architectural et énergétique peuvent être primées.

Catégorie Bâtiments à Énergie Positive® (BEP):

- Norman Foster Solar Award (NFSA)
- Prix Solaire pour les Bâtiments à Énergie Positive® (Prix Solaire pour les BEP®)

Prix Solaire spécial:

- Prix Solaire Spécial HEV Suisse
- Prix Solaire Spécial Banque Migros pour immeuble à Énergie Positive (BEP)



**Damian Gort**  
Geschäftsführer Flumroc AG,  
8890 Flums/SG

## Bereit für die nächsten dreissig Jahre Engagement

**Dreissig Jahre Solarpreis - das ist ein schöner Grund zum Feiern. Mit ihrem Engagement für die solare Architektur und mehr Energieeffizienz im Gebäudebereich hat die Solar Agentur Schweiz viel ausgelöst. Die öffentliche Akzeptanz gegenüber der Solarenergie ist in den vergangenen Jahren markant gestiegen. Am Ziel sind wir damit aber noch lange nicht.**

Herzliche Gratulation zum Jubiläum! Dreissig Jahre sind es her, seit die Solar Agentur Schweiz ihren ersten Solarpreis verliehen hat. Damals gehörten Bauherren mit einer Solaranlage noch zu den Pionieren alternativer Energie. Strom und Wärme aus der Sonne zu gewinnen, war nicht einfach, und die Kosten für eine Anlage fielen ins Gewicht. In der Zwischenzeit hat sich in der Branche viel getan. Technologien und Produkte wurden verbessert.

Viele Vorurteile gegenüber der Solarenergie sind aus der Welt geräumt. Mit der Auszeichnung von zukunftsweisenden CO<sub>2</sub>-freien Gebäuden und vorbildlicher Architektur hat die Solar Agentur massgeblich zur Weiterentwicklung der Solarenergie beigetragen. Im Laufe der Jahre ist die Zahl der Wettbewerbseingänge kontinuierlich gestiegen. Ein Blick auf die Preisträger zeigt: Ästhetik und Energieeffizienz gehen heute Hand in Hand.

Das A und O des energieeffizienten Bauens ist die gut gedämmte Gebäudehülle. Auch in diesem Bereich hat sich das öffentliche Bewusstsein in den vergangenen Jahren stark verändert. Wer mehr dämmt als gesetzlich vorgeschrieben, hat beste Voraussetzungen für den Einsatz erneuerbarer Energien. Eine auf einem solchen Gebäude montierte Photovoltaikanlage produziert mehr Energie, als die Immobilie verbraucht. Überschüssige Energie können wir für die Mobilität einsetzen. Und Solaranlagen lassen sich sehr gut mit Wärmepumpen kombinieren.

Der Solarpreis hat zweifellos viel in Bewegung gesetzt. Aber ausruhen dürfen wir uns noch lange nicht: Das Energieeinsparpotenzial im Gebäudebereich ist nicht ausgeschöpft. Energieziele und Klimawandel stehen zwar zurzeit im Schatten der Corona-Krise. Aber diese grossen und dringenden Herausforderungen bleiben trotz Pandemie bestehen.

---

**«Das A und O des energieeffizienten Bauens ist die gut gedämmte Gebäudehülle. Auch in diesem Bereich hat sich das öffentliche Bewusstsein in den vergangenen Jahren stark verändert.»**

---

Nur wenn es uns gelingt, die zahlreichen Vorteile der Energieeffizienz auch gegenüber Bauherren und Investoren überzeugend zu kommunizieren, werden wir die Anzahl der Gebäudesanierungen in der Schweiz erhöhen. Mit Investitionen in einen energieeffizienten Gebäudepark nähern wir uns nicht nur den Energiezielen des Bundes, wir leisten auch einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der durch das Coronavirus in Mitleidenschaft geratenen Wirtschaft. Dazu verhindern wir eine allfällige Baukrise.

Ich bin zuversichtlich: Die Schweiz hat die besten Voraussetzungen, auch in den Bereichen Gebäude und Energieeffizienz international eine Vorreiterrolle einzunehmen. Der Funken muss nur noch überspringen: Lassen wir die Bevölkerung unsere Begeisterung spüren. Sprechen wir über die zahlreichen Vorteile. Und über die heute vorhandenen Mittel und Technologien. Damit wir bald erneut Grund zum Feiern haben.



**Lord Norman Foster,**  
Stararchitekt, London  
Schweizer Solarpreisverleihung 2011  
in Genf.

### Norman Foster Solar Award (NFSA)

The world's only prize for Plus Energy Buildings®

Der weltweit einzige Preis für PlusEnergieBauten® (PEB)

Le Prix mondial unique pour Bâtiment à Energie Positive® (BEP)

SAS-zertifizierte PlusEnergieBauten®

«Solar architecture is not about fashion,  
it is about survival.»



# Sustainable Architecture in the 21<sup>st</sup> Century

## Lord Norman Foster's 8 theses for Plus Energy Buildings:

- 1** The quest for a sustainable architecture should never be an excuse for compromising quality of design. (LNF, 2010)
- 2** The building responds to its location and local weather patterns, with its bubble-like form allowing windows and balconies on the southern side to open up to the sunlight and panoramic views, while the colder, north facade is more closed, punctuated with deep window openings in the Engadin tradition. (LNF, 2005)
- 3** I have never seen a conflict between the pursuit of aesthetic delight and high performance in terms of sustainability. I would go further and say that responding to more demanding criteria should produce more beautiful buildings. (LNF, 2010)
- 4** The way we shape our buildings, our neighbourhoods and our global lifestyles has now become even more important than ever – we must ensure that sustainability becomes as inseparable from our design processes as time, cost and quality. (LNF, 2005)
- 5** The Swiss Solar Prize is truly unique. It is an indication of the unremitting dedication to solar energy and sustainable architectural technologies within Switzerland. Crucially, the prize not only considers the environmental performance of buildings, but also considers the essential problem of how sustainable technologies can be an integral part of good architectural design and practice. (LNF, 2005)
- 6** Architects, designers and planners cannot continue to ignore the damage our buildings inflict on the natural environment. As the consequences of our past inaction become ever more apparent, designing for a sustainable future becomes a necessity, not a choice. (LNF, 2005)
- 7** The Swiss Solar Prize and its Jury can show how the wider application of the lessons learnt from this competition could have dramatic effects across a nation, in terms of shifting the emphasis of energy production. (LNF, 2010)
- 8** My hope is that over the years the prize will show a future in which the beauty of a clean and renewable source of energy is mirrored in a sunny architecture of corresponding beauty. (LNF, 2010)

## Eigenenergieversorgung (EEV)

1. Ø NFSA-Gewinner (2): **573%**
2. Ø PEB-Gewinner (2): **198%**
3. Ø beste PEB-Diplome (3): **282%**

## Bilanz der PEB-Kantone bis heute:

Erstmals erstellt:		Total PEB bis 2020:		PEB bis 2020 nach Einwohnerzahlen:	
1.	2000 BE	1.	BE (45)	1.	GR (21)
2.	2000 GR	2.	SG (24)	2.	SH (6)
3.	2001 AG	3.	GR (21)	3.	AI (1)
4.	2002 TG	3.	LU (21)	4.	TG (15)
5.	2005 BL	5.	ZH (20)	5.	LU (21)
6.	2008 BS	6.	TG (15)	6.	SG (24)
7.	2009 SZ	7.	AG (14)	7.	BE (45)
8.	2010 SG	8.	GE (9)	8.	SZ (6)
9.	2010 VS	9.	SH (6)	9.	AR (2)
10.	2011 ZH	9.	SZ (6)	10.	UR (1)
11.	2012 LU	11.	BL (4)	11.	OW (1)
12.	2013 FR	11.	TI (4)	12.	NW (1)
13.	2014 TI	13.	SO (3)	13.	AG (14)
14.	2014 SO	13.	FR (3)	14.	GE (9)
15.	2014 SH	13.	VS (3)	15.	BL (4)
16.	2015 GE	16.	AR (2)	16.	ZH (20)
17.	2016 AR	16.	BS (2)	17.	TI (4)
18.	2017 AI	18.	AI (1)	18.	SO (3)
19.	2018 NW	18.	UR (1)	19.	BS (2)
20.	2018 ZG	18.	OW (1)	20.	FR (3)
21.	2018 NE	18.	NW (1)	21.	VS (3)
22.	2020 UR	18.	ZG (1)	22.	ZG (1)
23.	2020 OW	18.	NE (1)	23.	NE (1)

SAS zertifizierte PlusEnergieBauten: 35, total 208, Einwohnerzahlen gemäss Bundesamt für Statistik



**Paul Kalkhoven**  
Vizepräsident  
Norman Foster PEB-Jury,  
Architect, Senior Partner,  
Foster + Partners, London/GB



**Stefan Cadosch**  
Vizepräsident  
Norman Foster PEB-Jury,  
Präsident SIA, Zürich

## Jurybericht Norman Foster Solar Award (NFSA) 2020

Dieses Jahr zog die Jury 28 neu erbaute und 7 renovierte PlusEnergieGebäude für den Norman Foster Solar Award in Erwägung. Nach eingehender Beratung entschied sich die Jury, zwei Preise zu verleihen – beide für herausragende, neu erbaute Einfamilienhäuser.

### EFH Brunner-Bapst, Waltensburg/GR

Das freistehende Haus wurde 2019 erbaut. Der Bau ist schlicht, aber mit grosser Sorgfalt und Klarheit gestaltet. Nach aussen erweckt es den Anschein eines einstöckigen Bungalows, verfügt aber über ein fast

vollständig gedecktes Untergeschoss mit sichtverdeckter Garage. Das gut isolierte, im Holzrahmenbau erstellte und holzverkleidete Haus zeichnet sich durch eine symmetrische Raumanordnung aus – mit den Schlafräumen im Innenteil und mit beidseitig volltransparenten Wohnräumen aussen, die von einem grosszügigen, überhängenden Dach geschützt sind.

Das Ost-West ausgerichtete Dach ist von der Grösse her so konzipiert, dass es optimal mit Standard-PV-Panels von einer Kapazität von 48 kW gedeckt werden kann. Die einzige durchdringende Dachkomponente ist der

Dachfirst aus Metall; an den Dachgiebeln ist zudem die Holzunterkonstruktion sichtbar. Das Haus erzielt nicht nur eine beeindruckende Eigenenergieversorgung von 817%, es verfügt auch über schöne Details und vereint kohlenstoffarmes Holz, die moderne Technologie des PV-Dachs sowie gutes Isolationsmaterial zu einer leichten, eleganten Architektur.

Aus diesem Grund ist das PlusEnergie-Gebäude Brunner-Bapst ein verdienter Gewinner des Norman Foster Solar Awards 2020.



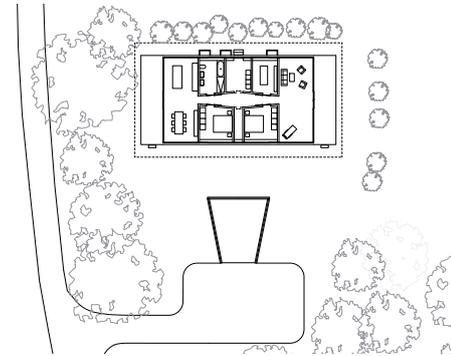
1 Das PEB-EFH Brunner-Bapst in Waltensburg/GR wurde 2019 erbaut und zeichnet sich durch eine beeindruckende Eigenenergieversorgung von 817% aus – ein neuer Rekord unter den

Schweizer Solarpreisen und PEB-Awards. Das perfekt dachintegrierte PV-System mit 48 kW Leistung produziert 40'200 kWh Strom pro Jahr. Dank guter Dämmung, effizienten Haushaltsge-

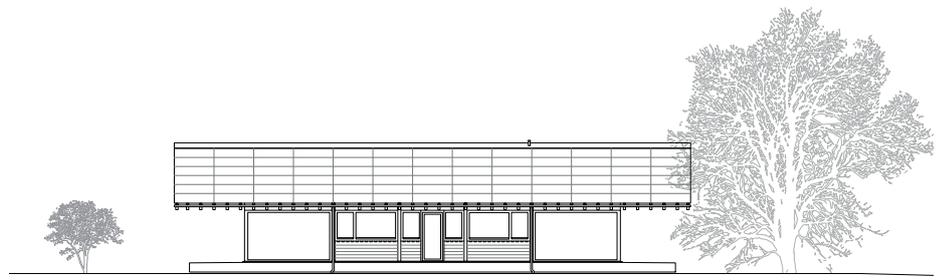
räten und LED-Beleuchtung beträgt der Gesamtenergieverbrauch nur 4'900 kWh/a.



2



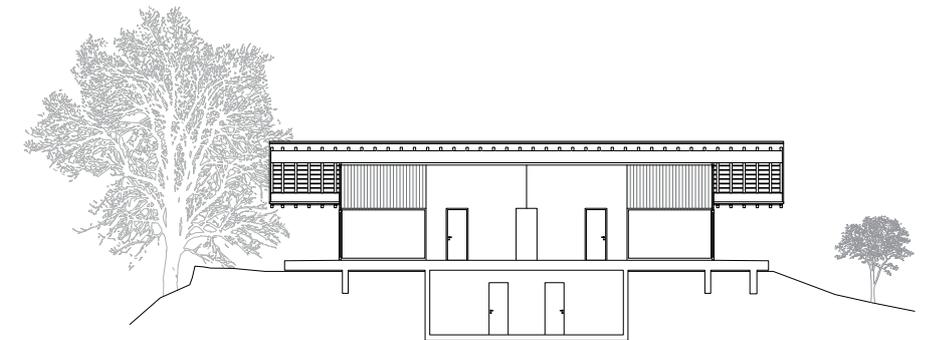
3



4



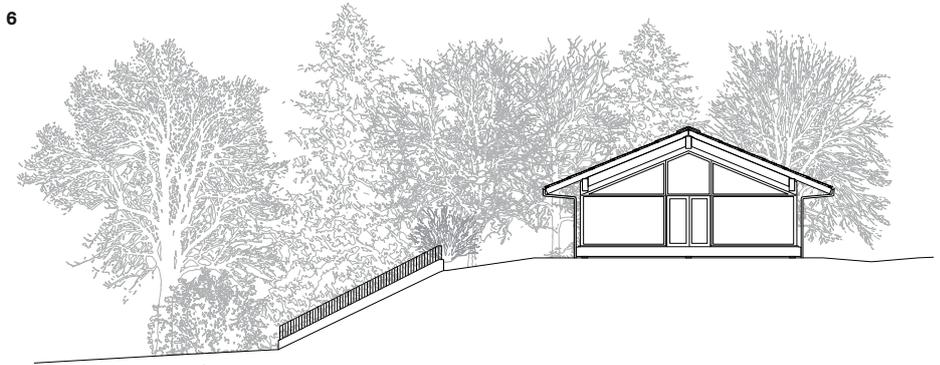
5



6



7



8

2 Luftbild des Brunner-Bapst Gebäudes  
3 Lageplan des Gebäudes  
5&7 Dachintegrierte PV-Anlage

4 Fassade West  
6 Längsschnitt  
8 Fassade Nord

### **Einfamilien-Wohnhaus Moosweg im Holzbau, Riehen/BS**

Das Wohnhaus Moosweg zeigt exemplarisch auf, wie Architekten aktueller und kommender Generationen virtuos und mit scheinbarer Leichtigkeit auf die herausfordernden Rahmenbedingungen unserer Zeit reagieren: innere Verdichtung, auch und gerade in Einfamilienhausquartieren, ressourcenschonender Umgang mit Baumaterialien und Konstruktionen, die selbstverständliche Nutzung und Integration solaraktiver Elemente und ein klug orchestriertes Raumkontinuum, welches vielschichtige Wohnqualitäten zulässt. Das sind nur gerade die augenscheinlichsten Wesensmerkmale dieses Bauwerks. Die zurückhaltende, ökonomisch zweifellos interessante konstruktive Ausformulierung mit den drei entwurfsbe-

stimmenden Baumaterialien Holz, Glas und Photovoltaik-Panels erlaubt eine klare Lesbarkeit der Materialkomposition und der räumlichen Schichtung.

Im Gegensatz zu vielen Bauten, bei denen sich die Photovoltaik-Elemente hinter Kaschierungen aller Art verschancen, werden hier die Vorzüge der Panels als architektonische Komponente klar artikuliert: Die Reduktion aufs Wesentliche zeigt inspirierende Merkmale der strukturbildenden und in ihrer Filigranität einzigartige Prägung von Solarelementen.

Mit der 20.8 KW starken Photovoltaikanlage werden im Jahresverlauf rund 21'500 kWh/a Strom erzeugt. Der Strombedarf beträgt 6'530 kWh/a. Daraus resultiert ein Solarstromüberschuss von 14'970 kWh/a. Der vorbildliche und inspirierende architektoni-

sche Einsatz von PV-Elementen, die überzeugende, aufs Wesentlichste reduzierte konstruktive Ausformulierung und die beeindruckende Plusenergiebilanz verdienen die Verleihung des Norman Foster Solar-Awards 2020.

Paul Kalkhoven und Stefan Cadosch



1

1 Der PlusEnergie-Holzbau Moosweg in Riehen/BS zeigt das funktionierende Zusammenspiel von Architektur und Nachhaltigkeit. Eine

vollflächig dachintegrierte 20.8 kW starke PV-Anlage erzeugt jährlich 21'500 kWh Strom. Der Strombedarf des Einfamilienhauses beträgt

6'500 kWh pro Jahr. Daraus resultiert ein jährlicher Solarstromüberschuss von 15'000 kWh oder ein 329%-PlusEnergie-Haus.



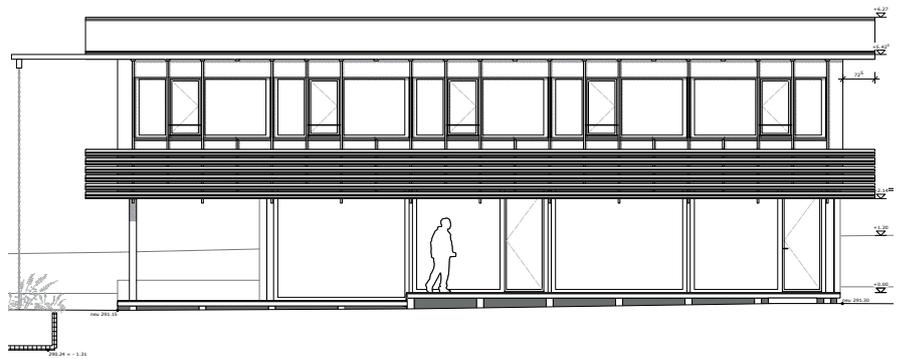
2



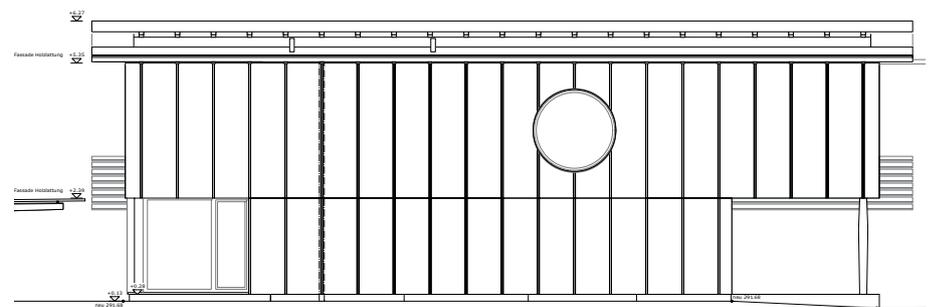
4



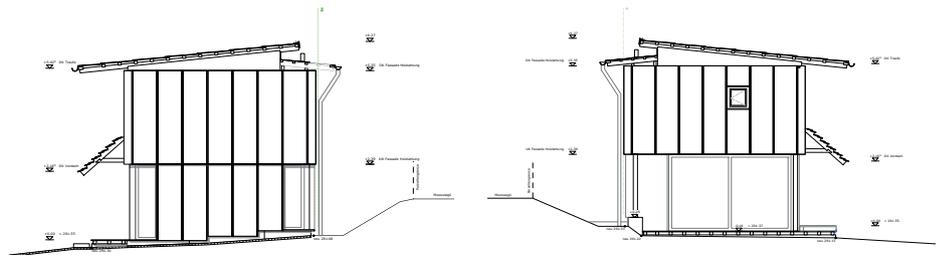
6



3



5



7

8

2 Luftbild des PlusEnergie-Holzbaus Moosweg  
3-4 Vorderansicht des Gebäudes

5 Nordansicht  
6-8 Ost- und Westansicht

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

1. Norman Foster Solar Award



Die Bauernfamilie Brunner-Bapst erstellte 2019 in Waltensburg/GR ein PlusEnergie-Einfamilienhaus mit der bisher höchsten Eigenenergieversorgung aller Schweizer Solarpreise. Das grosszügige, Ost-West ausgerichtete Satteldach schützt vor Wind und Wetter und produziert mit der perfekt integrierten 48 kW Photovoltaikanlage jährlich 40'200 kWh pro Jahr. Dank guter Dämmung, A+++ Haushaltgeräten und LED-Lampen beträgt der Gesamtenergiebedarf der Familie pro Jahr nur 4'900 kWh. Die Eigenenergieversorgung von 817% ist ein neuer PlusEnergieBau-Schweizer- und Weltrekord. Mit dem Stromüberschuss von 35'200 kWh könnten 25 Elektroautos je 12'000 km pro Jahr abgasfrei fahren und dabei rund 65 t CO<sub>2</sub>-Emissionen vermeiden.

## 817%-PEB-EFH Brunner-Bapst, 7158 Waltensburg/GR

Der schlicht gestaltete, mit grossen Glasfassaden und Holzmaterialien ausgestattete Neubau fügt sich sehr gut in die malerische Landschaft ein. Die ganzflächig installierte PV-Anlage wurde als moderne Gesamtdachkonstruktion umgesetzt. Sie zeichnet sich durch die Gestaltung einer farblich homogenen, geschuppten Fläche aus. Damit entspricht die Solaranlage in idealer Weise dem lokalen Ortsbild und wertet es deutlich auf.

Die am 13. Dezember 2019 in Betrieb genommene PV-Dachanlage ist nach Ost-West ausgerichtet. Mit einer nicht übertriebenen Wand- und einer beispielhaften Dach-Dämmung von 20 bzw. 36 cm, den mehrheitlich verwendeten A+++ Haushaltsgeräten und LED-Lampen weist das Gebäude einen Gesamtenergiebedarf von 4'915 kWh/a auf. Das Dach und die Glasfassaden verschaffen dem dezenten PlusEnergieBau die Leichtigkeit und die Attraktivität, welche die Umgebung architektonisch beispielhaft bereichern.

Mit einer Leistung von 48.36 kWp produziert die PV-Dachanlage auf einer Fläche von 270.4 m<sup>2</sup> sensationelle 40'200 kWh/a. Die Eigenenergieversorgung beträgt damit 817% – ein neuer Schweizer und Europäischer PEB-Rekord. Durch die CO<sub>2</sub>-freie PEB-Gesamtenergieversorgung werden 2.6 t CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert. Der Solarstromüberschuss beläuft sich auf 35'239 kWh/a. Damit können 25 E-Autos oder 20 Teslas jährlich 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. Im Vergleich zum bestehenden Autopark mit durchschnittlich 7.3 l/100 km (Dieselschwindigkeit nicht inbegriffen [12'000 km x 7.3 l x 3 kg] ≈ 2'628 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen) reduzieren die 25 E-Fahrzeuge rund 65.7 t; zusammen reduzieren PEB und E-Mobile somit jährlich ≈ 68.3 t CO<sub>2</sub>-Emissionen. Für die geplante Elektromobilität wurden bereits zwei Anschlüsse für Ladestationen erstellt.

*Avec ses lignes épurées, ses grandes façades en verre et ses matériaux en bois, la nouvelle villa se fond bien dans le paysage pittoresque. De conception moderne, l'installation PV, qui recouvre tout le toit, évoque des écailles de couleur homogène. Elle s'harmonise ainsi idéalement avec le site et le met en valeur.*

*Mise en service le 13 décembre 2019, l'installation PV est orientée est-ouest. L'isolation thermique de 20 cm d'épaisseur, bonne, mais sans exagération, pour les façades, et celle, exemplaire, de 36 cm pour la toiture, combinées à de l'électroménager majoritairement A+++ et à de l'éclairage LED limitent la consommation de la villa à 4'915 kWh/a. Le toit et les façades en verre rendent ce discret BEP léger et attrayant, enrichissant ainsi l'environnement sur le plan architectural.*

*L'installation PV de 48,36 kW génère 40'200 kWh/a sur une surface de 270,4 m<sup>2</sup>. L'autoproduction s'élève à 817%, un nouveau record BEP suisse et européen. Cet approvisionnement global décarboné évite le rejet de 2,6 t/a d'émissions de CO<sub>2</sub>. L'excédent solaire de 35'239 kWh/a permettrait à 25 véhicules électriques ou 20 modèles Tesla de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>. Comparé au parc auto existant avec une consommation moyenne de 7,3 l/100 km (hors scandale du diesel [12'000 km x 7,3 l x 3 kg] ≈ 2'628 kg d'émissions de CO<sub>2</sub>), les 25 véhicules électriques réduisent de 65,7 t/a les émissions de CO<sub>2</sub>, soit au total 68,3 t/a en y ajoutant l'économie générée par le BEP. Les deux prises pour les bornes de recharge devant alimenter l'électromobilité existent déjà.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	20 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	36 cm	U-Wert:	0.10 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	20/16 cm	U-Wert:	0.16/0.21 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.9 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
EBF: 148.5 m <sup>2</sup>			
Elektrizität WP:	33.1	100	4'915
Gesamt-EB:	33.1	100	4'915

#### Energieversorgung

	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Eigen-EV:					
PV-Dach:	270.4	48.36	148.5	817	40'154

#### Eigenenergieversorgung

	817	40'154
--	-----	--------

#### Energiebilanz (Endenergie)

	817	40'154
--	-----	--------

#### Gesamtenergiebedarf:

	100	4'915
--	-----	-------

#### Energieüberschuss:

	717	35'239
--	-----	--------

#### Bestätigt von Repower AG in Ilanz am 1. Juli 2020,

Renato Monn, Tel. +41 81 926 26 34

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44)

#### CO<sub>2</sub>-Reduktion pro Jahr

PEB-Energiebedarf	2.6 t
-------------------	-------

PEB-Stromüberschuss	65.7 t (für den Verkehrssektor)
---------------------	---------------------------------

#### Total Reduktion

	68.3 t
--	--------

#### Schweizer und PEB-Weltrekord

**Schneestopper:** Bisher galt aus Sicherheitsgründen eine Schneestopperreihe oberhalb tragender Wände. Nun erfordern die Sicherheit und die Werkeigentümerhaftung (OR Art. 58) entsprechend technische Anpassungen (vgl. Erwägungen der Solarpreis-Jury S. 44-45).

#### Beteiligte Personen

##### Standort und Bauherrschaft

Arnold Brunner & Ursula Bapst Brunner  
Via Chigiosch 12, 7158 Waltensburg/Vuor  
bapst.brunner@bluewin.ch

##### Architektur

Bearth & Deplazes Architekten  
Valentin Bearth, Andrea Deplazes, Daniel Ladner  
Projektleitung Silvana Janett  
Wiesentalstrasse 7, 7000 Chur  
Tel. +41 81 354 93 00, info@bearth-deplazes.ch

##### Elektroanlagen

Elektro Cadruvi AG, via Santieri 27, 7130 Ilanz  
Tel. +41 81 925 19 33, elektrocadruvi@bluewin.ch

##### Zimmermann

Bearth Ienn sa, Via Sursilvana 81, 7172 Rabius  
Tel. +41 81 936 35 35, info@bearthlenn.ch

##### PV-Anlage

Solpic AG, via S. Clau sura 18, 7130 Ilanz  
Tel. +41 81 936 75 70, info@solpic.ch



1



2

«The Brunner-Bapst House is not only extremely impressive in terms of its solar performance but architecturally has been well crafted and elegantly



3

simple in appearance — a great combination and worthy winner of the Solar Award.»  
London, Lord Norman Foster 7-9-2020

1 Das Einfamilienhaus der Bauernfamilie Brunner-Bapst mit 817% Eigenenergieversorgung in Waltensburg. Der dezente PlusEnergieBau bereichert das Ortsbild und wertet es erheblich auf. Die Ausführung der Schneestopper auf Abb. 1 gilt für Bauten mit Satteldächern bis etwa 800 m Höhe über Meer.

2 Die perfekt integrierte PV-Dachanlage produziert 40'200 kWh/a und weist insgesamt 3 Schneestopperreihen auf (notwendig waren 2.5 Reihen), weil dieses PEB in Waltensburg auf etwa 1000 m. ü. M. liegt. Dazu ist es dem Wind exponiert und weist hohe Schneelasten auf.

3 Die Sicherheit geht vor – wie die Abb. 3 des 817%-PEB bestätigt. Im Berggebiet über 800 m ü. M. erfordern die Werkzeigentümergehaltung (Art. 58 OR) und die allgemeine Sicherheit entsprechende technische Anpassungen (vgl. Erwägungen der Solarpreis Jury, S. 44-45).

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

2. Norman Foster Solar Award



Der PlusEnergie-Holzbau Moosweg in Riehen/BS zeigt das funktionierende Zusammenspiel von Architektur und Nachhaltigkeit. Eine vollflächig dachintegrierte 20.8 kW starke PV-Anlage erzeugt jährlich 21'500 kWh Strom. Der Strombedarf des Einfamilienhauses beträgt 6'500 kWh pro Jahr. Daraus resultiert ein jährlicher Solarstromüberschuss von 15'000 kWh oder ein 329%-PlusEnergie-Haus.

## 329%-PlusEnergie-EFH Moosweg, 4125 Riehen/BS

Die Basler Felippi Wyssen Architekten zeigen mit dem PlusEnergie-EFH Moosweg in Riehen/BS auf überzeugende und einfache Weise, wie eine PV-Anlage als integrales, ästhetisches Element zur Gestaltung eines Gebäudes mitwirkt. Für eine gute Hinterlüftung der Glas-Glas-PV-Module sorgt die direkte Montage auf Holz-Dachlattung. Der grosse Dachüberstand sorgt für eine Verschattung der grossen südlichen Fensterfront im Sommer und ermöglicht trotzdem eine solare Passivnutzung durch den tieferen Sonnenstand im Winter.

Das südlich ausgerichtete Solardach und die vertikale Lärchenschalung des Holzbaus bewirken ein Zusammenspiel von Technik, Ästhetik und Konstruktion. Das nachhaltige PEB-EFH Moosweg erscheint dennoch modern und leicht.

Mit der 20.8 kW starken PV-Anlage werden 21'500 kWh/a Strom erzeugt. Der Strombedarf beträgt 6'500 kWh/a. Daraus resultiert ein Solarstromüberschuss von 15'000 kWh/a. Damit können jährlich 10 Elektroautos je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. Das ästhetisch ansprechende PlusEnergie-EFH verdient den Norman Foster Solar Award 2020.

*Avec la villa BEP Moosweg, à Riehen (BS), le bureau d'architectes Felippi Wyssen de Bâle montre de façon convaincante comment faire d'une installation PV un élément esthétique à part entière. Le montage des modules PV bi-verre directement sur les lattes de bois du toit permet de les rétro-ventiler. L'été, le large débord de toiture fait de l'ombre à la grande façade de fenêtres au sud. L'hiver, il assure une utilisation passive du soleil en raison de sa position plus basse.*

*Le toit solaire orienté sud, associé au coffrage vertical en mélèze, allie technologie, esthétique et construction. Le BEP est à fois durable et moderne.*

*L'installation PV de 20,8 kW génère 21'500 kWh/a, dont 6'500 kWh/a alimentent la villa. L'excédent solaire de 15'000 kWh permettrait à dix véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>. Le BEP Moosweg reçoit le Norman Foster Solar Award 2020 pour son esthétique attrayante.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	24 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	26 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	22 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.9 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

EBF: 226 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Elektrizität:	28.9	100	6'529
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>28.9</b>	<b>100</b>	<b>6'529</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach: 122 20.8	176	329	<b>21'500</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>329</b>	<b>21'500</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	<b>6'529</b>
Solarstromüberschuss:	<b>229</b>	<b>14'971</b>

#### Bestätigt von Industrielle Werke Basel IWB

am 15.04.2020, Danilo Alfonsi Tel. +41 61 275 54 79

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Standort des Gebäudes

Moosweg 25, 4125 Riehen

#### Architektur

Felippi Wyssen Architekten  
Habsburgerstrasse 36, 4055 Basel  
Fabio Felippi, Tel. +41 61 561 75 32  
f.felippi@felippiwysen.ch

#### PV-Anlage

Planeco GmbH  
Tramstrasse 66, 4142 Münchenstein  
Roman Brunner, Tel. +41 61 531 48 21  
info@planeco.ch

#### Holzbau

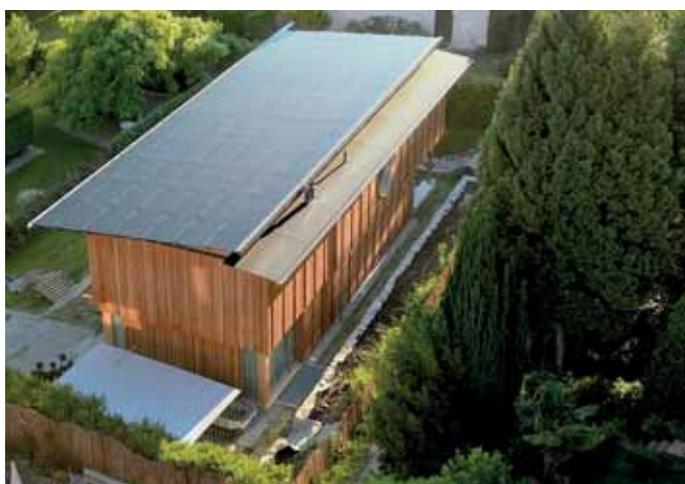
PM Mangold Holzbau AG  
Hemmikerstrasse 55, 4466 Ormalingen  
Tel. +41 61 985 91 00, info@pm-holzbau.ch



1



2



3

1 Das 20.8 kW starke Solardach erzeugt 21'500 kWh/a Solarstrom.

2 Der grosse Dachüberstand sorgt für eine Verschattung im Sommer und ermöglicht trotzdem eine solare Passivnutzung durch

die Fensterfront.  
3 Die PV-Anlage ist durch die Montage auf der Holz-Dachlattung gut hinterlüftet.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Solarpreis

2020



Das Solardach auf dem Logistikzentrum in Perlen ist so gross wie die Fläche von sechs Fussballfeldern. Die perfekt ins Dach integrierte 6.4 MW starke Solaranlage produziert 7.33 GWh Solarstrom pro Jahr. Das ist mehr als doppelt so viel wie das Verteilzentrum selbst verbraucht. Investorin des Grossprojektes ist die aventron AG Münchenstein. Die BE Netz AG konzipierte die ästhetisch beispielhaft Ost-West-ausgerichtete Solaranlage. Mit dem Solarstrom-Überschuss können rund 3'000 Elektroautos je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei fahren. Die PV-Anlage produziert pro Jahr erheblich mehr Strom als vier Kleinwasserkraftwerke.

## 233%-PlusEnergie-Verteilzentrum, 6035 Perlen/LU

Auf einer beeindruckenden Dachfläche von 45'000 m<sup>2</sup> (49'460 m<sup>2</sup> -8% für Fluchtwege, Rauchmelderanlagen, etc.) ist in Perlen eine installierte Leistung von 6'425 kWp vorbildlich integriert. Diese PV-Anlage ist etwa 1000 Mal so gross wie eine durchschnittliche Solaranlage auf einem Einfamilienhaus. Sie nutzt trotz der technischen Aufbauten für Rauchwächteranlagen, Blitzschutz, Fluchtwege etc. praktisch die gesamte solar nutzbare Dachfläche. Die Paneele sind in abwechselnder Reihenfolge beispielhaft in Ost-West-Richtung angeordnet. Dadurch generiert diese PV-Dachanlage gut 160 kWh/m<sup>2</sup>a oder 30% bis 50% mehr Solarstrom als z.B. mit bloss einseitig nach Süden geneigten Paneelen mit ca. 70-90 kWh/m<sup>2</sup>a. Die dachintegrierte Solaranlage produziert mit 7.33 GWh/a mehr CO<sub>2</sub>-freien Strom als vier durch das EVS überforderte Kleinwasserkraftwerke. Das Lagergebäude mit A+++ energieeffizienten Geräten und Kühlaggregaten, LED-Beleuchtung und Wärmepumpe benötigt insgesamt 3.15 GWh/a Strom. Mit dem Stromüberschuss von 4.18 GWh/a können fast 3'000 E-Autos CO<sub>2</sub>-frei fahren, mit der gesamten Solarstromproduktion könnten gut 5'200 E-Autos oder die ganze PW-Flotte einer Kleinstadt je 12'000 km pro Jahr emissionsfrei fahren.

Bereits 2016 beim Bau des Verteilzentrums Perlen war die Solaranlage geplant. Sie konnte aber erst Ende 2019 in 16 Wochen realisiert werden. Investorin des Projektes ist die Energie-Beteiligungsgesellschaft aventron AG in Münchenstein, welche für die Bereitstellung und den Verkauf des produzierten Solarstroms verantwortlich ist. Mit der Inbetriebnahme der schweizweit grössten Ost-West-dachintegrierten Solaranlage 2020 dokumentieren ALDI SUISSE und Aventron ihr Engagement für eine nachhaltige Energiestrategie in der Schweiz und Europa.

*L'impressionnante toiture de 45'000 m<sup>2</sup> du centre logistique de Perlen (49'460 m<sup>2</sup> dont 8% réservés entre autres aux issues de sortie, systèmes de détection de fumée) lui assure une capacité exemplaire de 6,425 MW. L'installation PV est environ mille fois plus grande que celle qui équipe une villa. Si l'on déduit l'infrastructure technique, elle couvre pratiquement toute la toiture à des fins solaires. Orientés est-ouest, les panneaux PV sont placés en ordre parfait. Cette disposition permet de générer 162,8 kWh/m<sup>2</sup>a, soit 30 à 50% plus de courant que les 70-85 kWh/m<sup>2</sup>a que livreraient des panneaux inclinés d'un côté vers le sud. Avec 7,33 GWh/a, l'installation PV produit davantage de courant vert que quatre petites centrales hydroélectriques surpayées par le SRI. Rénové, le centre logistique consomme 3,15 GWh/a grâce à des appareils et systèmes de refroidissement A+++ ainsi qu'à un éclairage LED et à une pompe à chaleur. L'excédent solaire de 4,18 GWh/a permettrait à 3'000 véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>. Autrement dit, avec les 7,33 GWh/a générés à Perlen, les quelque 5'200 véhicules électriques d'une petite ville pourraient effectuer chacun 12'000 km/a sans rejets polluants.*

*Prévue en 2016 déjà lors de la construction du centre logistique, l'installation PV n'a été mise en œuvre qu'à fin 2019, en 16 semaines. La société d'investissement en énergie Aventron AG, à Münchenstein (BL), a financé le projet. Elle assure également la fourniture et la commercialisation de l'énergie solaire produite. Avec la mise en service en 2020 de la plus grande centrale solaire de Suisse placée sur un toit orienté est-ouest, ALDI SUISSE et Aventron illustrent leur engagement en faveur d'une stratégie énergétique durable.*

### Technische Daten

Energiebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
EBF: 51'579 m <sup>2</sup>			
Heizung:	0.0015	0	1'397
Elektrizität WP:	8.2	14	424'892
Elektrizität:	52.8	86	2'721'608
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>61</b>	<b>100</b>	<b>3'147'897</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV Dach:	33'139	6425	221.1	233	7'326'660
<b>Eigenenergieversorgung</b>					<b>233 7'326'660</b>
Energiebilanz (Endenergie)					% kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung</b>					<b>233 7'326'660</b>
Gesamtenergiebedarf:				100	3'147'897
<b>Solarstromüberschuss:</b>					<b>133 4'178'763</b>

### Bestätigt von Centralschweizerische Kraftwerke AG

in Luzern am 1. Juli 2020  
André Hurmi, Tel. +41 41 249 57 46

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

**3'000 Elektrofahrzeuge** können mit dem Solarstromüberschuss jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. Mit der gesamten Solarstromproduktion von 7.3 GWh/a könnten **5'250 Elektrofahrzeuge** bzw. alle PW einer Kleinstadt jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

### Schweizer und Europäischer PEB-Rekord

### Beteiligte Personen

#### Standort des Gebäudes

Logistikzentrum ALDI SUISSE AG  
Aldi-Suisse-Strasse 2, 6035 Perlen

#### Investor

aventron solar AG, Meinrad Schmidlin  
Weidenstrasse 27, 4142 Münchenstein  
Tel. +41 61 415 41 62, meinrad.schmidlin@aventron.com

#### Dach

ALDI SUISSE AG, Fabian Gloor, Manager  
Zweigniederlassung Perlen, Aldi-Suisse-Strasse 2  
6035 Perlen  
Tel. +41 41 444 15 58, fabian.gloor@aldi-suisse.ch

#### PV-Anlage Planung & Ausführung

BE Netz AG  
Martin Rimer & René Künzli  
Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern  
Tel. +41 41 319 00 00, info@benetz.ch

#### Systemlieferant

Solarmarkt GmbH  
Neumattstrasse 2, 5000 Aarau21  
Tel. +41 62 834 00 80, info@solarmarkt.ch



1



2



3

1 Die optimal Ost-West-integrierte 6.4 MW-PV-Dachanlage des Logistikzentrums Perlen im Abendlicht mit dem Pilatus im Hintergrund. Sie produziert rund 7.33 GWh pro Jahr.

2 Blick auf das Logistikzentrum mit der eleganten Ost-West PV-Dachanlage mit dem Pilatus im Hintergrund. Für diese wie für alle anderen PV-Anlagen vgl. Erwägungen der Solarpreis-Jury (S. 44-45).

3 Das PlusEnergie-Gebäude mit der ganzflächig integrierten PV-Anlage aus der Vogelperspektive.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Solarpreis  
2020



Die Firma Galliker Transport AG in Altishofen hat auf ihrem grössten Parkhaus ein riesiges Solar-kraftwerk gebaut. Auf 10'700 m<sup>2</sup> erzeugt die 1.97 MW starke PV-Anlage 1.76 GWh Solarstrom. Damit generiert sie mehr als doppelt so viel Solarstrom wie das Car House selber benötigt. Mit dem Solarstromüberschuss von 680'000 kWh/a können 485 Elektroautos je 12'000 km pro Jahr zurücklegen oder eine Flotte von 35 Elektro-LKW könnte täglich CO<sub>2</sub>-frei von Luzern nach Basel und zurück fahren. Das Galliker PlusEnergie-Car House ist ein Paradebeispiel für den Klimaschutz mit einer CO<sub>2</sub>-freien Versorgung des Gebäudes und des Verkehrssektors.

## 163%-PEB-Car House Galliker, 6246 Altishofen/LU

Die PV-Module der 1.97 MW starken PV-Anlage mit einer Fläche von 10'700 m<sup>2</sup> des Parkhauses der Galliker Transport AG in Altishofen sind 5 Grad in Richtung Ost-West geneigt. Sie erzeugen jährlich 1'760'000 kWh Strom.

Das Gebäude besteht aus 7 Parkdecks für insgesamt 5'180 gedeckte Parkplätze. Damit zählt das Car House zu den grössten Parkhäusern Europas. Die Solar-Carports bieten Platz für 640 Fahrzeuge auf der Dachebene. Das Car House ist ein Paradebeispiel für den Klimaschutz mit einer CO<sub>2</sub>-freien PlusEnergie-Versorgung des Gebäudes und des Verkehrs.

Die Carports sind mit Ladestationen für Elektroautos ausgestattet. Der Solarstromüberschuss von 680'000 kWh/a reicht, um 485 Elektroautos je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei betreiben zu können. Die gesamte Solarproduktion reicht für mehr als 1'250 E-Autos.

Für lokale bis regionale Transporte eignen sich emissionsfrei fahrende Elektro-LKW bestens, wie die chinesische Stadt Shenzhen mit fast 20'000 Elektro-LKW bestätigt. Die gesamte Solarstromproduktion von 1'760'000 kWh/a würde erlauben, täglich mit einer Kolonne von 35 CO<sub>2</sub>-freien E-LKW von Luzern nach Basel und retour zu fahren. Das sind immerhin pro E-LKW 50'000 km pro Jahr. Die Galliker Transporteure fahren bereits mit Volvo-Elektro-LKW.

Ein Elektro-LKW verbraucht 1 bis 1.3 kWh/km - und recuperiert in der Regel 0.3 kWh, d. h. 1 kWh/km.\* Mit einem wenig effizienten Wasserstoffbetrieb würden die LKW etwa 3 Mal mehr Strom verbrauchen, sodass bloss 11 E-LKW täglich von Luzern nach Basel retour fahren könnten statt 35.

Der Wald senkt jährlich pro 1 ha 1.83 t CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die etwa gleich grosse PV-Anlage substituiert mit 1.76 GWh/a jährlich (10 kWh ≈ 3 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen) rund 528 t CO<sub>2</sub>-Emissionen oder etwa soviel wie 288 ha Waldfläche.\*\*

*L'installation PV de 1,97 MW et 10'700 m<sup>2</sup> placée sur le Car House de Galliker Transport AG, à Altishofen (LU), génère 1'760'000 kWh/a.*

*Comprenant sept étages et 5'180 places couvertes, le Car House est l'un des plus grands d'Europe. Il montre comment protéger le climat en alimentant bâtiment et transports en énergie positive exempte de CO<sub>2</sub>.*

*Les carports intègrent des bornes de recharge électrique. L'excédent solaire de 680'000 kWh/a permettrait à 485 véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>. La production solaire totale pourrait alimenter plus de 1'250 véhicules électriques. Ce type de camions convient parfaitement pour un transport local et régional zéro émission, comme le montre la ville chinoise de Shenzhen, où ils sont déjà près de 20'000 à circuler.*

*Avec les 1'760'000 kWh/a issus de l'installation PV, une colonne de 35 camions électriques pourrait effectuer chaque jour un aller-retour décarboné entre Lucerne et Bâle, ce qui représente 50'000 km/a par camion. Galliker Transport SA exploite déjà des camions électriques Volvo.*

*Un camion électrique consomme 1 à 1,3 kWh/km et récupère en règle générale 0,3 kWh, soit 1 kWh/km.\* Moins efficaces, les camions à hydrogène consommeraient environ trois fois plus d'électricité. La colonne entre Lucerne et Bâle compterait alors 11 camions au lieu de 35.*

*La forêt réduit de 1,83 t par an et par hectare les émissions de CO<sub>2</sub>. Avec 1,76 GWh/a (10 kWh ≈ 3 kg d'émissions de CO<sub>2</sub>), l'installation PV de presque un hectare, elle aussi, évite 528 t d'émissions de CO<sub>2</sub>, soit l'équivalent de 288 ha de surface forestière.\*\**

### Technische Daten

<b>Energiebedarf</b>	%	kWh/a
Elektrizität:	100	1'080'000
<b>Gesamt-EB:</b>	100	<b>1'080'000</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	10'700	1'972	164	163	<b>1'760'000</b>

### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	%	kWh/a
<b>Gesamtenergiebedarf:</b>	100	<b>1'080'000</b>
Solarstromüberschuss:	<b>63</b>	<b>680'000</b>

### Bestätigt von Centralschweizerische Kraftwerke AG am 16.06.2020

Markus Affolter, Tel. +41 41 249 54 11

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

\* Der Elektroingenieur Josef Brusa gehörte bereits ab 1985 zu den besten E-Motoren-Experten.

*L'ingénieur électricien Josef Brusa était déjà l'un des meilleurs experts en moteurs électriques dès 1985.*

\*\* CO<sub>2</sub>-Reduktion gemäss BAFU, Frau Dr. Nele Rogiers, 8. September 2020. Zurzeit existieren in der Schweiz 3 H<sub>2</sub>- oder Wasserstoff-Ladestationen. Da jedes Haus mit einer Waschmaschine auch ein Elektrofahrzeug laden kann, existieren in der Schweiz etwa 2.5 Mio potentielle Ladestationen für Elektrofahrzeuge. (Schweizer Solarpreis 2019, S. 73)

*Réduction du CO<sub>2</sub> selon l'OFEV, Mme Nele Rogiers, 8 septembre 2020. Il existe actuellement trois bornes de recharge H<sub>2</sub> ou à hydrogène en Suisse. Comme chaque maison équipée d'une machine à laver pourrait aussi recharger un véhicule électrique, il y a le potentiel pour quelque 2,5 millions de bornes de recharge dans le pays. (Prix Solaire Suisse 2019, p. 73)*

### Kontakt

#### Standort

Galliker Transport AG  
Kantonsstrasse 2, 6246 Altishofen  
Thomas Müller, Tel. +41 62 748 80 80  
thomas.mueller@galliker.com

#### Architekt und Bauingenieur

FENT AG  
Jägersteg 2, 5703 Seon  
Marco Fent, Tel. +41 62 769 66 66  
marco@fent.ch

#### Elektroengineering

Thomas Lüem Partner AG  
Blegistrasse 3, 6340 Baar  
Dominique Urech, Beat Keusch  
Tel. +41 41 763 32 80, dominique.urech@tlp.ch

#### Installation PV-Anlage

CKW Conex AG  
Täschmattstrasse 4, 6015 Luzern  
Adrian Scherer, Tel. +41 41 249 53 69



1



2



3

1 Blick auf die Carports auf dem Car House der Galliker Transport AG in Altishofen/LU.

2 Die PV-Anlagen auf dem Flachdach erzeugen 1'760'000 kWh/a Solarstrom und einen Solarstromüberschuss von 680'000 kWh/a.

3 Carports wie diese gehören zur Zukunft der Elektromobilität.



# Jetzt mit Solarenergie durchstarten und Kosten sparen.

Nachhaltiges Wohnen muss nicht teuer sein. Das beweist der diesjährige Gewinner des Migros Bank Sondersolarpreises für Mehrfamilienhäuser. Sparen Sie jetzt auch als Privatperson – unsere Eco-Vergünstigung macht's möglich. Mehr dazu unter [migrosbank.ch/hypothek](http://migrosbank.ch/hypothek).

Bis  
**0,3%**  
Zins sparen

Die Zinsreduktion gilt für selbst bewohntes Wohneigentum maximal für die ersten fünf Jahre auf allen Festhypotheken. Die Start-Vergünstigung von 0,150% erhalten Sie beim ersten Abschluss einer Festhypothek (Kauf oder Ablösung). Zusätzlich gibt es die Eco-Vergünstigung von 0,150%, wenn die Kriterien für Energieeffizienz erfüllt sind (Kreditprüfung vorbehalten).

**MIGROSBANK**  
Rechnen Sie mit uns.



Öffnen wir uns der Solarenergie.  
[Solar.EnergieSchweiz.ch](http://Solar.EnergieSchweiz.ch)



**energieschweiz**  
Unser Engagement: unsere Zukunft.



**Bernd Geisenberger**  
Leiter Firmenkunden,  
Migros Bank AG, 8001 Zürich

## Erschwingliche PEB-Wohnungen in Möriken/AG

Grün ja, aber ohne Mehrkosten. So lautet das Motto vieler Schweizerinnen und Schweizer bei der Wohnungssuche. Gemäss einer aktuellen Umfrage von homegate.ch vom Juli 2020 achten rund zwei Fünftel der Wohnungssuchenden auf ökologische Eigenschaften. Dazu zählen neben guter Isolation und ökologischer Energieversorgung eine nachhaltige Bauweise sowie Minergie-P-Standards.

Die Nachfrage nach nachhaltigem Wohnen ist zwar vorhanden, gleichzeitig sind Schweizerinnen und Schweizer jedoch nicht bereit, mehr dafür zu bezahlen. Das zeigen Erfahrungen aus der Vermietungspraxis der CSL Immobilien AG, einer Tochtergesellschaft der Migros Bank. Diesem Spannungsfeld ist sich die Migros Bank bewusst und vergibt deshalb jedes Jahr den «Migros Bank Sondersolarpreis für PlusEnergie-Mehrfamilienhäuser». Ausgezeichnet wird jeweils ein Objekt, das dank grossflächiger Solaranlagen mehr Strom produziert, als es selber benötigt, und trotz seiner Bauweise nicht höhere Mietpreise als quartierüblich aufweist. Der Migros Bank Sondersolarpreis will damit beispielhaft zeigen, dass sich Energieeffizienz und bezahlbare Wohnungen gut kombinieren lassen.

Dieses Jahr hat uns die Minergie-P/PlusEnergie-Siedlung in Möriken AG überzeugt. Die vier Mehrfamilienhäuser der Siedlung beherbergen 35 Miet- und Eigentumswohnungen im Minergie-P-Eco-Standard. Die Siedlung erfüllt alle Anforderungen: Sie weist eine Eigenenergieversorgung von 123% aus und der Mietzins ist nicht höher als quartierüblich.

Überzeugt hat uns auch die hohe Lebensqualität der Siedlung. Für die Bewohnerinnen und Bewohner, insbesondere auch für Familien, wird sehr viel getan: Alle profitieren von einem grossen, ruhigen und autofreien Innenhof, sämtliche Parkplätze für die 35 Wohnungen befinden sich unterirdisch. Die Bewohnerinnen und Bewohner verfü-

gen über sehr viel Platz und Komfort. Sie können sogar in einem Garten der Siedlung eigenes Gemüse oder Blumen anpflanzen. Es sind Kinderspielflächen und grosszügige Balkone vorhanden, die zum Zusammensein einladen.

---

**«Die Siedlung in Möriken erfüllt alle Anforderungen: Sie weist eine Eigenenergieversorgung von 123% aus und der Mietzins ist nicht höher als quartierüblich.»**

---

Dieses Projekt hätte auch Migros-Gründer Gottlieb Duttweiler gefallen, da er sich zeitlebens für erschwingliches Wohnen eingesetzt hat. Er war beseelt von der Idee des «sozialen Kapitals», d.h. von der unternehmerischen Verantwortung gegenüber der Gesellschaft. Das ging weit über günstige Lebensmittel, Bankprodukte und Wohnungen hinaus und umfasste auch Verantwortung gegenüber Umwelt und Gesellschaft. Der Migros Bank Sondersolarpreis, der nachhaltige, aber dennoch bezahlbare Wohnungen auszeichnet, steht somit ganz im Sinn und Geiste von Gottlieb Duttweiler.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

Migros Bank Sondersolarpreis  
für PEB MFH 2020



Die Minergie-P/PlusEnergieBau-Siedlung mit 35 Wohnungen in Möriken ist wegweisend für die Zukunft. Die vier Mehrfamilienhäuser am Grabenweg sind gut gedämmt und weisen einen niedrigen Energieverbrauch auf. Die 164 kW starken PV-Anlagen auf den Flachdächern, an den Fassaden und auf den Terrassenbrüstungen erzeugen jährlich 157'800 kWh Strom. Der Strombedarf der ganzen PEB-Siedlung beträgt rund 130'200 kWh im Jahr. Die Eigenenergieversorgung beträgt somit 123%. Daraus resultiert ein Solarstromüberschuss von 27'600 kWh/a. Damit können 20 Elektroautos pro Jahr 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

# 123%-Min. P/PlusEnergie-Siedlung, 5105 Möriken/AG

Vier Mehrfamilienhäuser mit einer Energiebezugsfläche (EBF) von 4'385 m<sup>2</sup> beherbergen 35 Miet- und Eigentumswohnungen im Minergie-P-Eco-Standard. Das Wohn- und Energiekonzept ist modern. Die gut gedämmten Wohnungen reduzieren die im traditionellen Gebäudesektor üblichen 80% Energieverluste erheblich. Die 164 kW starken PV-Anlagen sind auf den Flachdächern, Fassaden und Terrassenbrüstungen montiert. Im Sommer werden die Wohnungen durch das «erdgekühlte» Wasser über das Bodenheizungsnetz gekühlt.

Im Vergleich zu ähnlichen Quartierwohnungen ist der Mietzins nicht höher, obwohl die Gebäude grossen Komfort bieten und kein CO<sub>2</sub> emittieren. Eine lokale Strombörse in der Siedlung verschafft den Bewohnern den Anreiz, den Strom bei Solarstromüberschuss zu nutzen. Dadurch wird der Strom am billigsten bezogen und der Eigenverbrauch erhöht. Mit Ausnahme des Wohnkomplexes Grabenweg B sind alle Gebäude der Siedlung PlusEnergieBauten. Mit einer Eigenenergieversorgung von 123% erzeugt die Siedlung jährlich einen Solarstromüberschuss von 27'600 kWh.

*Les quatre immeubles à la norme Minergie-P-Eco qui abritent 35 appartements loués ou achetés couvrent une surface de référence énergétique de 4'385 m<sup>2</sup> et suivent un concept de vie et d'énergie moderne. Les logements sont bien isolés et réduisent considérablement 80% des pertes d'énergie habituelles dans le secteur du bâtiment. Les pompes à chaleur sol-eau exploitent les données météo pour compenser les fluctuations de rendement de l'infrastructure PV d'une puissance totale de 164 kW placée sur les toits plats, les façades et les parapets de balcon. Bien que les bâtiments offrent un grand confort de vie et n'émettent pas de CO<sub>2</sub>, les loyers n'y sont pas plus élevés que dans des quartiers similaires. Au sein du lotissement, une bourse locale de l'énergie incite les habitants à utiliser le courant solaire produit en cas d'excédent. L'électricité est ainsi fournie au prix le plus bas et le taux d'autoconsommation augmente. Le lotissement est composé exclusivement de BEP à l'exception du complexe résidentiel Grabenweg B. Il assure une autoproduction de 123% et l'excédent solaire s'élève à 27'600 kWh/a.*

## Technische Daten Grabenweg A-D (123%)

### Wärmedämmung

Wand:	28 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	22 cm	U-Wert:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	24 cm	U-Wert:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.70 W/m <sup>2</sup> K

### Energiebedarf

EBF: 4'385 m <sup>2</sup>			
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>29.7</b>	<b>100</b>	<b>130'164</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	872	120.24	142.5	79	124'266
PV-Terr.:	124.2	22.95	167.9	13	20'856
PV-Fass. S:	46.4	7.82	124.6	4	5'780
PV-Fass. O:	40.4	6.97	87.6	2	3'538
PV-Fass. W:	35.5	6.12	93.7	2	3'326

**Eigenenergieversorgung: 100 157'766**

**Energiebilanz (Endenergie) % kWh/a**

**Eigenenergieversorgung: 123 157'766**

Gesamtenergiebedarf: 100 130'164

Solarstromüberschuss: 23 27'602

### Bestätigt von Regional Technische Betriebe

Wildegg am 10.06.2020

von Laszlo Körtvelyesi, Tel. +41 62 887 80 60

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Standort des Gebäudes

Grabenweg 14 A-D, 5103 Möriken

#### Architektur und Realisation

Setz Architektur AG

Obermatt 33, 5102 Ruppertswil

Tel. +41 62 889 22 60, info@setz-architektur.ch

#### Installation PV-Anlage

BE Netz AG

Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern

Tel. +41 41 319 00 00, info@benetz.ch

#### HLK-Planung

Twerenbold Consulting GmbH

Hallwilerstrasse 10, 5600 Lenzburg

Tel. +41 62 535 39 35

twerenbold@twerenbold-consulting.ch

#### Holzbau

Renggli AG

Gläng 16, 6247 Schötz

Tel. +41 62 748 22 22, mail@renggli.swiss

#### Gebäudeautomation

Smart Energy Engineering GmbH

Fliederstrasse 10, 5417 Untersiggenthal

Prof. Dr. David Zogg, Tel. +41 79 707 02 59

david.zogg@fhnw.ch

#### Investor

Immo Treier AG

Nebenbachweg 8, 5107 Schinznach Dorf

Tel. +41 56 463 64 34, info@treier.ch

## Technische Daten Grabenweg A (104%)

EBF: 1'295 m <sup>2</sup>		kWh/m <sup>2</sup> a		kWh/a
<b>Energiebedarf:</b>	<b>28.4</b>			<b>36'796</b>

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	198	26.8	138.6	72	27'448
PV-Terr.:	41.4	7.65	167.9	18	6'952
PV-Fass. O:	20.7	3.57	87.5	5	1'812
PV-Fass. W:	20.7	3.57	93.7	5	1'940

**Eigenenergieversorgung: 100 38'152**

**Energiebilanz (Endenergie) % kWh/a**

**Eigenenergieversorgung: 104 38'152**

Gesamtenergiebedarf: 100 36'796

Solarstromüberschuss: 4 1'356

## Technische Daten Grabenweg B (86%)

EBF: 1'312 m <sup>2</sup>		kWh/m <sup>2</sup> a		kWh/a
<b>Energiebedarf:</b>	<b>31.6</b>			<b>41'414</b>

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	198	26.8	144.3	80	28'580
PV-Terr.:	41.4	7.65	167.9	20	6'952

**Eigenenergieversorgung: 100 35'532**

**Energiebilanz (Endenergie) % kWh/a**

**Eigenenergieversorgung: 86 35'532**

Gesamtenergiebedarf: 100 41'414

Fremdenergiezufuhr: 14 5'882



1



2



3

#### Technische Daten Grabenweg C (106%)

EBF: 1'312 m <sup>2</sup>		kWh/m <sup>2</sup> a		kWh/a	
<b>Energiebedarf:</b>		<b>28.4</b>		<b>37'274</b>	
Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a	
PV-Dach:	198 28.5	151.4	76	29'976	
PV-Terr.:	41.4 7.65	167.9	18	6'952	
PV-Fass. S:	21.7 3.57	121.6	6	2'639	
<b>Eigenenergieversorgung:</b>		<b>100</b>		<b>39'567</b>	
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>		<b>106</b>			kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>		<b>106</b>		<b>39'567</b>	
Gesamtenergiebedarf:		100		37'274	
Solarstromüberschuss:		6		2'293	

#### Technische Daten Grabenweg D (273%)

EBF: 465 m <sup>2</sup>		kWh/m <sup>2</sup> a		kWh/a	
<b>Energiebedarf:</b>		<b>31.6</b>	100	<b>14'680</b>	
Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a	
PV-Dach:	225 30.82	143.3	84	32'246	
PV-Fass. S:	24.7 4.25	127.2	8	3'141	
PV-Fass. O:	19.7 3.4	87.6	4	1'726	
PV-Fass. W:	14.8 2.55	93.6	4	1'386	
<b>Eigenenergieversorgung:</b>		<b>100</b>		<b>38'499</b>	
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>			%		kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>		<b>273</b>		<b>38'499</b>	
Gesamtenergiebedarf:		100		14'680	
Solarstromüberschuss:		173		23'819	

#### Technische Daten Gemeinschaftsraum

PV-Dach:		m <sup>2</sup> kWp		kWh/m <sup>2</sup> a		kWh/a	
		53	6.7	113.5		6'016	

1 Die Vogelperspektive zeigt die Integration der PV-Anlagen auf den Flachdächern und den Terrassen-Brüstungen der Gebäude Grabenweg A-D (von links nach rechts).

2 Die drei Wohnkomplexe Grabenweg A-C. Die Gebäude Grabenweg A (links) und Grabenweg C (rechts) sind PEB. Der Wohnkomplex Grabenweg B (Mitte) ist kein PEB.

3 Der Wohnkomplex Grabenweg D weist mit 273% EEV den höchsten Wert der Siedlung auf.



## Damit Ihr Wohneigentum noch mehr Freude macht.

Profitieren Sie vom Fachwissen der Profis:

- Telefonische Rechtsauskunft
- Fachzeitung «Der Schweizerische Hauseigentümer»
- Praxisgerechte Fachbücher, Ratgeber und Formulare
- Spezialangebote im HEV-Online Shop
- Prämienrabatte bei Versicherungen
- HEV-Hypotheken zu Vorteilsbedingungen
- Hilfreiche Praxiskurse rund ums Wohneigentum
- Attraktive und exklusive HEV-Reisen

**jetzt Mitglied werden.**

Hauseigentümerversand Schweiz  
 Seefeldstrasse 60, Postfach, 8032 Zürich  
[www.hev-schweiz.ch](http://www.hev-schweiz.ch), E-Mail: [info@hev-schweiz.ch](mailto:info@hev-schweiz.ch)



Öffnen wir uns der Solarenergie.  
[Solar.EnergieSchweiz.ch](http://Solar.EnergieSchweiz.ch)



**energieschweiz**  
 Unser Engagement: unsere Zukunft.



**Thomas Ammann**  
Ressortleiter Energie- und Bautechnik,  
HEV Schweiz, 8032 Zürich/ZH

## Wie viel Plus soll es denn sein?

Plusenergiebauten gehören längst zum Standard bei energiebewussten Bauherren und Planern. Je nach Verhältnis der nutzbaren Gebäudehüllflächen zum Verbrauch einer Liegenschaft fällt der Überschuss höher oder etwas weniger hoch aus.

Gemäss der Elektrizitätsstatistik 2019 beträgt der Anteil Strom, welcher mittels Photovoltaikanlagen aktuell erzeugt wird, 2.7% der Gesamtproduktion in der Schweiz. Es gibt demnach weiterhin Luft nach oben, und mit vielen noch ungenutzten Dächern besteht auch noch ein grosses Ausbaupotential.

Dies ist auch gut so, rechnet eine Studie der Empa doch mit einem Anstieg des Strombedarfs um fast einen Viertel aufgrund der zunehmenden Substitution von Ölheizungen durch Wärmepumpen sowie von Verbrennungsmotoren durch Elektrofahrzeuge. Unter der Annahme, dass 75% der Gebäude mittels Wärmepumpen beheizt werden und 20% der Fahrzeuge elektrisch fahren, wird ein zusätzlicher Elektrizitätsbedarf von 13.7 TWh erwartet.

Verschärft wird das Ganze durch den Wegfall der Kernenergie. In der Studie wird die Kernenergie mittels Photovoltaikanlagen kompensiert. Dabei wird angenommen, dass jedes zweite Hausdach mit einer Photovoltaikanlage ausgerüstet werden würde.

Die grosse Herausforderung die bei dieser Betrachtung bleibt, ist die Tatsache, dass der grösste Anteil des zusätzlichen Strombedarfs in den Wintermonaten anfällt und der hauptsächlichliche Überschuss in den Sommermonaten produziert wird. Diesem Überschuss von 12.6 TWh steht ein Manko von 28.5 TWh gegenüber.

Gefragt sind demnach saisonale Speichermöglichkeiten. Unsere Stauseen und Pumpspeicherkraftwerke werden hier einen Teil dazu beitragen können. Die Ressourcen sind jedoch begrenzt und es braucht weitere saisonale Speicher. Eine Möglichkeit ist die unter «Power to Gas» bekannte Technologie.

Mittels dieser wird der erneuerbare Überschussstrom in lagerfähige Gase umgewandelt. Dies kann Wasserstoff oder auch Methan sein. Zweiteres hat den Vorteil, dass sich dieses ins vorhandene Gasnetz einspeisen lässt und auch die bestehenden Lagerkapazitäten verwendet werden können. Dank Wärmekraftkoppelungsanlagen (WKK) lassen sich im Winter Gebäude wieder beheizen und erzeugen in den Monaten mit wenig Solarstrom zusätzliche Elektrizität.

---

**«Es gibt demnach weiterhin Luft nach oben. Mit vielen noch ungenutzten Dächern besteht noch ein grosses Ausbaupotential.»**

---

Allein ein Stromüberschuss ist also nicht die Lösung. Nur durch Verbundüberlegungen wird sich unsere Energieversorgung in den kommenden Jahren auf eine nachhaltige Produktion umstellen lassen. Nicht alles muss am einzelnen Gebäude gelöst werden. Gefragt ist ein Verbund auf Ebene von Arealen oder Quartieren, um zukunftsfähige Lösungen umsetzen zu können.

Einen ersten Schritt in diese Richtung wurde beim Preisträger des HEV-Sondersolarpreises realisiert. Mit dem Umzug in sein Elternhaus verlängerte sich der Arbeitsweg für den Eigentümer deutlich. Der Strom für diese zusätzlichen Batterieladungen des

Elektrofahrzeuges sollte vom eigenen Hausdach kommen. Eine Plusenergiestrategie war entsprechend klarer Bestandteil des Erneuerungsprojektes und dank der Batterie lassen sich erste Produktionsspitzen brechen.

## Kategorie B

### Gebäude: Sanierungen

HEV-Sondersolarpreis 2020



Seit mehreren Generationen ist das DEFH Grunder in Familienbesitz und erlebte so manche Erneuerung. Mit den neuesten Anpassungen wurde das Haus ökologisch und ökonomisch an den heutigen Standard angepasst ohne den Charme der langen Geschichte zu verlieren. Herzstück ist die ganzflächige, ästhetisch ansprechend integrierte 27 kW starke Photovoltaikanlage, welche im Jahr rund 24'000 kWh produziert. Mittels Wärmepumpe, Batteriespeicher und integrierter Elektromobilität wird die selbst erzeugte Energie optimal genutzt und versorgt das PlusEnergiehaus zu 222% bei einem Autarkiegrad von fast 60%. Unter Wahrung des Alten hat das DEFH Grunder den Schritt in die nächste Generation mit Bravour gemeistert.

## 222%-PEB-DEFH Sanierung Grunder, 3855 Brienz/BE

Das Doppelfamilienhaus (DEFH) der Familie Grunder in Brienz/BE ist ein schönes Beispiel für ein Wohnhaus, das mit viel Herzblut und gezielten Eingriffen auf den neuesten Stand der Technik gebracht wurde, um eine optimale Energieversorgung zu erreichen. Dabei war es den Eigentümern ein wichtiges Anliegen, die alte Bausubstanz zu erhalten und den ursprünglichen Charakter des Hauses zu bewahren.

Das DEFH mit einer Energiebezugsfläche von 242 m<sup>2</sup> wurde teilweise erneuert und mit einer ganzflächig integrierten PV-Dachanlage mit perfekten Seitenanschlüssen versehen. Die am 8. April 2019 in Betrieb genommene PV-Anlage ist Ost-West ausgerichtet und produziert 24'129 kWh Strom im Jahr. Zudem verfügt das Dach über eine vorbildliche Wärmedämmung von 24 cm mit einem U-Wert von 0.15 W/m<sup>2</sup>K. Auch wurden neue Fenster mit einem U-Wert von 0.6 W/m<sup>2</sup>K eingesetzt. Die Ölheizung wurde durch eine Wärmepumpe ersetzt. Mit diesen Massnahmen konnte der Energiebedarf des Gebäudes um fast 80%, von 55'340 kWh/a vor der Sanierung auf 10'852 kWh/a nach der Sanierung erheblich reduziert werden. Vom Energiebedarf bereits abgezogen ist der Strom für die Elektromobilität in der Höhe von 7'410 kWh. Mit dem produzierten Solarstrom beträgt die Eigenenergieversorgung 222%.

Durch den Einbau eines Batteriespeichers von 26 kWh Kapazität, das Laden des Elektroautos mit Solarstrom und eine intelligente Steuerung liegt der Autarkiegrad des Hauses bei fast 60%. Das DEFH zeigt exemplarisch auf, wie mittels gezielter Eingriffe ein Optimum an Energieeffizienz erreicht werden kann und gleichzeitig der Wert der alten Baukultur erhalten bleibt.

*À Brienz (BE), la villa jumelée de la famille Grunder constitue l'exemple parfait d'un habitat résidentiel rénové avec amour et où les interventions ciblées à la pointe de la technique devaient assurer un approvisionnement en énergie optimal. Les propriétaires tenaient à préserver l'ancienne construction et à en conserver tout le caractère original.*

*D'une surface de référence énergétique de 242 m<sup>2</sup>, la villa jumelée a été partiellement rénovée et équipée d'une installation PV bien intégrée à toute la toiture, avec des finitions latérales parfaites. Mise en service le 8 avril 2019 et orientée est-ouest, elle génère 24'129 kWh/a. Le toit dispose en outre d'une isolation thermique exemplaire de 24 cm d'épaisseur avec une valeur U de 0,15 W/m<sup>2</sup>K. On a aussi isolé les nouvelles fenêtres avec une valeur U de 0,6 W/m<sup>2</sup>K. Une pompe à chaleur remplace le chauffage au fuel. Ces mesures ont permis de réduire de presque 80% les besoins énergétiques du BEP, passés de 55'340 kWh/a à 10'852 kWh/a après rénovation. Les 7'410 kWh/a qui alimentent l'électromobilité en sont déjà déduits. L'autoproduction s'élève ainsi à 222%.*

*L'installation d'un système d'accumulateur de 26 kWh, la recharge de la voiture électrique à l'énergie solaire et une technique d'automatisation intelligente assurent à la villa une autonomie avoisinant les 60%. Ce BEP illustre de manière exemplaire comment atteindre une efficacité énergétique optimale par des interventions ciblées, tout en conservant la valeur architecturale de l'ancien bâtiment.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	24 cm	U-Wert:	0.56 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	24 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Boden:		U-Wert:	1.2 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.6 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF: 242 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	20.7	9.0	5'000
Heizung:	133.6	58.4	32'340
Elektrizität:	74.4	32.5	18'000
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>228.7</b>	<b>100</b>	<b>55'340</b>

#### Energiebedarf nach Sanierung (20%)

EBF: 242 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
WP: Warmw./Heizung:	16.2	36.2	3'928
Elektrizität:	28.6	63.8	6'924
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>44.8</b>	<b>100</b>	<b>10'852</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a	
PV-Dach: 185	26.9	130.4	222	24'129
<b>Eigenenergieversorgung</b>	<b>222</b>	<b>222</b>	<b>24'129</b>	

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung</b>	<b>222</b>	<b>24'129</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	10'852
Solarstromüberschuss:	122	13'277

Mit dem Solarstromüberschuss von 13'277 kWh/a können gut 9 E-Autos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

#### Bestätigt von Gemeindebetriebe Brienz am

10.7.2020, Fritz Latenser, Tel. +41 33 952 22 55

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

#### Beteiligte Personen

##### Bauherrschaft und Standort des Gebäudes

Eva & Stefan Grunder  
Steinerstrasse 3, 3855 Brienz  
Tel. +41 78 624 80 81, staefae@bluewin.ch

##### Architektur, Planung, Design

Architekturbüro Archix  
Christina Thöni Kaufmann  
Winterstäg 888, 3855 Brienz  
Tel. +41 33 951 19 62, archix@bluewin.ch

##### Installation der PV-Anlage

Sigmatic AG  
Lukas Fleischli  
Infanteriestrasse 2, 6210 Sursee  
Tel. +41 41 925 73 83, lukas.fleischli@sigmatic.ch



1



2



3

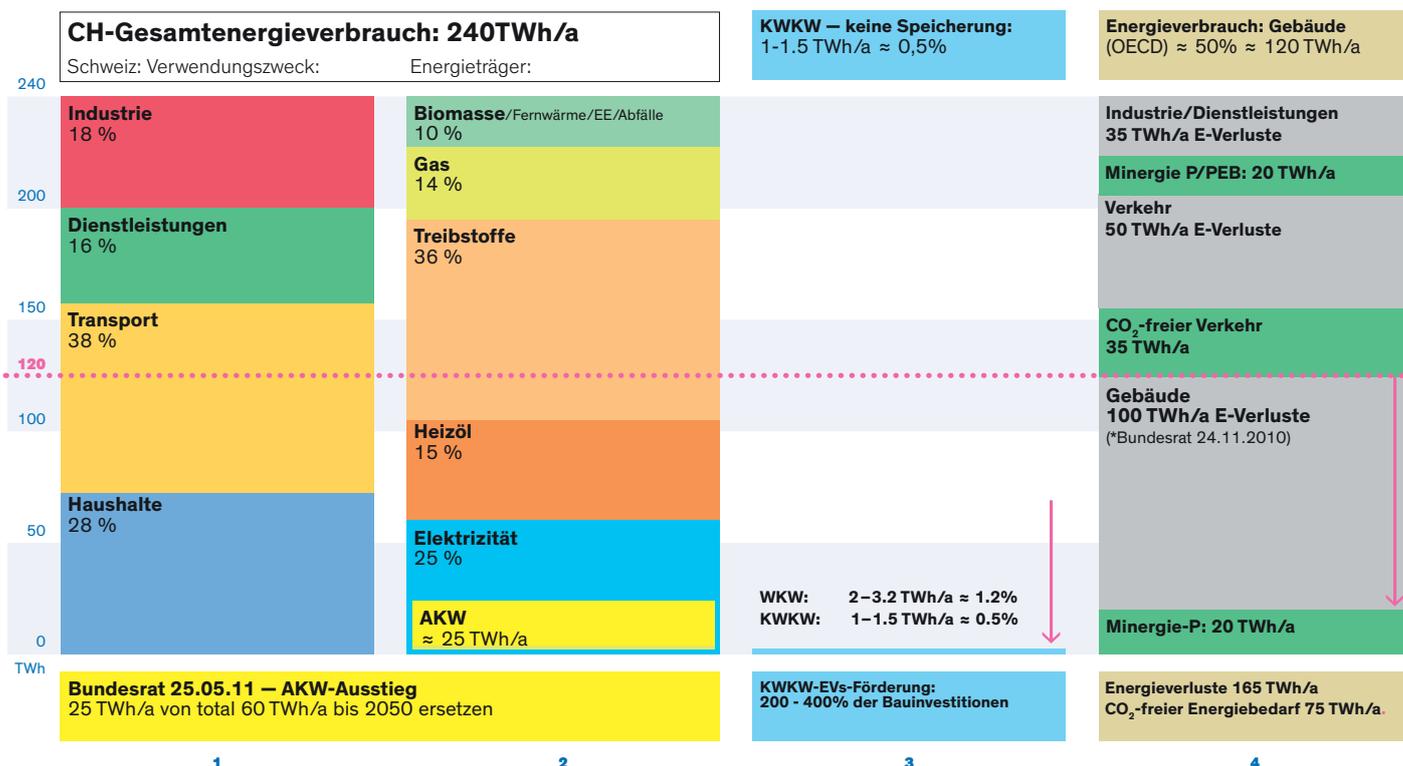
1 Die 27 kW starke PV-Anlage auf dem Dach des Doppelfamilienhauses Grunder in Brienz/BE.

2 Das Gebäude vor der Sanierung (1930er Jahre).

3 Die vorbildlich dachintegrierte PV-Anlage produziert 24'129 kWh/a bei einem Gesamtenergieverbrauch von 10'850 kWh/a.

# PEB garantieren eine 100% CO<sub>2</sub>-freie Gesamtenergieversorgung

## I. Ökonomische Energiewende: PlusEnergieBauten (PEB) und 80% weniger Energieverluste Abb. 1



**Säulen 1 und 2** visualisieren den heutigen Schweizer Gesamtenergiebedarf von **240 TWh/a** nach Wirtschaftssektoren (**Säule 1**) und Energieträgern (**Säule 2**). Darunter die für den AKW-Ausstieg zu ersetzenden **25 TWh/a** (Bundesratsbeschluss vom 25.5.2011; Solarpreis 2019, S. 52/53).

**Säule 3** zeigt das Kleinwasserkraftpotential (KWKW) von **1-1.5 TWh/a** auf oder ca. **0.5%** des Gesamtenergiebedarfs (240 TWh/a) (vgl. IP 12.3884/IP Fluri 12.4237). Mit der Sanierung und Ergänzung bestehender WKW inkl. KWKW können mit der Aufhebung aller Schutzbestimmungen bis 2050 **total 3.2 TWh/a** oder **1.2%** des Gesamtenergiebedarfs erzeugt werden (Bundesrat, Energiestrategie 2050 vom 28.09.2012, S. 32 ff.). *Weder mit 1 TWh/a noch mit 3.2 TWh/a können 25 TWh/a AKW-Strom ersetzt werden; aber über 950 Flusslandschaften würden dabei zerstört werden. Die KEV-Förderung beträgt 200 bis 400% der energierelevanten KWKW-Bauinvestitionen!* (SGS-Geschäftsbericht 2012 und 2019, SGS, S. 10-43). KWKW-Strom ist 6.5 bis 10 Mal teurer als Solarstrom (Schweiz. Solarpreis 2019, S. 55).

**Säule 4:** Im OECD-Raum und in der Schweiz konsumieren die Gebäude ca. **50%** und der Verkehr ca. **35%**; zusammen rund **85%** des Gesamtenergiebedarfs (vgl. BR Energiestrategie 2050, S. 32-39 und Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2019, S. 5 ff.).

**Im Gebäudebereich** können – laut Bundesrat – **80% Energieverluste** (≈ 90-100 TWh/a) mit dem Minergie-P-Baustandard (der Kanton von 2003) reduziert werden (80% von ca. 120 TWh/a ≈ 100 TWh/a, IP Wehrl 10.3873). Für Minergie-P/PEB-Gebäude reichen rund **20 TWh/a** Solarstrom. Mit der *Reduktion der 100 TWh/a Energieverluste* können jährlich **10.1 Mrd. Fr.** für Erdöl- und Gasimporte (Durchsch. 2006/15; bei tiefen Ölpreisen ≈ 7-8 Mrd. Fr.) aus Russland und den arabischen Staaten reduziert und in der Schweiz für Gebäudesanierungen investiert werden. PEB-Stromüberschüsse versorgen den CO<sub>2</sub>-freien Verkehr. **Die Energieschwankungen** von Jahr zu Jahr betragen **bis 20 TWh/a** (vgl. 2010: 251 TWh/a und 2018: 231 TWh/a, Schweiz. Gesamtenergiestat. 2019, S. 21), daher werden 90-100 TWh/a als gerundete Zahlen verwendet.

**Der Verkehrssektor** konsumiert rund 85 TWh/a fossile Energieträger (ca. 4% Strom). Die abgabebefreiten und massiv quersubventionierten **Flugtreibstoffe** stiegen von 2010-2019 um **31.5%**. Der motorisierte Individualverkehr (MIV) verbraucht knapp **50 TWh/a**; der Schwerverkehr rund **15 TWh/a** und der Flugverkehr gut **22 TWh/a**. (Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2019, S. 3 und S. 31; 81.7-87.3 TWh/a). Der elektrisch betriebene **MIV** kann ca. 80% Energieverluste (von 50 auf

**10 TWh/a**) und der Schwerverkehr etwa 60% Energieverluste (von 15 auf 6 TWh/a) inkl. CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren. Der grösstenteils elektrifizierte **terrestrische Verkehr** würde somit statt ≈ 65 TWh/a noch etwa (10+6 TWh/a) ≈ **15 TWh/a** benötigen. Der aus heutiger Sicht künftig ev. mit Strom, Biomasse und/oder solar erzeugtem Wasserstoff betriebene **Luftverkehr** benötigt etwa 20 TWh/a. Wächst der hoch subventionierte Flugverkehr weiterhin stark, wird der Flugbereich künftig trotz neuen CO<sub>2</sub>-freien Technologien um die **20 TWh/a** benötigen. Daraus ergeben sich (10 + 5 + 20) ≈ **35 TWh/a** für den gesamten CO<sub>2</sub>-freien Verkehr.

**Im Industrie- und Dienstleistungssektor** werden die *Zahlen* der Energiestrategie 2050 übernommen - minus der geschätzten Reduktion der Elektrizitätsverluste bis 2050; von 2010-2019 sank der Stromanteil von 37 TWh/a auf 32.6 TWh/a (Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2019, S. 26); d.h. statt (18+16≈) 34 TWh/a neu etwa ≈ **20 TWh/a**. (Bundesrat Energiestrategie 2050, S. 32 ff. und Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2019, S. 5 und 21 ff.)

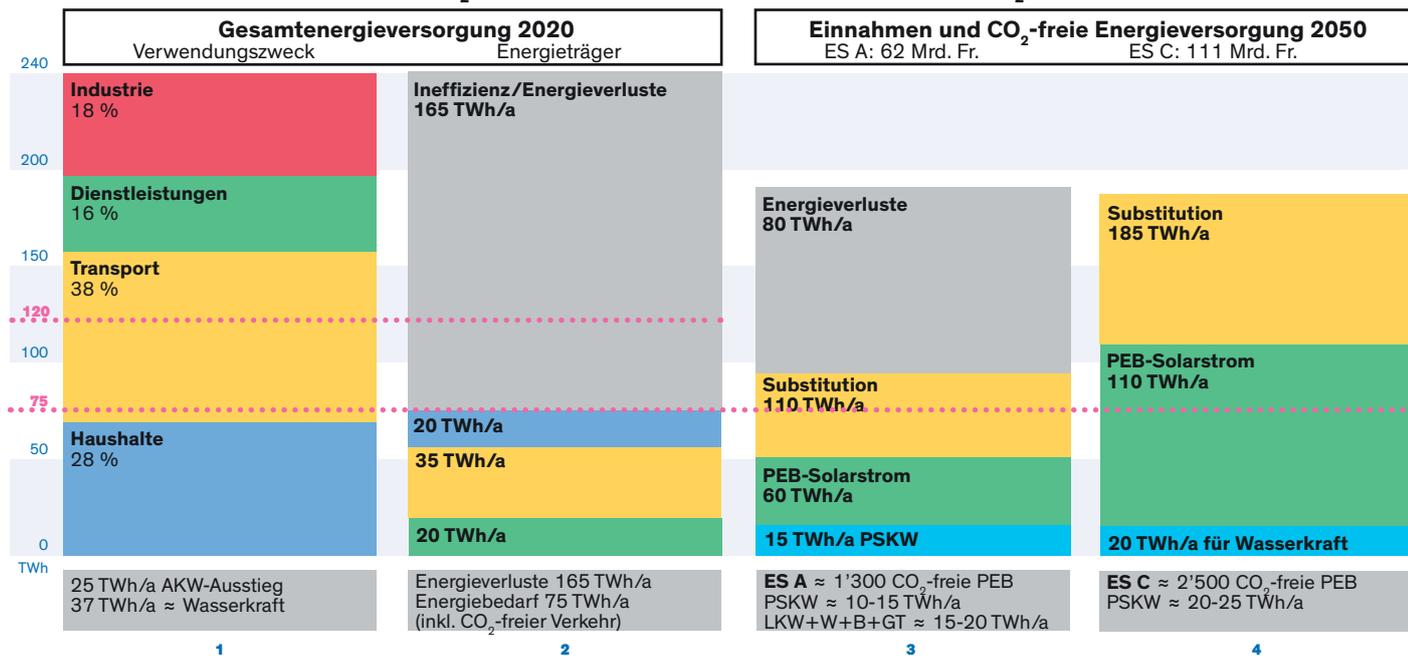
**PEB-PSKW-Gesamtenergieversorgung**

Wirtschaftssekt. TWh/a	2020	2050
Industrie/Dienstl.:	35	≈20
Verkehr:	85	≈35
Gebäude:	120	≈20
<b>Total:</b>	<b>240</b>	<b>≈75</b>

# Min. P/PEB: 150 Mrd. Fr. Einsparungen und Einnahmen bis 2050

Abb. 2

## II. PEB-Solarstromüberschüsse: CO<sub>2</sub>-freie E-Mobilität reduzieren ≈ 80% der CO<sub>2</sub>-Emissionen



**Säule 1:** Schweizer Gesamtenergiebedarf (240 TWh/a) nach Wirtschaftssektoren und nach Energieträgern (vgl. Abb. 1, Säule 1 und 2).

**Säule 2:** Als **Min. P/PEB** benötigt der Gebäudesektor noch **20 TWh/a**, der **Verkehr 35 TWh/a** und der **Industrie- und Dienstleistungssektor noch 20 TWh/a** (vgl. Energiestrategie 2050, Stromanteil gemäss Bundesrat, die Gebäude sind bereits im Gebäudesektor oben, berücksichtigt).

**Fazit:** Bei vollem Komfort, weniger Lärm, mit sauberer Luft und besserer Lebensqualität benötigt die Schweiz mit **Min. P/PEB** entsprechend dem Stand der Technik gemäss Art. 44 Abs. 4 EnG bloss **20 TWh/a plus 35 TWh/a und 20 TWh/a**; total ca. **75 TWh/a** verfassungskonforme, umweltverträgliche, einheimische und **CO<sub>2</sub>-freie Energieträger**. Rund **165 TWh/a** sind vor allem durch **Min. P/PEB** eliminierbare **Energieverluste** im Gebäude- und Verkehrsbereich, wie Abb. 1, Säule 4 und Abb. 2 zeigen (vgl. auch PEB-Gebäudestudie 2019. Teil V, S. 119-143. Vgl. Säule 2).

**Die PEB-Gebäudestudie 2019** erstellte die Solar Agentur Schweiz zusammen mit der Haute École d'Architecture de Genève, der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), der Université de Genève und der Université Paris C. Das solare Gebäudeenergie- und Minergie-P-Effizienzpotential wird aufgrund von Art. 5 Abs. 2 der Bundesverfassung (BV, Grundsatz der Verhältnismässigkeit) erstmals mit amtlich geeichten Geräten erfasst und ausgewertet.

**In vier Energieszenarien (ES) A bis D** wird dokumentiert wie die Schweiz mit zwei einfachen Gebäudemassnahmen **bis 2050 das Pariser Klimaabkommen** praktisch

ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen umsetzen kann. Statt wie in den letzten 30 Jahren ca. 200 Mrd. Fr. für fossil-nukleare Energieimporte ins Ausland zu überweisen, erbringen innovative Inlandinvestitionen in Gebäude **175 Mrd. Fr. Einsparungen/Einnahmen** innert 25 Jahren. Dafür sind keine neuen Abgaben – aber die konsequente Anwendung von Art. 5 Abs. 2 BV – notwendig.

**Anreizbeiträge von höchstens 30%:** Eine befristete Ausnahme gilt – soweit notwendig – für systemrelevante PSKW im nationalen Interesse. **Etwa im gleichen Verhältnis** wie die fossil-nuklearen Energien reduziert und substituiert werden, verringern sich auch die 165 TWh/a Energieverluste in den Energieszenarien (ES) A und C.

**Säule 3:** Im **Energieszenario A** (ES A) werden mit einem Teil des Energiefördersystems (EVS) von 1.38 Mrd. Fr. und mit einem Teil der CO<sub>2</sub>-Abgabe jährlich **44'000 Min.P/PEB** saniert bzw. realisiert und ganzflächige PV-Anlagen von be- und unbeheizten Gebäuden, wie z.B. Landwirtschaftsbauten befristet gefördert. In 30 Jahren können 1.32 Mio. PEB-Gebäude erstellt oder saniert werden, die 110 TWh/a substituieren (davon 60 TWh/a Solarstrom; BR am 15.04.2019: 67 TWh/a Solarstrom) und knapp 37 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr reduzieren. Mit der Substitution von 110 TWh/a verbleiben noch (240-110) ≈ 130 TWh/a. Von den 110 TWh/a sind 60 TWh/a Solarstrom und 50 TWh/a eliminierte E-Verluste (130-50 TWh/a) verbleiben ≈ 80 TWh/a E-Verluste.

Im **Energieszenario C** (ES C) werden mit EVS von 1.38 Mrd. Fr. und der CO<sub>2</sub>-Abgabe jährlich rund **85'000 Min. P/PEB** saniert bzw. realisiert und ganzflächige PV-

Anlagen auf Gebäuden befristet gefördert. In 30 Jahren können 2.5 Mio. Min. P/PEB-Gebäude erstellt oder saniert werden. Sie substituieren ca. 185 TWh/a, davon gut 110 TWh/a Strom; 185-190 TWh/a (bei starker Elektrifizierung).

**Fazit:** 240 TWh/a-(240-[190-110] ≈ 80) ≈ 160 - 110 TWh/a ≈ verbleiben 50 TWh/a zu substituieren. E-Bedarf 2050 ≈ 75 TWh/a ≈ Stromüberschuss ≈ (110-75) ≈ 35 TWh/a + 20 TWh/a von Laufkraftwerken (LK) + Wind (W) + Biomasse (B) + Geothermie (GT). ≈ 35+20 ≈ 55 TWh/a CO<sub>2</sub>-freier Strom für Substitution von 50 TWh/a (vgl. PEB Gebäudestudie Teil V in C. S. 119-136). Damit wird auch der Endstrombedarf von 75 TWh/a inkl. 20-25 TWh/a Pumpenergie gedeckt und gut 50 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr reduziert. Damit wird die Energiewende praktisch realisiert und das Pariser Klimaabkommen erfüllt.

**Umweltverträgliche Wasserkraft:** Die 20-25 TWh/a Speicherenergie dienen als Pumpenergie. Umweltverträgliche Laufkraftwerke respektieren angemessene Restwassermengen (Art. 76<sup>3</sup> BV). Mit den übrigen Energien (Wind, Biomasse, Geothermie) ergeben sich etwa 20 TWh/a (vgl. Bundesrat Energiestrategie 2050, S. 27 ff.).

### Finanzen/Einnahmen bis 2050

ES A ≈ 62 Mrd. Fr.  
ES C ≈ 111 Mrd. Fr.

### Eingesparte E-Verluste 150 Mrd. Fr.

Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung, der reduzierten E-Verluste und des günstigen Solarstroms wird ein Strommarktpreis von 10 Rp./kWh berechnet. Weitere Ausführungen vgl. PEB-Gebäudestudie 2019, vor allem Teil I. und V.

# Rechtsfragen und Erwägungen der Jury

## 1. Verfassungsauftrag 1990

Seit 1990 bemüht sich der Schweizer Solarpreis, den Art. 89 der Bundesverfassung (BV) von 1990 und Artikel 44 Abs. 4 i.V.m. Art. 45 Abs. 1 des Eidg. Energiegesetzes (EnG) mit den besten Energiefachleuten umzusetzen. Deshalb verlangt Art. 5 Abs. 2 des Schweizer Solarpreis-Reglements (SPR) sorgfältig integrierte Anlagen: Diese «zeichnen sich, wie traditionelle Dächer und Fassaden von Kulturbauten, durch eine optimale dach-, first-, seiten- und traufbündige, d.h. ganzflächige Integration aus.»

## 2. Architektur und Energie

«Zu den Entscheidungskriterien zählen eine vorbildliche Solararchitektur mit optimaler Wärmedämmung (bei Neubauten mit Minergie-P oder vergleichbaren Baustandards) und eine Gebäudetechnik, die für die geringste Fremdenergiezufuhr und die niedrigsten Energieverluste des beheizten oder gekühlten Gebäudes sorgt» (vgl. Art. 5 Abs. 2 SPR).

## 3. EnG und Stand der Gebäudetechnik

Durch die jährliche Preisausschreibung entsteht ein Wettbewerb für die besten Architekten/innen, Ingenieure/innen, Hersteller/innen, Bauherrschaften usw. Eine unabhängige Jury aus Spitzenfachleuten, aus praktisch allen Gebäude- und Solarbranchen sowie von Hochschulen aus der Schweiz und sieben EU-Ländern, wählt die besten Bauten aus und bildet dadurch den «aktuellen Stand der Gebäudetechnik», im Sinne von Art. 44 Abs. 4 i.V.m. Art. 45 Abs. 1 EnG. Die Gebäudebranche und die Messungen der zuständigen Elektrizitätswerke bestätigen, dass die solare Gebäudetechnologie tadellos funktioniert. Dadurch können alle am Solarpreis Beteiligten von den steigenden CO<sub>2</sub>-freien PEB-Stromüberschüssen für den öffentlichen oder privaten Verkehr profitieren.

## 4. Optimale Solarnutzung

**Ganzflächige Anlagen:** Dem Stand der Technik entsprechend eignet sich die grösstmögliche, einheitliche Dach- und Fassadenfläche für eine optimale Solarenergiegewinnung. Bei grossen Anlagen müssen etwa 8% der Dachfläche i.d.R. für Reparaturzugänge, Sicherheitsmassnahmen, usw. frei gelassen werden; (E-Richtlinien Kt. Bern; CKW 2017, R. Mesple, Lausanne und A. Kottmann, 13.9.2017). Der Solarertrag von Dachanlagen ergibt sich im Verhältnis

zur gesamten Dachfläche in kWh/m<sup>2</sup>a. Die Fassadennutzung erhöht den Winterstromanteil.

## 5. Rechtsgleiche Behandlung

Die ersten fünf Monate des 2020 verzeichneten einen überdurchschnittlichen Solarertrag; z.B. lieferten PV-Anlagen in Genf 20-25% mehr Solarstrom im Vergleich zu einem durchschnittlichen Jahr. Um alle Beteiligten im Sinne von Art. 8 BV rechtsgleich zu behandeln, werden bei allen Projekten die gemessenen Werte gleich berücksichtigt (BGE 139 I 242).

## 6. Gestaltungsfreiheit & Transparenz

Der Energieertrag pro m<sup>2</sup> Dach- und Fassadenfläche ermöglicht Architekten, Planern und Bauherrschaften die grösste Gestaltungsfreiheit, um bei voller Transparenz eine optimale Solardach- und Fassadennutzung zu ermöglichen.

### a) Solare Dachanlagen

Aufgrund der Messungen von 2017 mit 200 kWh/m<sup>2</sup>a für die beste Satteldach-Leistung werden diese gemessenen Werte gemäss Art. 44 Abs. 4 i.V. mit Art. 45 EnG für Gebäudedächer angewendet. Aufgrund der Sach- und Rechtslage können diese Werte auch für **Flachdächer** verwendet werden. Denn bei Ost-West-PV-Dächern ist die Leistung der Module ähnlich wie bei diesem Satteldach mit 7° bis 10° Grad Neigung (Keller, Gerzensee, Schweiz. Solarpreis 2017, S. 53).

### b) Fassaden

Die beste 2017 gemessene Fassadenleistung beträgt 140 kWh/m<sup>2</sup>a bei 20° Grad Neigung (Hoffmann LaRoche, Kaiseraugst, Schweizer Solarpreis 2017, S. 90/91); die vertikale PV-Anlage von Migros Heiden liefert Spitzenwerte von **147 kWh/m<sup>2</sup>a** von der **Südfassade** von insgesamt 121 kWh/m<sup>2</sup>a (vgl. Schweizer Solarpreis 2020, S. 70/71). Diese Fassadenwerte, die den aktuellen Stand der Technik bilden, stehen als Vergleichswerte für Drittanlagen zur Verfügung.

### c) Klimafassaden gemäss BFE

In der BFE-Studie «ClimaBau» weist das BFE auf die Klimaerwärmung hin. Das BFE empfiehlt für Hochhäuser eine Fensterfläche von **25% der Fassaden**, insb. Südfassade (ClimaBau, BFE-Studie vom 29.12.2017, S. 111-113).

## 7. Informationspflicht

Die Solarbranche darf mit «Labormessun-

gen» die Konsumenten nicht an der Nase herumführen, wie die Autoindustrie beim Dieselskandal! Die Bauherrschaften und Konsumenten müssen über Leistungseinbussen korrekt informiert werden. Deshalb werden diese transparent und die Messwerte für alle überprüfbar veröffentlicht. Die Jury ist nicht der Meinung, sie sei unfehlbar. Aber etwas kann sie versprechen: Alle bemühen sich die Sach- und Rechtslage so genau und korrekt wie möglich und nur aufgrund gemessener Werte und/oder der amtlich bestätigten Zahlen und Grundlagen darzustellen. Ev. Fehler werden auf Antrag auch nach der Solarpreis-Publikation im Internet nach der Prüfung publiziert. Liegen die notwendigen Energiezahlen noch nicht vor, werden sie auf Antrag im Internet veröffentlicht.

## 8. Halbe Leistung - Doppelter Preis

**a)** Bei den in letzter Zeit aufgetauchten «gefärbten Solarzellen» gehen die Meinungen auseinander. Für die jeweiligen Architekten/innen und Planer/innen scheint die Energielösung praktisch nur aus gefärbten Solarzellen zu bestehen. Die Gegner kontern: «Halbe Leistung – Doppelter Preis.»

**b)** Die Jury ergreift nicht für eine Seite Partei, sondern sorgt dafür, dass alle gleich behandelt werden. Für den Solarpreis und für alle PEB zählen nur **gemessene** oder amtliche vom BFE bestätigte **Messwerte**. Die Beweislast liegt gemäss Art. 8 ZGB bei dem Interessenten für neue Technologien, d.h. auch für gefärbte Solarzellen etc.

**c)** Die Jury muss alle GLEICH behandeln. Das *Gebot der Gleichbehandlung* gemäss Art. 8 BV verlangt laut Bundesgericht, dass «Gleiches nach Massgabe seiner Gleichheit gleich oder Ungleiches nach Massgabe seiner Ungleichheit ungleich behandelt wird.» (vgl. BGE 139 I 242 ff. vgl. auch BGE 138 I 265 E. 4.1 S. 267 usw.). Im Sinne dieser konstanten Rechtsprechung des Bundesgerichts werden alle gleich behandelt. Die Jury ist somit «Beweis-offen». Sobald jemand bessere, GEMESSENE und vom EVU bestätigte Werte vorweisen kann, werden diese auf Wunsch im Internet publiziert, wenn sie für die jeweilige Solarpreispublikation zu spät eintreffen.

# Allgemeine und verfassungsrechtliche Bestimmungen

**1. ZGB Art. 8:** Wer Tatsachen behauptet, muss die Beweise erbringen, z.B. bezüglich Energiekennzahlen in kWh/m<sup>2</sup>a.

**2. Stand der Gebäudetechnik:** Der **Minergie-P-** Baustandard mit **32 kWh/m<sup>2</sup>a** wird für Solarpreis- und Plus-Energiebauten anerkannt; andernfalls werden SIA-Werte eingesetzt. Die Schweizer Gebäudetechnikbranche beweist jährlich den **neusten Stand der Gebäudetechnik** gemäss Art. 44 Abs. 4 und Art. 45 des eidg. Energiegesetzes (EnG): **200 kWh/m<sup>2</sup>a** für Satteldächer, **112 kWh/m<sup>2</sup>a** für Südfassaden sowie **90 kWh/m<sup>2</sup>a** für Ost- bzw. Westfassaden; Schweizer Solarpreis 2017, S. 53, 56 und 90).

**3. Energiebedarf und Energiekennzahlen (EKZ):** Als Solarpreis-Referenzwerte bei fehlenden Messwerten gelten für **Neubauten** die MuKEN bzw. **MuKEN 14** (mit 48 bzw. **35 kWh/m<sup>2</sup>a**) für H + WW und 22-28 kWh/m<sup>2</sup>a für den Haushalts- oder Betriebsstrom (insgesamt **60 kWh/m<sup>2</sup>a**); bei **Bausanierungen** (ohne gemessene Werte) **220 kWh/m<sup>2</sup>a** für **H, WW und EI**. bei Wohn- und Geschäftsbauten (bisher 220 kWh/m<sup>2</sup>a für Wärme und 30 kWh/m<sup>2</sup>a für den Strombedarf ≈ 250 kWh/m<sup>2</sup>a). Für Solarpreise reichen diese suboptimalen Werte nicht.

**4. Holzkennzahlen:** 1m<sup>3</sup> ≈ 1.4 Ster ≈ 1'560 bis 2'170 kWh (Ø 1'800 kWh). 1 kg Holz ≈ 4.3 kWh; 1 kg Holzpellets ≈ 4.8 kWh; 1 kg Holz-schnitzel ≈ 4.0 kWh.

**5. Erdgas:** 1m<sup>3</sup> = 11 kWh. 1 kWh = 3.6 MJ ≈ 0.086 kg Heizöl ≈ 0.23 kg Holz (1m<sup>3</sup> Erdgas ≈ 2 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen).

**6. Biogas: 1.7% Biogasanteil** im Erdgasnetz; davon beanspruchen Biogasautos 22% (NZZaS, 8.7.2018). 100% anerkannt sind geschlossene Biogaskreisläufe ohne fossile Erdgasanteile.

**7. CO<sub>2</sub>-Faktor Strom:** Einige Elektrizitätswerke exportieren 89-99.3% der Wasserkraft. Die Schweiz erzeugt rund 36 TWh/a an Hydroenergie, exportiert aber 89 TWh/a (2012) als «Wasserkraft-Spitzenenergie» und importiert gleichzeitig 87 TWh/a EU-Strom. Deshalb (u. Kyoto-Prot.) werden **535 g CO<sub>2</sub>/kWh** gemäss UCTE, BUWAL und EMPA (2003) für den zugeführten Strombedarf eingesetzt. (DE-Importe 1998: 7.7 TWh/a; 2012: 86.8 TWh/a / Exp.: 89 TWh/a; CH-Elektrizitätsstatistik 2013, S. 36).

**8. CO<sub>2</sub>-Durchschnittswert:** Schweizer Stromanteil ≈ 24% und fossile Energieträger 66% des Gesamtenergiebedarfs von knapp 250 TWh/a (vgl. Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2016, S. 5 ff.). Z.B. **EFH:** Zufuhr von 30'000 kWh/a x 24% Stromanteil ergeben folgende CO<sub>2</sub>-Emissionen: 30'000 x 24% x 535 g/kWh ≈ **3'852 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen**. Fossiler Ener-

gieanteil 30'000 kWh/a x 76% x 300 g/kWh ≈ 6'480 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen. Jährlicher CO<sub>2</sub>-Emissions-Ausstoss (3'852 + 6'480) ≈ 10'692 kg/a. Bei traditionellen Gebäuden werden somit (10'692 : 30'000 kWh) **356 g CO<sub>2</sub>/kWh** eingesetzt.

## 9. CO<sub>2</sub>-Emissionen – auch von AKW!

**1 kg Erdöl ≈ 10 kWh ≈ 3 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen;**  
**10 kWh Erdgas ≈ 2 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen;**

**10 kWh Nuklearstrom ≈ 1 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen**, u.a. für die nukleare Aufbereitung und Transport; Abbau von **1 Tonne Erde für 6-12 g Uran** als «AKW-Brennstoffe» (vgl. Studie Universität Sydney, Australien [2006]; Deutsches Öko-Institut und 2005 Jan Willem Storm van Leeuwen).

**10. Graue Energie** ist die **Herstellungsenergie** eines Produkts bzw. gemäss SIA die «gesamte Menge nicht erneuerbarer Primärenergie, die für alle vorgelagerten Prozesse, vom Rohstoffabbau über Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse und für die Entsorgung, inkl. der dazu notwendigen Transporte und Hilfsmittel, erforderlich ist» (vgl. SIA 2032 Ziff. 1.1.1.15 ff). PEB «bezahlen» die gesamte Graue Energie zurück währenddem **Dachziegel** oder andere Materialien ihre Graue bzw. **Herstellungsenergie** energetisch überhaupt **nie** zurück bezahlen!

**11. Solarenergie ≈ CO<sub>2</sub>-frei:** Für **Solarthermie** wird nach 6 Mt. (vgl. Schweizer Solarpreis Reglement/Regulations for PlusEnergyBuildings) **0.0 g CO<sub>2</sub>/kWh** eingesetzt. Für **PV-Anlagen** gelten **1.5-2.2 Jahre**, da sämtliche PV-Anlagen nachher ihre Herstellungsenergie bereits wieder generiert haben. Fortan erzeugen sie **CO<sub>2</sub>-freie Energie** und bauen die Graue Energie des Gebäudes ab oder liefern CO<sub>2</sub>-freien Solarstrom für den öffentlichen und privaten Verkehr (vgl. «The Energy Pay Back time (EPBT) is the length of deployment required for a **photovoltaic system** to generate an amount of energy equal to the total energy that went into its production.»; **U.S. Department of Energy**, PV FAQs, 2004; Prof. Dr. Anulf Jäger-Waldau, **EU Commission**, DG Joint Research Centre JRC, Ispra, Mai 2011).

**12. Solarzellen:** erzeugen ausschliesslich **CO<sub>2</sub>-freien Solarstrom**, weil bei der photovoltaischen Stromerzeugung **keine CO<sub>2</sub>-Emissionen** entstehen können (keine C-Verbrennung). Danach reduziert bzw. **substituiert** jede CO<sub>2</sub>-freie kWh/a Solarstrom bei Kohlekraftwerken oder anderen fossil-nuklearen Energieträgern entsprechend den **CO<sub>2</sub>-Ausstoss**.

**13. BV-widrige CO<sub>2</sub>-Berechnungen:** Die traditionellen CO<sub>2</sub>-Berechnungen mit Primärenergie (vgl. Ziff. 15), Vermischung von Betriebs- und grauer Energie sowie von erneuerbarer mit nicht erneuerbarer Energie widersprechen dem Art. 8 BV und sind verfas-

sungswidrig; laut Bundesgericht ist «*Gleiches nach Massgabe seiner Gleichheit gleich, und Ungleiches nach Massgabe seiner Ungleichheit ungleich zu behandeln*» (Imboden/Rhinow, Schweiz. Verwaltungsrechtsprechung, Basel 1976, S. 428; BGE 94 I 654; BGE 105 V 280 ff).

## 14. CO<sub>2</sub>-freie E-Mobilität:

Alle elektrisch betriebenen Fahrzeuge, welche mit CO<sub>2</sub>-freiem PEB-Solarstrom fahren, fahren CO<sub>2</sub>-frei (vgl. Ziff.10 u. 11). Für **Mittelklassewagen** werden **1'400 kWh/a**, für **Tesla 1'800 kWh/a** (bzw. 2'000 kWh/a für grössere Tesla) oder schwerere E-Autos eingesetzt für den **CO<sub>2</sub>-freien Antrieb** von 12'000 km pro Jahr (rechtsgleiche Behandlung).

**15. Endenergie statt Primärenergie:** Die an der Gebäudehülle erzeugte **solare Wärmeenergie** und **Solarstrom** sind **Endenergie**, die im Gebäude unmittelbar verwendbar ist (Gleichstrom mittels Wechselrichter umwandelbar). Alle fossil-nuklearen Primärenergien müssen mit erheblichen Verlusten von ca. 30% in nutzbare End- und Nutzenergie umgewandelt werden, bevor sie im Gebäude verwendbar sind.

**16. Externe AKW-Kosten:** Mitzuberückichtigen sind die radioaktiven Entsorgungskosten inkl. nukleare Endlagerung, Aufwendungen für künftige Erdbeben, Sicherheit, Wassereintrich usw. für mind. 960 Generationen nach BV 8, 73/74: URAN 235-Halbwertszeit: 24'000 Jahre ≈ 25 Jahre pro Generation ≈ **960 Generationen** (vgl. auch radioaktive Lagerstätte, Asse 2008/09 usw.). CH bezahlte bisher für 2 Generationen 0.5 Mrd. Fr. – in 960 Generationen ≈ **240 Mrd. Fr.** für die Entsorgungskosten von 960 Generationen.

**17. Staatshaftung:** Zu den radioaktiven Entsorgungskosten kommen ca. **3 Fr. pro kWh/a** für **marktwirtschaftliche Haftung** (statt Staatshaftung nach Art. 12 ff. KHG); Bundesministerium für Wirtschaft, Bonn (DE)/Winston (USA), 09.1992, S. 6.

**18. Bildrechte®:** Die Bildrechte und Grundlagen der Solarpreispublikationen gehören (zwecks Medieninfo, Europ. Solarpreis-Teilnahme, etc.) ab Anmeldung/Teilnahme am Schweizer Solarpreis der Solar Agentur Schweiz (SAS). Mit SAS-Genehmigung können die Bilder unter **Quellenangabe «Schweizer Solarpreis 2019»** verwendet werden (Umbtriebskosten: 100 Fr./Bild). Für widerrechtlich verwendete Bilder werden grundsätzlich 5'000 Fr. pro Bild in Rechnung gestellt. Die Einnahmen dienen der Solarpreis- und PEB-Förderung.



**Jo Leinen**

Mitglied der Europäischen Parlaments a.D.  
Ehrenpräsident der Europäischen Bewegung  
International (EMI), Brüssel/BE, Saarland/DE

## Der Gebäudesektor: Europas Goldene Gans

Die Europäische Union nimmt einen neuen Anlauf, um der Verantwortung Europas bei der Stabilisierung der Erderwärmung gerecht zu werden. Mit dem «European Green Deal» soll spätestens 2050 mindestens die Klimaneutralität aller Aktivitäten in Wirtschaft und Gesellschaft erreicht werden. Das ist eine gewaltige Herausforderung, die nur erreicht werden kann, wenn wichtige Sektoren völlig frei von CO<sub>2</sub>-Emissionen sind. Dazu gehört der Transportsektor und insbesondere der Gebäudebereich.

Klimaneutralität oder PlusEnergieBauten (PEB) bei den vielen Millionen Gebäuden zu organisieren, bedeutet, eine Goldene Gans für unseren Kontinent in der Hand zu haben. Damit können mehrere Ziele zur gleichen Zeit erreicht werden: die lokale Wirtschaft wird gestärkt, die job-intensiven Tätigkeiten beflügeln den Arbeitsmarkt, technische fortschrittliche Produkte erhalten Marktreife und die Lebensqualität vieler Menschen wird verbessert. Also, worauf noch warten?

Hier einige Zahlen: ca. 36% bis gegen die Hälfte aller CO<sub>2</sub>-Emissionen werden dem Gebäudesektor zugerechnet. Kaum 10% der Gebäude können als energieeffizient gelistet werden. 60% des Energieverbrauchs in Gebäuden wird für Heizung, Kühlung und Warmwasser gebraucht.

Schon lange versucht die Politik, hier voranzukommen. Mit der Ecodesign Richtlinie wird der Energieverbrauch bei den elektrischen Geräten, wie Kühlaggregate, Lichtsysteme bis hin zu Kaffeemaschinen und Staubsaugern reguliert. Mit den vorgeschriebenen Energiezertifikaten wird Transparenz beim Verkauf oder Vermieten von Gebäuden geschaffen. Der jetzt eingeführte Smart Meter soll helfen, den Verbrauch zu optimieren.

Die Europäische Gebäuderichtlinie 2010 wollte schon Meilensteine setzen. So sollten neue öffentliche Gebäude ab 2019 Nullenergie-Häuser werden und alle anderen neuen Gebäude ab 2021 dieses Ziel erreichen. Es fehlten Richtlinien zum Nullenergie-Haus und wie diese Investitionen finan-

ziert werden. COVID-19 hat viele negative Folgen, die Wirtschaft bricht ein und die Arbeitslosenzahlen steigen. Die EU – wie viele Staaten auch – beschlossen, aus dieser Krise eine Chance zu machen. Viele Milliarden, ja einige Billionen wurden mobilisiert, um einen «Wiederaufbau» zu organisieren. Nach 5 Tagen Verhandlungen beschloss die EU einen speziellen Recovery Fund mit € 750 Milliarden. Dieses Geld muss zur Modernisierung der Infrastruktur genutzt und darf nicht zum stopfen von Haushaltslöchern oder zur Stützung maroder Betriebe vergeudet werden.

---

### «Norman Foster-PlusEnergieBauten wären ein echter Game Changer.»

---

Dieses Geld soll die Dekarbonisierung wie auch die Digitalisierung in Europa vorantreiben. Mit überwältigender Mehrheit forderte das Europa-Parlament eine «Renovation Wave» im Gebäudesektor. Etwa 100 Milliarden € sollten jährlich eingesetzt werden, um insbesondere die Altbauten auf den neuesten Energiestandard zu bringen.

Wenn die EU die Ziele von 2010 verpasste, darf sich dies nicht wiederholen. Mit den Norman Foster-PlusEnergieBauten werden Gebäude gefördert, welche erheblich mehr Energie erzeugen als sie benötigen. Die 817% solare Eigenversorgung des diesjährigen Norman Foster PEB-Gewinners in Waltensburg/GR beweist, dass im PEB-Sektor ein gewaltiges Passivhaus-/Minergie-P-Effizienzpotential vorhanden ist. Dazu kommt noch das weltrekordverdächtige Solarpotential, welches aufzeigt, dass PEB den gesamten Gebäudenergiebedarf mehrfach decken. Allein mit dem CO<sub>2</sub>-freien PEB-Solarstromüberschuss können noch 25 E-Fahrzeuge jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

Mit dem PEB-Stromüberschuss eines PEB-Geschäftsgebäudes könnten 3'000 E-Fahrzeuge, mit dem gesamten Solarstrom sogar 5'200 E-Fahrzeuge oder die PW-Flotte einer Kleinstadt jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. PEB wären ein echter Game Changer. Selbst Polen, das Klimaanstrengungen ablehnt, sieht Vorteile bei diesem Programm. Europa würde weniger abhängig von Öl- und Gasimporten sein und an Stabilität gewinnen.

Das Parlament fordert ausdrücklich ein Skilling Program. Installateure, Architekten, Handwerker sollen mit den heutigen Möglichkeiten für PEB vertraut gemacht werden. Eine neue EU-Richtlinie muss die Norman Foster PEB-Strategie aufnehmen. Die Ineffizienz und die riesigen Energieverluste in allen Energiebereichen müssen vor allem mit dem Passivhaus/Minergie-P-Standard verschwinden. Ganzflächige Solaranlagen sollen die inaktiven Dach- und soweit notwendig auch Fassadenflächen durch solaraktive PV-Flächen ersetzen.

Im Rückblick der Geschichte könnte dann dank PEB die COVID-19-Pandemie den entscheidenden Push für eine Investitions-offensive in klimafreundliche Gebäude geliefert haben. Sie könnten helfen, den European Green Deal mit Leben zu erfüllen. Mit der Gebäudemodernisierung wird Europa-Hilfe fast in jedem Dorf der 27 Mitgliedstaaten der EU sichtbar und erfahrbar. So könnte diese Krise den Zusammenhalt stärken und diesen Kontinent für weitere Herausforderungen vorbereiten.



**Hannes Germann**  
SR (SVP/SH) Präsident Schweizerischer Gemeindeverband (SGV)  
Schaffhausen

## «PEB - die grosse Chance für CO<sub>2</sub>-freie Gemeinden»

Die Schweiz verzeichnet heute rund 2200 politische Gemeinden. Als die Solar Agentur 1990 zum damals ausgerufenen «700-Jahr-Jubiläum der Eidgenossenschaft» die Gemeinden aufforderte, in jeder Gemeinde wenigstens eine Solaranlage zu bauen, verzeichnete die Schweiz gut 3000 Gemeinden. Der damalige Präsident des Schweiz. Gemeindeverbandes (SGV) NR Toni Cantieni (CVP/GR) unterstützte das Vorhaben, zusammen mit dem damaligen Gewerbeverbandspräsidenten NR Dr. Pierre Triponez und NR Fritz Reimann, Präsident des Schweiz. Gewerkschaftsbundes (SGB). Für die Zielsetzung übernahm Bundesrat und Energieminister Adolf Ogi 1990 das Patronat. Das Ziel zum 700. Jubiläum 700 Solaranlagen bzw. in jeder Gemeinde möglichst eine Solaranlage wurde um gut 10% übertraffen.

Solarenergie war damals eher exotisch. Zusammen mit der ARGE «Solar 91 für eine energieunabhängigere Schweiz» - so hiess die Solar Agentur damals - half der SGV das in allen vier Landessprachen verfasste, rund 200-seitige «Solarhandbuch» an alle Gemeinden zu versenden. Der Direktor für erneuerbare Energien der EU (damals EG), Prof. Dr. Wolfgang Palz, Brüssel, war an der 1. Schweizer Solarpreisverleihung vom 4. Okt. 1991 in Brienz/GR sehr beeindruckt und erklärte: «Alle Gemeinden eines Landes für einen Wettbewerb zu interessieren, bei dem konkret vor Ort Projekte dargestellt werden, ist die richtige Art, politische Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. Die Idee des Schweizer Solarpreises ist einzigartig und richtungsweisend im Hinblick auf die gesellschaftliche Umsetzung im grossen Massstab.» (W. Palz, Schweiz. Solarpreis 1991, S. 2).

Wenn die Solarenergie heute sehr populär ist, darf der SGV zurückblickend sagen: wir waren die Mitbegründer des Solarpreises.

Künftig sollten in möglichst allen Gemeinden Minergie-P-Gebäude realisiert bzw. saniert werden. Bei allen Gebäuden sollten möglichst ganzflächige solare Dach-

und soweit nötig auch Fassadenanlagen - optimal integriert werden. Dadurch verfügen Gemeinden über PlusEnergieBauten (PEB), welche die durchschnittlichen 80% Energieverluste der Gebäude inkl. CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren. Dazu generieren sie noch CO<sub>2</sub>-freie Stromüberschüsse für den emissionsfreien Verkehr. Solche Min.-P/PEB können alle fossil-nuklearen Energien im Gebäude- und Verkehrssektor ersetzen.

### «Das Pariser Klimaabkommen nur mit Minergie-P/Plus-EnergieBauten im Gebäudeprogramm umsetzbar.»

**Die 250-jährige CO<sub>2</sub>-freie PEB-Sanierung**  
Tatbeweis dazu liefert das 2015 sanierte 700% Min.-P/PEB Anliker in Affoltern i. E. von 1765. Das Zweifamilienhaus reduzierte die Energieverluste um ca. 95% auf gut 13'000 kWh/a und erzeugt rund 90'000 kWh/a. Mit dem PEB-Stromüberschuss können über 50 E-Autos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

#### **CO<sub>2</sub>-freie kommunale Werkhöfe**

Eine weitere Möglichkeit, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, um das 2017 ratifizierte Pariser Klimaabkommen zu erfüllen, bieten die Werkhöfe der Gemeinden. Z.B. wurde bei der Sanierung des Werkhofs in Neuhausen am Rheinfall nebst vier grossen PV-Anlagen die Energieversorgung erneuert. Die Erdölheizung wurde durch eine Erdsonden-Wärmepumpe ersetzt. Der Energiebedarf des gesamten Werkhofs inkl. Büro und Werkstattgebäude inkl. Gärtnerei sank von 460'000 auf 127'000 kWh. Die 217 kW PV-Anlagen auf vier Dächern des Werkhofs er-

zeugen jährlich 210'000 kWh/a und sorgen für einen Solarstromüberschuss von 82'600 kWh/a. Die gut integrierten PV-Anlagen sorgen für eine Eigenversorgung von 165% und reduzieren ca. 182 t CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Fahrzeugpark der Tech. Betriebe Neuhausen a. Rh. umfasst 37 Werkfahrzeuge. Sie verbrauchen jährlich 22'000 Liter Diesel und 13'000 Liter Benzin und emittieren rund 105 t CO<sub>2</sub>. Ein Umstieg auf elektrische Werkfahrzeuge könnte diese CO<sub>2</sub>-Emissionen senken. Mit dem Solarstromüberschuss von 82'600 kWh werden ca. 44 t CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert. Mit weiteren 114'000 kWh/a Solarstrom könnte die Gemeinde über den ersten CO<sub>2</sub>-frei funktionierenden Werkhof der Schweiz verfügen. Auf dem Werkhof sind drei Ladestationen installiert. Mit dem Solarstromüberschuss könnten 59 E-Autos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren (vgl. Schweiz. Solarpreis 2020, S. 60)

Bereits im Dezember 2015 reichte ich eine entsprechende Motion ein: «PlusEnergieBauten statt 80% Energieverluste» (Mo 15.4265). Die damalige Energieministerin BR Doris Leuthard erklärte am 19.09.2016: «PlusEnergieBauten sind eine Supersache.» Dennoch wurde die Motion abgelehnt. Am 26.09.2019 folgte dann die Interpellation: «Das Pariser Klimaabkommen nur mit Minergie-P/PlusenergieBauten im Gebäudeprogramm umsetzbar.» (IP 19.4273).

Zum 30. Jubiläum des Schweizer Solarpreises gratuliert der SGV und engagiert sich mit der Solar Agentur für die gleichen Min.-P/PEB-Ziele in allen Schweizer Gemeinden zur Umsetzung des Pariser Klimaabkommens. Damit sorgen wir für eine erneuerbare, umweltverträgliche und CO<sub>2</sub>-freie Gesamtenergieversorgung der Gemeinden bis 2050. Gemäss der PEB-Gebäudestudie 2019 (Teil IV+V) könnten so ca. 100'000 KMU-Arbeitsplätze in der Schweiz geschaffen werden.



**Prof. Dr.-Ing. Jürgen Sachau**  
Universität du Luxembourg  
Professor for Energy Security,  
Systems & Markets, Luxembourg

## PEB/PSKW: Die Säulen des Pariser Klimaabkommens

Aufbauend auf die jahrzehntelangen Erfahrungen mit PlusEnergieBauten (PEB), über ihre energetische Selbstversorgung hinaus die natürlichen Energieformen ihrer Umgebung aktiv zu nutzen, wird dem Bauen und Renovieren in energie- und ressourcen-effizienter Weise nun auch im europäischen GreenDeal eine tragende Rolle zugerechnet.

Die Gesamt-Energiebilanz, deren Erfassung vom Anfang mit dem ersten Schweizer Solarpreis 1991 an verbunden ist, bildet die unverzichtbare Grundlage, um die Nachhaltigkeit von Investitionen und Fördermassnahmen einzuplanen, sie zu verfolgen und zu bewerten.

Für die klimaneutrale Energieversorgung stellt der Europäische Politikrahmen bereits mit der Gebäude-Direktive von 2010 sicher, dass nach Dezember 2020 europaweit sämtliche Neubauten sowie Renovierungen ab 1/4 des Gebäudewerts oder der Hüllfläche in kostenoptimaler Kombination den niedrigst-möglichen Energiebedarf aufweisen. Seit 2 Jahren zunächst für Gebäude, die von Behörden genutzt werden, gilt dies nun grundlegend für sämtliche Gebäude. Dabei wird die Nutzung erneuerbarer Energien in die Gebäudetechnik ausdrücklich einbezogen, und es wird verpflichtend, in der Planung die Einsetzbarkeit aktiver Systeme zu berücksichtigen und prüfbar zu dokumentieren.

Die Direktive weist eine Vielfalt von administrativen, organisatorischen, planerischen und baulichen Möglichkeiten nach, die etablierten Technologien zum Nutzen der Umweltenergie für die Gebäude selbst sowie darüber hinaus als Plusenergie zu implementieren. Der Übergang zum energieeffizienten und dekarbonisierten Gebäudebestand soll über messbare Indikatoren erfasst werden, einschliesslich der Fähigkeit der Systeme, sich sowohl an die Bewohner wie auch den Netzbedarf anzupassen.

Besonders die photovoltaische Stromerzeugung auf Dächern und Fassaden in Gebäudebestand, -renovierung und -zubaue wächst dabei über die Netzintegration in die Gesamt-Stromerzeugung hinein. Dazu gehört das kooperative Ausgleichen der Energiebilanz über deutlich unterschiedliche Zeiträume und das Vermeiden von Engpässen im Netz, damit die hohe Versorgungssicherheit und der freie Marktzugang erhalten bleiben. Komplementär zu Sektorkopplung, Verbrauchsanpassung, Überschussbegrenzung und Netzkoppelpuffern sind vor allem Pumpspeicher unverzichtbar, für die es sowohl durch Erweiterungen an bestehenden Wasserkraftwerken als auch ohne Laufwasserzufluss in geschlossenen Kreisläufen genügend Standortpotential abseits sensibler Gebiete gibt.

---

**«PEB stellen eine tragende Säule dar auf dem Weg, erneuerbare Energien zur Vollversorgung zu nutzen.»**

---

Mit der Integration von erneuerbaren Energien muss die zugehörige im Netz verteilte Pufferung bzw. statische Trägheit Schritt halten, um die mit dem Ausklingen grosser thermischer Kraftwerke verbundene abnehmende rotierende Trägheit der Netzschwingmassen auszugleichen sowie die Navigation eventueller Koppelengpässe für den freien Marktzugang zu gewährleisten. Für die zuverlässige Stromversorgung, Reservehaltung, Risikoabsicherung und Störüberbrückung kommt dabei zu den regene-

rativen Energie- und Ausgleichsbilanzen das kontinuierliche Monitoring von Leistungs- und Energiereserven hinzu. Um die massgeblichen Indikatoren in rekursiver Weise von PEB aus auszuweiten, eignen sich vergleichbare, auf den gebietsweiten Lastbedarf normierte Kenngrössen. Damit lassen sich die Beiträge von PEB und -gebieten in einfacher Weise aggregieren, in den territorialen Einheiten der EU von den Kommunen aufwärts verfolgen und in die Systematik der raumbezogenen europäischen Statistiken einbeziehen, um den Fortschritt europaweit vergleichbar zu dokumentieren, gleichzeitig rechtzeitig Netz-Engpässe im Ausbau der Solarenergienutzung zu erkennen und zu vermeiden.

Mit den heutigen Digital-Stromrichtern zur PV-Wandlung und Speicherung können sich PEB über den lokalen Leistungsausgleich hinaus vernetzen und sicher und zuverlässig mit den bestehenden, über anderthalb Jahrhunderte gewachsenen Stromnetz-Strukturen einschliesslich heutiger und künftiger Pumpspeicherkraftwerke zusammenwirken. Im Zusammenschluss von Solarquartieren, Energiegenossenschaften bis zu kommunalen Versorgern stellen PEB eine tragende Säule dar auf dem Weg, erneuerbare Energien zur Vollversorgung mit elektrischer Energie und weiter zur Gesamtenergie zu nutzen. In ihrer wachsenden Vielfalt als Energielieferant sind sie für den Übergang zur nachhaltigen klimaneutralen Lebens- und Wirtschaftsweise unverzichtbar.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau® Diplom 2020



La nouvelle villa de la famille Meuwly, à Pringy (FR), est résolument orientée vers l'énergie solaire. Grâce à une isolation thermique exemplaire du toit et des murs, avec d'excellentes valeurs U, à de l'éclairage LED et à de l'électroménager A+, le bâtiment en bois consomme 6'800 kWh/a. L'installation PV de 24 kW, esthétiquement bien intégrée à toute la toiture, génère 23'500 kWh/a. Avec 342% d'autoproduction, le BEP présente le taux le plus élevé de Suisse romande pour le Prix Solaire Suisse 2020. L'excédent solaire de 16'700 kWh/a permettrait à onze véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.

## 342%-PlusEnergie-EFH Meuwly, 1663 Pringy/FR

Entièrement conçue pour une exploitation optimale de l'énergie solaire, la nouvelle maison individuelle de Pringy (FR) est une construction compacte en bois. Le toit et les murs possèdent une excellente isolation de 44 cm et 40 cm d'épaisseur. La villa Meuwly affiche la meilleure valeur U de Suisse, avec 0,09 W/m<sup>2</sup>K en 2020. En combinaison avec de l'éclairage LED, de l'électroménager A+ et une pompe à chaleur, le bâtiment à énergie positive ne consomme que 30 kWh/m<sup>2</sup>a, soit 6'880 kWh/a pour une surface de référence énergétique de 227 m<sup>2</sup>.

Mise en service le 9 mars 2019, l'installation PV de 23,75 kW est intégrée de façon exemplaire à un bon 90% du toit. Orientée sud-est et nord-est, elle génère 23'533 kWh/a sur 158 m<sup>2</sup>. L'autoproduction solaire du BEP s'élève ainsi à 342%.

*Der Einfamilienhaus-Neubau in Pringy/FR ist optimal für Solarenergie ausgerichtet. Dank vorbildlicher Wärmedämmung von Dach und Wänden, beispielhaften U-Werten, LED-Beleuchtung und A+ Haushaltsgeräten benötigt der Holzbau bloss gut 6'800 kWh pro Jahr. Die gesamte Dachfläche ist mit einer optisch gut integrierten PV-Anlage ausgestattet. Die 24 kW starke Anlage produziert jährlich rund 23'500 kWh. Das Gebäude weist mit 342% die höchste Eigenenergieversorgung der Romandie für den Schweizer Solarpreis 2020 auf. Mit dem Solarstromüberschuss von 16'700 kWh/a könnten gut 11 E-Autos je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei fahren.*

### Données techniques

#### Isolation thermique

Mur:	40 cm	Valeur U:	0.09 W/m <sup>2</sup> K
Toit:	44 cm	Valeur U:	0.09 W/m <sup>2</sup> K
Sol:	18 cm	Valeur U:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Fenêtre:	triple-vitrage	Valeur U:	0.82 W/m <sup>2</sup> K

#### Besoin en énergie

SRE: 227 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Electricité PaC:	11.5	38	2'607
Electricité:	18.8	62	4'273
Total besoins énerg.:	<b>30.3</b>	100	<b>6'880</b>

#### Alimentation énergétique

Autoprod.:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Toit.:	158	23.7	148.9	<b>342</b>	<b>23'533</b>

#### Bilan énergétique (énergie finale)

Alimentation énergétique:	<b>342</b>	%	<b>23'533</b>
Total besoins énerg.:	100	%	6'880
Apport d'énergie:	242	%	16'653

Confirmé par Groupe E SA le 3 juillet 2020

Tél. +41 844 20 40 60

**Remarque générale:** la première moitié de 2020 ayant été très ensoleillée, le rendement solaire est plus élevé. En vertu de l'art. 8 Cst., tout le monde est égal devant la loi (cf. questions juridiques et considérations du jury, p. 44).

### Personnes impliquées:

#### Adresse de l'installation

M. Yves Meuwly  
Chemin des Cossettes 28, 1663 Pringy  
Tél. +41 79 366 82 00, yves.meuwly@rwb.ch

#### Architectes

Atelier d'architecture Lutz Associés Sàrl  
Rue Jean Prouvé 14, 1762 Givisiez  
Tél. +41 26 469 74 00, office@lutz-architectes.ch

#### Ingénieur physique du bâtiment

Yves Meuwly  
RWB Fribourg SA  
Route de la Petite Fin 6, 1636 Broc  
Tél. +41 58 220 39 40, broc@rwb.ch

#### Installation photovoltaïque

LidER-Concept Sàrl  
Grand - Rue 7, 1439 Rances  
Tél. +41 24 459 20 92, info@liderconcept.ch

#### Charpentier

Pasche & Dubath SA  
Route des Grands Bois 7, 1663 Epagny  
Tél. +41 26 921 22 44, info@escalier.ch

#### Entreprise de maçonnerie

Pambianchi SA  
Rue Champ-Bosson 7, 1632 Riaz  
Tél. +41 79 215 52 23, d.pambianchi@bluewin.ch



1



2

1 La villa de la famille Meuwly avec l'installation PV intégrée au toit.

2 Vue aérienne du bâtiment avec l'installation PV en toiture.



3

3 L'installation PV de 24 kW placée sur le toit génère 23'500 kWh/a.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Diplom 2020



Das im Jahr 2018 fertiggestellte Mehrfamilienhaus (MFH) besteht aus 6 Wohnungen, welche ökologische und ökonomische Ziele anstreben. Dank guter Wärmedämmung, solarer Architektur, Wärmerückgewinnung beim Duschwasser sowie Reduktion von Lüftungsverlusten weist dieses PlusEnergie-MFH einen Energiebedarf von bloss 25.5 kWh/m<sup>2</sup>a aus. Zwei PV-Anlagen auf dem Flachdach des MFH sowie eine auf dem angrenzenden Fahrzeugunterstand erzeugen 56'500 kWh Strom pro Jahr. Bei einem jährlichen Energiebedarf von 22'400 kWh bedeutet dies eine Eigenenergieversorgung von 252%. Mit dem Solarstromüberschuss von 34'000 kWh/a könnten 24 Elektroautos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 252%-PEB-MFH Lüthi, 3322 Urtenen-Schönbühl/BE

Das Sechsfamilienhaus an der Moosstrasse in Urtenen-Schönbühl/BE zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise aus. Das günstige Verhältnis zwischen Gebäudevolumen und -oberfläche führt zu einem tiefen Energiebedarf von gesamthaft 22'400 kWh/a. Der tägliche Gesamtenergiebedarf pro Wohnung beträgt bloss 10 kWh. Eine Erdsonden-Wärmepumpe und die Wärmerückgewinnung beim Duschwasser reduzieren den Warmwasser-Energiebedarf bei der Warmwasseraufbereitung um die Hälfte. Im Sommer wird die Erdsonde für Geocooling des MFH genutzt. Eine Monitoring-App erlaubt den Mietern jederzeit einen Überblick über die Energiebezüge und ermöglicht eine Steuerung des Heizungs- und Lüftungssystems. Eine 16.8 kW starke PV-Anlage auf dem Flachdach des MFH ist in einem 5-Grad-Winkel nach Südosten ausgerichtet. Die zweite 14 kW starke PV-Anlage auf dem Flachdach ist in einem 5-Grad-Winkel nach Südwesten ausgerichtet. Beide sind nicht ganzflächig integriert. Sie erzeugen zusammen 35'000 kWh pro Jahr. Die 20.5 kWp

starke PV-Anlage auf dem Carport neigt in einem 12-Grad-Winkel nach Südwesten und erzeugt 21'000 kWh pro Jahr. Insgesamt erzeugen alle drei PV-Anlagen zusammen 56'000 kWh/a. Bei einer Eigenenergieversorgung von 252% fällt ein jährlicher Solarstromüberschuss von 34'000 kWh an. Damit könnten 24 Elektroautos oder 19 Teslas je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei fahren.

*Achévé en 2018, l'immeuble BEP Lüthi se compose de six appartements, conçus pour atteindre des objectifs écologiques et économiques. Une bonne isolation thermique et une architecture solaire combinées à la récupération de la chaleur de l'eau de douche et à la réduction des pertes du système de ventilation limitent la consommation à 26 kWh/m<sup>2</sup>a. Trois installations PV, deux sur le toit plat du BEP et une sur l'abri à véhicules adjacent, génèrent au total 56'000 kWh/a, dont 22'400 kWh/a servent à couvrir les besoins en énergie. L'autoproduction solaire atteint ainsi 252%.*



1

1 Das MFH in Moosseedorf weist einen vorbildlich tiefen Energiebedarf von 25.5 kWh/m<sup>2</sup>a auf.

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	30 cm	U-Wert:	0.14 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	32 cm	U-Wert:	0.13 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	15 cm	U-Wert:	0.20 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.88 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

EBF: 879 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	2.9	11	2'549
Heizung:	5.5	22	4'810
Elektrizität:	17.1	67	15'081
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>25.5</b>	<b>100</b>	<b>22'440</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV Dach:	294	51.3	192	252	<b>56'451</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>252</b>	<b>56'451</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	<b>22'440</b>
Solarstromüberschuss:	<b>152</b>	<b>34'011</b>

#### Bestätigt von Genossenschaft Elektra am

17.02.2020, Thomas Bischof, Tel. +41 31 763 31 31

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Standort

Moosstrasse 41, 3322 Urtenen-Schönbühl

#### Bauherrschaft, PV-Planung

Fengari AG, Roland Lüthi  
Lenzenhohlestrasse 13, 3302 Moosseedorf  
Tel. +41 79 302 13 17, info@fengari.ch

#### Energieflussmessung und Monitoring

engytec AG, Lettenstrasse 9  
6343 Rotkreuz, Tel. +41 41 510 15 15

#### Architektur

Lehmann Architekten, Altenbergstrasse 34,  
3013 Bern, Tel. +41 31 333 17 33

#### Steuerung von Heizung, Kühlung, Lüftererneuerung

Belimo AG, Brunnenbachstrasse 1, 8340 Hinwil

#### Wärmerückgewinnung Duschen

Jouliä SA, Zentralstrasse 115, 2503 Biel



2

2 Die 25.5 kW PV-Anlagen auf dem Flachdach und dem Carport erzeugen 56'451 kWh/a Solarstrom und einen Solarstromüberschuss von 34'011 kWh/a.



Den tiefen Energiebedarf verdankt das neu gebaute Einfamilienhaus (EFH) Oldani/Wermelinger in Hägglingen/AG dem beispielhaften Minergie-P-Standard. Deshalb benötigt das PlusEnergie-EFH jährlich bloss 8'700 kWh Strom. Die 21 kW starke ganzflächig dachintegrierte PV-Anlage erzeugt 22'000 kWh Solarstrom. Pro Jahr resultiert ein Solarstromüberschuss von 13'300 kWh. Damit weist das PlusEnergie-EFH Oldani/Wermelinger eine Eigenversorgung von 252% auf. Mit dem Solarstromüberschuss könnten neun E-Autos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 252%-PEB Oldani/Wermelinger, 5607 Hägglingen/AG

Das Einfamilienhaus Oldani/Wermelinger in Hägglingen wurde Ende 2019 erstellt und überzeugt durch seine natürliche Bauweise mit vorbildlicher Dämmung. Die Böden, die Wände und das Dach sind jeweils mindestens 30 cm gedämmt. Die tiefen U-Werte variieren zwischen 0.11 und 0.12 W/m<sup>2</sup>K. Alle Fenster sind 3-fach verglast. Der Wärmebedarf wird durch eine Wärmepumpe mit Inverter-Technologie gedeckt, welche eine hohe Energienutzung ermöglicht und den Eigenverbrauch des Solarstroms erhöht. Der Haushaltsstromverbrauch wird mit LED-Beleuchtung und A+++ Geräten möglichst tief gehalten. Damit wird der Minergie-P-Standard erreicht, der einen tiefen Energiebedarf von 28 kWh/m<sup>2</sup>a ermöglicht. Mit einer Holzfassade und einer ganzflächig dachintegrierten PV-Anlage ist die Aussenhülle schlicht und elegant gestaltet. Die Ost-West ausgerichtete PV-Anlage lie-

fert jährlich rund 22'000 kWh Strom. 8'400 kWh/a beträgt der Energiebedarf. Dank vorbildlicher Dämmung und der ganzflächig integrierten PV-Anlage entsteht ein jährlicher Solarstromüberschuss von 13'300 kWh. Damit könnten neun Elektrofahrzeuge jährlich je eine Strecke von 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

*La nouvelle villa Oldani/Wermelinger, à Hägglingen (AG), consomme peu d'énergie, ce qui lui vaut le label Minergie-P. Ses besoins s'élèvent au total à 8'700 kWh/a pour une surface de référence énergétique de 299 m<sup>2</sup>. L'installation PV de 21 kW sur toute la toiture génère 22'000 kWh/a. Le BEP Oldani/Wermelinger assure ainsi une autoproduction de 252%. L'excédent solaire de 13'300 kWh/a permettrait à neuf véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	30 cm	U-Wert:	0.12 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	34 cm	U-Wert:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	32 cm	U-Wert:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.80 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

EBF: 299 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Heizung:	6.7	23	2'005
Elektrizität	22.5	77	6'716
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>29.2</b>	<b>100</b>	<b>8'721</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV:	140 21.4	166.5	252	<b>21'985</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>252</b>	<b>21'985</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	8'721
Solarstromüberschuss:	<b>152</b>	<b>13'264</b>

**Bestätigt von der AEW Energie AG** am 16.06.2020  
 Bruno Fortunati, Tel. +41 62 834 23 23

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Bauhererschaft und Standort des Gebäudes

Oldani Matthias und Wermelinger Veronika  
 Schafweid 7, 5607 Hägglingen

#### Architektur

Oldani Architektur & Bauberatung GmbH  
 Klostermatt 2, 5522 Tägerig  
 Tel. +41 56 470 63 84, oldani@architekt-oldani.ch

#### Projektbeteiligung

O. KOHLER AG, Tel. +41 56 622 94 36  
 Hilpert Haustechnik AG, Tel. +41 56 491 47 13  
 Hans Geissmann AG, Tel. +41 56 624 13 65  
 Eglin Elektro AG, Tel. +41 62 888 17 17



1

2

1 Die vorbildliche Dämmung des PEB-EFH Oldani/Wermelinger sorgt für eine Eigenenergieversorgung von 252%.

2 Die ganzflächig integrierte 21.4 kW starke PV-Anlage erzeugt fast 22'000 kWh/a Solarstrom und einen Überschuss von 13'300 kWh/a.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Diplom 2020



Das Eventhaus des Fördervereins Energietal Toggenburg ist schweizweit eines der ersten fahrbaren Gebäude mit Minergie-P-Baustandard. Im Jahr 2019 war es jeweils während einem Monat in jeder der 12 Toggenburger Gemeinden als «Infomobil» für die «2000-Watt-Gesellschaft» stationiert. Das fahrbare Minergie-P-Eventhaus zeigt auf, wie die Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energien und die PlusEnergieBauweise auf kleinstem Raum umsetzbar ist. Eine 4.6 kW starke PV-Anlage generiert jährlich 3'700 kWh Strom pro Jahr an Dach und Fassaden.

## 236%-PEB-Eventhaus Toggenburg, 9630 Wattwil/SG

Die 4.6 kW starke PV-Anlage auf dem Dach und an den Fassaden des Eventhauses des Fördervereins Energietal Toggenburg erzeugt jährlich rund 3'700 kWh Strom. Im Vergleich zum Energiebedarf von 1'600 kWh pro Jahr erzeugt das informative Eventhaus jährlich mehr als doppelt so viel Strom wie es benötigt. Der PlusEnergieBau-Standard auf Rädern wechselte im Jahr 2019 monatlich seinen Standort und besuchte alle 12 Gemeinden im St. Gallischen Toggenburg. Die Energiebezugsfläche von 27 m<sup>2</sup> veranschaulicht die durchschnittlich bewohnte Fläche pro Person in der Schweiz im Jahr 1960. Heute wird etwa die doppelte Fläche benötigt. (Minergie-P/PEB kann mit der doppelten Fläche erheblich mehr als den doppelten Energiebedarf erzeugen.) Zum Thema Effizienz demonstriert das fahrbare Minergie-P-Eventhaus die Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energien und die Plusenergiebauweise. Dabei fanden regelmässig Vorträge, Energieunterricht für Klassen, Solarkino-Abende, Konzerte, Energieapéros oder sogar Gemeinderatssitzungen statt. Das Eventhaus nutzt die Vorbild-

funktion der mobilen solaren Architektur für die Energiebildung aller Bevölkerungsschichten des Toggenburgs von Kirchberg bis Wildhaus. Der Förderverein Energietal Toggenburg gewann 2014 als Institution den Schweizer Solarpreis und setzt sich weiterhin für eine effiziente und CO<sub>2</sub>-freie Energieerzeugung in der Region ein.

*L'Eventhaus de l'association Energietal Toggenburg est l'une des premières réalisations du genre en Suisse labellisée Minergie-P. En 2019, 12 communautés du Toggenburg l'ont accueillie pendant un mois dans le cadre de l'initiative «Vivre la société à 2000 Watts». À bord de l'Infomobile, on peut se renseigner sur l'efficacité énergétique, l'utilisation des énergies renouvelables ainsi que le concept de bâtiment à énergie positive (BEP) lors de différents événements. L'installation PV de 4,6 kW placée sur le toit et les façades génère 3'700 kWh/a. Les façades abritent 9 m<sup>2</sup> de capteurs solaires et produisent 150 kWh/a.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	12 cm	U-Wert:	0.09 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	24 cm	U-Wert:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	24 cm	U-Wert:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.83 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

EBF: 27 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>60.5</b>	100	<b>1'634</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	27.9	3.36	102.7	175	<b>2'866</b>
PV-Fassade:	3.3	1.2	254	52	<b>837</b>
SK:	8.9		17	9	<b>152</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

Eigenenergieversorgung:	<b>236</b>	%	<b>3'855</b>
Gesamtenergiebedarf:	100		<b>1'634</b>
Solarstromüberschuss:	<b>136</b>		<b>2'221</b>

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44)

### Beteiligte Personen

#### Projektleitung und Energiebildung

Förderverein energietal toggenburg  
Bahnhofstrasse 1, 9630 Wattwil  
Patrizia Egloff, Tel. +41 71 987 00 77  
patrizia.egloff@energietal-toggenburg.ch

#### Energiekonzept und Bauleitung

Lucido Solar AG  
Hofbergstrasse 21, 9500 Wil  
Stefan Wyss, Tel. +41 71 913 30 55  
stefan.wyss@gfak.ch

#### Handwerk und Ausführung

Verein mini.art  
Rotenbach 2372, 9620 Lichtensteig  
Tel. +41 71 525 72 82  
mini@wirkstadt.ch



1

1 Die mobile solare Architektur des Eventhauses dient der Energiebildung aller Bevölkerungsschichten des Toggenburgs.



2

2 Die 4.56 kW starken PV-Anlagen auf dem Dach und an der Fassade erzeugen zusammen mit der 8.9 m<sup>2</sup> Lucido-Fassade jährlich 3'855 kWh Eigenenergie.



Die zwei verbundenen Doppel­einfamilienhäuser in Kägiswil/OW mit 4 Wohnungen wurden anfangs 2019 bezogen. Sie konsumieren 20'800 kWh Strom pro Jahr. Die beiden schön integrierten PV-Anlagen auf den Dächern mit je 25 kW Leistung sind in alle 4 Himmelsrichtungen orientiert. Sie erzeugen jährlich 48'600 kWh Strom. Damit weist der erste PlusEnergieBau des Kantons Obwalden einen Solarstromüberschuss von 27'800 kWh pro Jahr auf. Die Eigenenergieversorgung beträgt 234%. Damit könnten 20 E-Autos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 234%-PEB-DEFH Laasner-von Wyl, 6056 Kägiswil/OW

Als erster PlusEnergieBau des Kantons Obwalden wurden anfangs 2019 die zwei verbundenen Doppel­einfamilienhäuser in Kägiswil bezogen. Die zwei altersgerechten Wohnbauten sind identisch gebaut. Etwas bessere U-Werte würden den Energiebedarf weiter reduzieren bzw. den Solarstromüberschuss erhöhen. Die PV-Anlagen sind symmetrisch, dachbündig und ganzflächig sehr gut integriert. Die 50.9 kW starke PV-Anlage bringt beide Doppel­einfamilienhäuser in den PlusEnergieBau-Standard mit einem Solarstromüberschuss von 27'700 kWh/a. Zwei Ladestationen sind bereits installiert, um nebst dem Tesla zukünftig weitere Elektroautos mit CO<sub>2</sub>-freiem Strom direkt von den eigenen Hausdächern versorgen zu können. Für den späteren Speichereinbau wird Platz freigehalten. Der Energiebedarf der beiden Doppel­einfamilienhäuser (DEFH) beträgt jährlich 20'800 kWh. Die beiden ganzflä-

chig integrierten PV-Anlagen können dank in alle vier Himmelsrichtungen orientierten PV-Modulen eine gleichmässige Stromversorgung fast während des ganzen Tages garantieren. Der Solarstromüberschuss macht die DEFH zu 234%-PlusEnergieBauten.

*Achevées début 2019 à Kägiswil (OW), les deux villas jumelées se composent de quatre appartements et consomment 20'800 kWh/a. Bien intégrées sur leurs toits et orientées aux quatre points cardinaux, les deux installations PV de 25 kW chacune génèrent au total 48'500 kWh/a. Le premier BEP du canton d'Obwald assure ainsi une autoproduction de 234%. L'excédent solaire de 27'700 kWh/a permettrait à vingt véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	35 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	28 cm	U-Wert:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	45 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	1.30 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

EBF: 544 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Heizung:	19.0	50	10'347
Elektrizität	19.1	50	10'417
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>38.1</b>	<b>100</b>	<b>20'764</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV:	463 50.9	104.9	234	48'569

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>234</b>	<b>48'569</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	20'764
Solarstromüberschuss:	<b>134</b>	<b>27'805</b>

**Bestätigt vom Elektrizitätswerk Obwalden** am 25.02.2020, Céline Rohner Tel. +41 41 666 51 00

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Bauherrschaft und Standort des Gebäudes

Peter & Katrin Laasner-von Wyl  
 Kreuzmatte 2 und 3, 6056 Kägiswil

#### Projektleitung und Architektur

Plantteams.ch AG, Galileo-Strasse 2, 6056 Kägiswil  
 Architekt: Michael Limacher  
 Projektleiter: Dominik Lussi  
 Tel. 041 661 23 23, info@plantteams.ch

#### PV-Anlage

Werth AG, Kernserstrasse 11, 6056 Kägiswil  
 Tel. 041 660 16 70, info@werth-ag.ch

#### Energiedienstleister

IMOVATEC AG, Rothusstrasse 23, 6331 Hünenberg  
 Tel. 041 910 50 50, info@imovatec.ch



1



2

1 Je 25 kW stark sind die PV-Anlagen auf den Dächern der DEFH und erzeugen fast 50'000 kWh/a Solarstrom.

2 Die zwei vorbildlich gedämmten PEB-DEFH sind identisch gebaut.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Diplom 2020



Auf dem Wohnareal der Familie Rüttimann in Tomils/GR sind drei mit PV-Anlagen ausgestattete Gebäude - das Mehrfamilienhaus (MFH) Cresta, das Wohnhaus und Atelier Cafluri sowie ein Carport - zu einem Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) verschaltet worden. Das 2019 sanierte MFH Cresta ist mit einer fassaden- und Dach-PV-Anlage versehen. Dank energieeffizienten Geräten und einer LED-Beleuchtung sank der jährliche Energiebedarf von 21'600 kWh auf 14'540 kWh. Mit der PV-Produktion von rund 31'000 kWh/a erreicht das MFH eine Eigenenergieversorgung von 216%.

## 174%-PEB-MFH Areal Rüttimann, 7418 Tomils/GR

Das 2019 sanierte MFH Cresta ist zusätzlich mit einer fassadenintegrierten PV-Anlage ausgestattet. Dank der Sanierungsmassnahmen sank der Energiebedarf des MFH Cresta mit zwei Wohnungen von 21'600 kWh auf 14'540 kWh pro Jahr. Gut die Hälfte der Dachfläche sowie ein Teil der Fassaden ist mit einer Süd-Ost-West ausgerichteten PV-Anlage versehen.

Die fassadenintegrierte 8.6 kW PV-Anlage und die 17.3 kW starke PV-Dachanlage sind in unterschiedliche Himmelsrichtungen ausgerichtet, um eine gleichmässige Stromproduktion zu erzielen. Zusammen produzieren sie 31'370 kWh pro Jahr. Mit dem Stromüberschuss von 16'800 kWh/a könnten 12 E-Autos je 12'000 km jährlich CO<sub>2</sub>-frei fahren.

Alle PV-Anlagen auf dem Areal erzeugen insgesamt rund 74'330 kWh pro Jahr. Sie decken den Gesamtenergieverbrauch von

etwa 42'630 kWh zu 174%. Dank der Verschaltung der PV-Anlagen des MFH Cresta, des Wohnhauses und Ateliers Cafluri sowie des Carports können Stromverbrauchsschwankungen untereinander ausgeglichen werden. Mit der Eigenenergieversorgung auf dem Areal wird ein ansehnlicher Stromüberschuss von 31'700 kWh pro Jahr erreicht.

*Depuis sa rénovation en 2019, l'immeuble Cresta est équipé d'une installation PV bien intégrée aux façades et au toit. Grâce à des appareils énergétiquement efficaces et à un éclairage LED, il ne consomme plus que 14'540 kWh/a au lieu de 21'600 kWh/a. Il fournit 31'000 kWh/a. L'ensemble des installations PV semble produire 74'330 kWh/a et couvrir ainsi 174% des 42'630 kWh/a utilisés.*

### Technische Daten PEB-MFH Cresta (216%)

#### Wärmedämmung

Wand:	26 cm	U-Wert:	0.14 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	26 cm	U-Wert:	0.13 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	4 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.9 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF: 574 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>	37.6	100	<b>21'600</b>

#### Energiebedarf nach Sanierung (67%)

EBF: 574 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>	25.3	100	<b>14'540</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	177	17.3	153	27'130
PV-Fass:	106	8.6	40	4'240

**Eigenenergieversorgung 216 31'370**

**Energiebilanz (Endenergie) 216 kWh/a**

**Eigenenergieversorgung: 216 31'370**

Gesamtenergiebedarf: 100 14'540

Solarstromüberschuss: 116 16'830

**Bestätigt (ZEV-Stufe) von ewz Netze in Sils i.D.** am 17.06.2020, Adolf Sutter, Tel. +41 58 319 69 40

**Ann. 1:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

**Ann. 2:** ZEV kam neu dazu und liefert bloss die Arealzahlen. Erst nach einer Jahresmessung ergeben sich genaue MFH-Ergebnisse.

### Beteiligte Personen

#### Standorte der Gebäude

Cresta 7 & 9 und Dorfstrasse 22, 7418 Tomils

#### Bauherrschaft

Charlotte und Felix Rüttimann, Cresta 7, 7418 Tomils

#### PV-Anlagen, Speichersystem

René Brun Alternative Technik AG

Oberauweg 2, 7205 Zizers

Tel. +41 81 250 42 50, info@brun-ag.ch

#### Heizung, Lüftung

Camiu Haustechnik AG

Isla 8, 7405 Rothenbrunnen

Tel. +41 81 655 22 47, info@camiu.ch



1

1 Der ZEV des MFH Cresta (Mitte oben), des EFH Cafluri (links), des Ateliers Cafluri (Mitte unten) und des Carports (rechts oben).



2

2 Die fassadenintegrierte 8.6 kW starke PV-Anlage und die 17.3 kW starke PV-Dachanlage des MFH Cresta erzeugen 31'370 kWh/a.



**Daniel Meyer**  
Leiter Dezentrale Energieversorgung  
Elektrizitätswerk des Kantons  
Schaffhausen AG (EKS)  
Schaffhausen/SH



**Reto Sieber**  
Mitinhaber SIGA Holding AG  
6017 Ruswil/LU

## Nicht nur Solarstrom, auch CO<sub>2</sub>-freie Wärme

EKS ist seit mehr als 110 Jahren erfolgreich am Strommarkt tätig. Rund 110'000 Menschen im Kanton Schaffhausen und den angrenzenden deutschen Gebieten versorgt EKS zuverlässig mit Strom. Damit aber die Energiewende gelingt, muss künftig nicht nur Strom aus erneuerbaren Ressourcen stammen.

---

**«Damit die Energiewende gelingt, muss künftig nicht nur Strom, sondern auch Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Ressourcen stammen.»**

---

Auch die Umstellung der Wärmeerzeugung spielt eine wichtige Rolle. Zu diesem Zweck analysieren wir im Geschäftsbereich «Dezentrale Energieversorgung» den Energiebedarf von Wohnbauten, Industrie- und Gewerbegebäuden und öffentlichen Liegenschaften unter einer gesamtheitlichen Betrachtung der Themen Wärme, Kälte und Strom. Dabei setzen wir auf starke Partnerschaften und unsere Mitarbeitenden mit ausgezeichnetem Ingenieurwissen und finanztechnischem Know-how.

Unsere massgeschneiderten Projekte mit nachhaltigen Technologien und lokal verfügbaren Ressourcen steigern die Energieeffizienz sowie Autarkie und reduzieren CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Zwei unserer Projekte wurden von der Solar Agentur Schweiz bereits ausgezeichnet. Dem LIPO Park, die Heimstätte des FC Schaffhausen, gelang 2017 direkt ein Titel-Hattrick. Das 150-Prozent-PEB-Fussballstadion heimste neben dem Schweizer und dem Europäischen Solarpreis auch ein Norman Foster Solar Award-Diplom ein. Nur ein Jahr später gewann unsere Lösung in Aesch ein PlusEnergieBau-Diplom. Die Photovoltaikanlage auf dem Dach der Tennishalle Feld AG deckt den Energiebedarf der Tennishalle sowie den Wärmebedarf der drei angeschlossenen Mehrfamilienhäuser.

Damit diese Erfolgsserie und der gesamte Ausbau erneuerbarer Energien in der Schweiz nicht abbrechen, engagieren wir uns weiterhin mit voller Kraft für die Realisierung von innovativen Energieversorgungslösungen. Zu guter Letzt bleibt uns ein grosser Dank an die Solar Agentur Schweiz für ihre Hartnäckigkeit und Leidenschaft, die sie in den vergangenen 30 Jahren mit erfolgreicher Wirkung an den Tag gelegt hat.

*Daniel Meyer, EKS*

Heute würde Hamlet seine Frage wohl so formulieren: Corona oder Klima, das ist hier die Frage. Denn Tatsache ist, dass durch die Klimaerwärmung viel mehr Menschen jährlich zu Tode kommen als es durch Corona der Fall sein wird. Trotzdem, bei Corona wenden die Landesregierungen Notrecht an, nicht so beim Klima.

---

**«Sein oder Nichtsein, Corona oder Klima, das ist die Frage.»**

---

Offenbar führt Shakespeare (1564-1616) heute wieder Regie: Die Politiker verhalten sich gegenüber der tödlichen Klimabedrohung wie Hamlet – zögerlich und grübelnd. Erst im Angesicht des Todes wird die Politik wie Hamlet – dann aber viel zu spät – zur Erkenntnis kommen „to be, or not to be, that is the question“.

Nur die Politiker, die heute beherzt und konsequent handeln sollten, haben sich dann schon lange in Feinstaub und CO<sub>2</sub> aufgelöst. Etwas ist faul im Staate. Wenn das auch Irrsinn ist, so hat es doch Methode.

*Reto Sieber, SIGA Holding AG*



**Dr. Sjef de Bruijn**  
Geschäftsbereichsleiter Solarsysteme  
Ernst Schweizer AG  
8908 Hedingen/ZH



**Markus Affentranger**  
Geschäftsführer Affentranger Bau AG  
6147 Altbüron/LU

## Die Zukunft ist elektrisch - unsere Energie die Sonne!

Alle Zeichen stehen auf Solarenergie: Selbst die norwegische Erdölbehörde «Norwegian Petroleum Directorate» hat auf dem Dach seit neuestem eine Photovoltaikanlage mit dem Montagesystem MSP von der Ernst Schweizer AG. Für den Schweizer Solarpreis ist das Projekt freilich weniger relevant. Aber es besitzt eine Symbolkraft, die über Landesgrenzen hinwegreicht. Und das freut uns ganz besonders, weil wir vor allem auch hier in der Schweiz zur Energiewende beitragen wollen. Umso schöner ist es, dass auch dieses Jahr wieder viele tolle Projekte mit unseren Produkten für den Schweizer Solarpreis nominiert sind.

Diese Nominierungen sind zugleich die Krönung für unser Jubiläumsjahr. Seit 100 Jahren steht der Name Schweizer für hochwertige Lösungen beim Bauen und Renovieren. Die Grundlagen dieses Erfolgs sind Qualität, Innovation und Nachhaltigkeit. Diese Werte sind es auch, die uns mit dem Schweizer Solarpreis verbinden, insbesondere beim Einsatz für PlusEnergieBauten.

Seit über 40 Jahren entwickeln und produzieren wir Solarsysteme. Seit 20 Jahren bietet unser Photovoltaik-Indach-Montagesystem Solrif® eine ökologische und auch finanziell interessante Alternative zu klassischen Dachziegeln. Das Potential, vor allem auch hier in der Schweiz, ist noch längst nicht ausgeschöpft.

Deshalb ist der Schweizer Solarpreis eine so wichtige Institution, die wir gerne als Partner unterstützen. Wir gratulieren den diesjährigen Gewinnern. Ihnen, aber auch den übrigen Nominierten, danken wir für ihr Engagement. Gemeinsam ebnen wir den Weg in eine nachhaltige Energiezukunft, für die Schweiz, die Energiewende und das Pariser Klimaabkommen mit einer CO<sub>2</sub>-freien Schweiz bis 2050.

*Dr. Sjef de Bruijn, Ernst Schweizer AG*

Was auf dem politischen Parkett heiss diskutiert wird, ist für die Affentranger Bau AG seit dem Jahr 2012 bereits sonnenklar: Unsere Zukunft ist elektrisch und unsere Energie die Sonne!

---

**«Diesen Weg in Richtung Zero-Emission-Betrieb können und werden wir aus eigener Kraft und mit voller Überzeugung verfolgen»**

---

Dabei sind wir uns bewusst, dass wir nicht kontrollieren können, wie sich gewisse politische Rahmenbedingungen und technologische Fortschritte im Bereich der Solarenergie entwickeln. Aber wir können als Familien-KMU sehr wohl mit viel Engagement dafür sorgen, möglichst optimale Rahmenbedingungen zu schaffen, um sich bietende Chancen zu nutzen. Diesen Weg in Richtung «Zero-Emission-Betrieb» können und werden wir aus eigener Kraft und mit voller Überzeugung verfolgen.

Glücklicherweise sind wir auf diesem Weg nicht allein. Wir dürfen dabei auf die tatkräftige Unterstützung von Kunden, Geschäftspartnern und der Solargemeinde zählen. Es ist immer wieder erstaunlich, welche Projekte und Innovationen durch diese Partnerschaften entstehen.

Aktuell arbeiten wir beispielsweise an einem Fassadensystem mit einer transparenten Wärmedämmung, welche ausschliesslich mineralische/rezyklierbare Bestandteile beinhaltet. Das entsprechende Fassadensystem ist patentiert und wird im Herbst 2020 an einem Einfamilienhaus-Neubau der Affentranger Bau AG realisiert. Mit dem Musterhaus wollen wir konkret aufzeigen, dass durch eine durchdachte Fassadenkonstruktion ein Gebäude mittels Sonnenenergie geheizt werden kann. Zugleich ist die Fassade so gebaut, dass diese an heissen Tagen eine kühlende Funktion übernimmt.

Es geht also bei unseren Projekten nicht nur um aktive, sondern auch um passive Energiegewinnung. Auch der Reduktion des Energieverbrauchs wird die nötige Beachtung geschenkt. Schliesslich ist die Fassadenkonstruktion dauerhaft und während den ersten 30 bis 50 Jahren nach Neubau sanierungsfrei.

*Markus Affentranger, Affentranger Bau AG*



**Christian Capaul**  
Geschäftsführer Rhienergie AG,  
7015 Tamins/GR



**Marius Fischer**  
Geschäftsleiter BE Netz AG,  
6014 Luzern/LU

## PEB: grösste CO<sub>2</sub>-freie Energieversorgung der Schweiz

Rhienergie ist die innovative Energiedienstleisterin im Bündner Rheintal. Wir versorgen die Gemeinden Rhäzüns, Bonaduz, Tamins, Domat/Ems und Felsberg mit Strom und liefern unsere Energie zudem schweizweit an diverse Unternehmungen.

Nachhaltigkeit ist uns wichtig. So setzen wir seit Jahren auf Energieeffizienz und die Förderung der erneuerbaren Energien. Über 80% unserer Kunden beziehen ökologischen Strom. Wir produzieren in unserem Versorgungsgebiet jährlich rund 10 Mio. kWh Solarstrom mit eigenen Grossanlagen wie beispielsweise entlang der A13, der weltweit ersten Photovoltaik-Anlage an einer Lärmschutzwand.

Im Juni 2020 ging mit der PV-Anlage Ca-linis im ehemaligen Steinbruch in Felsberg unser Energieleuchtturmprojekt ans Netz. Die Anlage ist mit 1'500 kWp und einer Jahresproduktion von 1.6 Mio. kWh die grösste Anlage des Kantons Graubünden. Unser innovativer Neubau am Energieweg 1 in Tamins entspricht einem PlusEnergieBau und unterstreicht mit der Dach- und Fassaden-PV-Anlage unsere nachhaltige Ausrichtung.

Für KMU-Betriebe und Privathaushalte bieten wir attraktive Rundum-Sorglos-Pakete im Bereich Photovoltaik und Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV). Unsere laufende Zukunftsvision sieht vor, dass Kunden ihren Strom in Zukunft teilweise oder ganz selbständig produzieren, um so gemeinsam wichtige Schritte in Richtung intakte Energiezukunft gehen zu können. Weitere zukunftsorientierte Projekte wie ein Gross-Speicher sind in Arbeit.

Die Solar Agentur Schweiz handelt mit ihrem Solarpreis vorbildlich und wir freuen uns, solch zukunftsweisende Projekte und Auszeichnungen unterstützen zu dürfen. Gemeinsam können wir einen grossen Beitrag zugunsten der Energiewende leisten.

*Christian Capaul, Rhienergie AG*

In den letzten Jahren wurde in der Schweiz intensiv über das Potential und die Chancen der Solarenergie diskutiert und wertvolle Aufklärungsarbeit geleistet. Heute wissen wir, dass die Energiezukunft Schweiz und die Ziele der Umwelt- und Klimapolitik auf einheimischen erneuerbaren Energien und insbesondere auf der Solarenergie beruhen. Die Kombination und die Vernetzung dieser Energieerzeugnisse können eine hundertprozentige Energieversorgung der Schweiz bis 2050 sicherstellen.

Doch um die ganze Atomkraft von 20 TWh/a zu ersetzen, muss der jährliche Zubau von PV-Anlagen gegenüber heute mindestens verfünffacht werden. Um auch noch die fossilen Energien ( $\approx 160$  TWh/a) zu ersetzen müssen jährlich rund 50'000 PlusEnergieBauten (PEB) realisiert oder saniert werden.

---

### «Der Solarstrom wird zu oft veredelt!»

---

Der Solarstromanteil im schweizerischen Stromnetz lag 2019 bei 2.178 TWh und deckte in etwa vier Prozent des jährlichen Strombedarfs. Der Zubau von PV-Anlagen in den letzten zwei Jahren lag bloss bei rund 300 MWp.

Das aktuelle Fördersystem der Einmalvergütung und die stets sinkenden Einspeisevergütungen führen zu einer negativen Trendwende hin zu kleinen PV-Anlagen. Diese werden oft mit einem Batteriespeicher kombiniert und mit einem ZEV für den Eigennutzen optimiert. Das führt paradoxerweise dazu, dass der Solarstrom mit den obigen kostentreibenden Massnahmen für den Eigenstromverbrauch veredelt wird, um möglichst wenig Energie in das öffent-

liche Netz einzuspeisen. Dadurch werden die fossilen Energien nicht ersetzt wie das Pariser Klimaabkommen verlangt. Es wird verschwiegen, dass zwei Drittel des heutigen Energiekonsums fossile Energien sind, welche für den massiven Ausstoss der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich sind.

Der Zubau erneuerbarer Energien für den schweizerischen Strommix wird gebremst. Die Schweiz weicht nun deutlich von den quantitativen Zielgrössen ihrer Klima- und Umweltpolitik ab. Umso mehr sollte von den öffentlichen Energieversorgungsunternehmen (EVU) erwartet werden, dass sie ihre gesellschaftliche Verantwortung wahrnehmen und dieser Abweichung entgegenwirken, z. B. durch neue und erleichterte Rahmenbedingungen. Dazu gehören auch adäquate Einspeisevergütungen, wie die Vermarktung des Solarstromes und dessen Tarifierung im Energieportfolio. Diese unternehmerische Justierung liegt im Ermessen der EVU. Der Zubau und die Investition in die erneuerbare Energie werden von öffentlichen und privat-rechtlichen Unternehmen und Personen getätigt.

So gilt es insbesondere die Energiekonzepte zu würdigen, die dank ganzflächigen Anlagen nicht nur den bescheidenen Stromanteil, sondern auch die fossilen ca. 160 TWh/a ersetzen. Das Potential der Gebäudehülle muss optimal solar genutzt werden. Also erst vielmehr PlusEnergieBauten realisieren! Der Schweizer Solarpreis hebt die PEB hervor und belebt so die Branche.

Wir – die BE Netz – freuen uns, als Solarpreispartner diese wichtige Botschaft zu unterstützen und mitzugestalten. BE Netz steht im Dienst der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz. Wir sind stolz, mit unserem Engagement und unseren Projekten den Markt zu beleben und ein gutes Klima auf verschiedenen Ebenen zu fördern und zu unterstützen.

*Marius Fischer, BE Netz AG*

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Diplom 2020



Das im Frühling 2019 fertiggestellte Einfamilienhaus (EFH) Ziegler in Altdorf/UR zeichnet sich durch einen niedrigen Energiebedarf von 24 kWh/m<sup>2</sup>a aus. Diesen verdankt es der guten Wärmedämmung mit tiefen U-Werten, welche den Minergie-P-Standard erfüllen. Dadurch beträgt der Jahresstromverbrauch des ersten PlusEnergie-EFH des Kantons Uri insgesamt 10'200 kWh. Die 17 kW PV-Anlage auf dem Flachdach erzeugt jährlich 18'100 kWh Solarstrom mit einem Überschuss von 7'900 kWh. Dies führt zu einer Eigenenergieversorgung des EFH von 178%. Damit könnten 5 Elektroautos jährlich 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 178%-PlusEnergie-EFH Ziegler, 6460 Altdorf/UR

Die auf dem Flachdach installierte 17 kW-starke Ost-West ausgerichtete PV-Anlage erzeugt jährlich 18'100 kWh Strom. Die Wärmedämmung mit guten U-Werten der Fenster und der restlichen Gebäudehülle sorgt für Minergie-P-Standard. Damit ist ein tiefer Energiebedarf pro Quadratmeter Energiebezugsfläche garantiert. Die Beleuchtung (LED-Lampen), die Wärmepumpe und weitere Verbraucher gehören zur Energieeffizienz-Klasse A+++ . Diese Massnahmen führen zu einem Jahresstromverbrauch von 10'200 kWh. Somit wird ein Solarstromüberschuss von 7'900 kWh pro Jahr erreicht. Dies entspricht einer Eigenenergieversorgung von 178%. Das Gebäude verfügt über eine Ladestation mit einem Elektroauto. Mit dem Solarstromüberschuss von 7'900 kWh/a könnten jährlich 5 Elektroautos je 12'000 km zurücklegen.

*Achevée au printemps 2019, la villa Ziegler, à Altdorf (UR), consomme seulement 24 kWh/m<sup>2</sup>a grâce à une bonne isolation thermique avec de faibles valeurs U répondant aux prescriptions de la norme Minergie-P. Les besoins en énergie du premier BEP du canton d'Uri s'élèvent au total à 10'200 kWh/a. L'installation PV de 17 kW intégrée sur le toit plat génère 18'100 kWh/a. Le bâtiment assure ainsi une autoproduction de 178%. L'excédent solaire de 7'900 kWh/a permettrait à cinq véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	28 cm	U-Wert:	0.13 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	26 cm	U-Wert:	0.10 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	24 cm	U-Wert:	0.12 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.60 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

EBF: 428 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Heizung:	12.4	52	5'301
Elektrizität	11.4	48	4'886
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>23.8</b>	<b>100</b>	<b>10'187</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV: 130 17.0	139.2	178	18'097

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>178</b>	<b>18'097</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	10'187
Solarstromüberschuss:	<b>78</b>	<b>7'910</b>

**Bestätigt von der EWA Elektrizitätswerk Altdorf AG**  
am 19.06.2020, Marcel Fedier Tel. +41 41 875 08 75

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Bauherrschaft und Standort des Gebäudes

Pascal Ziegler und Eveline Müller  
Flüelerstrasse 94, 6460 Altdorf  
Tel. +41 78 710 88 87, pascalziegler@hotmail.com

#### PV-Anlage, Elektroinstallationen

EWA Elektrizitätswerk Altdorf AG  
Herrengasse 1, 6460 Altdorf  
Tel. +41 41 875 08 75, mail@ewa.ch

#### Architektur

J. Pfyl's Söhne GmbH  
Dammstrasse 2, 6438 Ibach  
Tel. +41 41 811 21 47, info@jps-architektur.ch

#### Sanitär, Heizung

Marty AG  
Dammstrasse 2, 6438 Ibach  
Tel. +41 41 874 50 74, info@marty-ag.ch



1

1 Die vorbildliche Dämmung des PEB-EFH Ziegler sorgt für eine Eigenenergieversorgung von 178%.



2

2 Die ost-westlich dachintegrierte 17 kW starke PV-Anlage erzeugt 18'000 kWh/a Solarstrom und einen Überschuss von fast 8'000 kWh/a.



Das EFH der Familie Hiltbold in Thun/BE wurde 1946 gebaut. 1986 erfolgte ein Anbau und von 2015 bis 2019 eine umfassende energetische Sanierung. Vor der Sanierung konsumierte das EFH 46'130 kWh/a. Dank der guten Wärmedämmung und der LED-Beleuchtung sank der Gesamtenergiebedarf des Wohngebäudes auf 9'120 kWh/a. Die 15 kW starke ganzflächig integrierte PV-Dachanlage ist Süd-West ausgerichtet und produziert 15'400 kWh Strom im Jahr. Damit weist das EFH eine Eigenenergieversorgung von 169% auf. Mit dem Stromüberschuss von 6'270 kWh/a können gut 4 E-Autos je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 169%-PEB-EFH Sanierung Hiltbold, 3600 Thun/BE

Das EFH der Familie Hiltbold in Thun/BE wurde von 2015 bis 2019 energetisch umfassend saniert. Die unterschiedlichen Sanierungs- und Dämmungsmassnahmen umfassen die Fassade, alle Fenster und Türen, das Flachdach des Anbaus mit der Pergola, das Steildach, ein Teil der Fassadeninnenseiten und der Kellerdecke. Nebst den Dämmungsmassnahmen wurde die Ölheizung durch eine Wärmepumpe ersetzt. Dadurch sank der Energiebedarf des PEB um fast 80%, von 46'130 kWh/a auf 9'120 kWh/a. Wegen der Verschattung der nordost-seitigen Dachhälfte des EFH, wurde nur die südwest-seitige Dachhälfte mit einer vollflächig integrierten PV-Dachanlage mit perfekten Seitenabschlüssen versehen.

*Datant de 1946, la villa de la famille Hiltbold, à Thounne (BE), a été agrandie en 1986, puis entièrement assainie sur le plan énergétique de 2015 à 2019. Une bonne isolation thermique et de l'éclairage LED ont réduit les besoins en énergie de l'habitation de 46'130 kWh/a avant rénovation à 9'120 kWh/a. Orientée sud-ouest, l'installation PV de 15 kW couvrant toute la surface du toit génère 15'400 kWh/a. Le BEP assure ainsi une autoproduction de 168%. L'excédent solaire permettrait à quatre véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	7/22 cm	U-Wert:	0.35/0.15 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	26/14 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	4/12 cm	U-Wert:	0.6/0.2 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.95 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF:	303 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:		24.0	15.7	7'227
Heizung:		115.0	75.7	34'924
Elektrizität:		13.0	8.6	3'976
<b>Gesamt-EB:</b>		<b>152.2</b>	<b>100</b>	<b>46'127</b>

#### Energiebedarf nach Sanierung (20%)

EBF:	1'084 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:		6.0	20	1'867
Heizung:		14.0	48	4'402
Elektrizität:		13.0	31	2'858
<b>Gesamt-EB:</b>		<b>30.1</b>	<b>100</b>	<b>9'127</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	89.5	15.48	172.1	169	15'400
<b>Eigenenergieversorgung</b>				<b>169</b>	<b>15'400</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

Eigenenergieversorgung:	%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>169</b>	<b>15'400</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	9'127
Solarstromüberschuss:	<b>69</b>	<b>6'273</b>

**Bestätigt von Energie Thun AG in Thun** am 5. Mai 2020, Martin Bühler, Tel. +41 33 225 22 22

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Bauherrschaft

Thomas und Anna Hiltbold  
 Im Baumgarten 6, 3600 Thun  
 thomashiltbold@bluewin.ch, Tel. +41 33 223 58 06

#### Architektur und Ausführung

aaac gmbh — architektur atelier adrian christen  
 Alleestrasse 9, 3613 Steffisburg  
 info@architektur-aaac.ch, Tel. +41 33 221 50 27

#### PV-Anlage und Holzbau

impuls AG, Marcel Ruchti  
 Mittlere Strasse 74, 3613 Steffisburg  
 ruchti@holzimpuls.ch, Tel. +41 33 223 25 50



1



2



3

1 Das Einfamilienhaus in Thun mit der dachintegrierten PV-Anlage.

2 Die PV-Dachanlage produziert rund 15'400 kWh pro Jahr.

3 Das Wohngebäude vor der Sanierung.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Diplom 2020



Der Werkhof Chlaffenthal in Neuhausen am Rheinfall wird seit dem Frühling 2019 mit eigenem Solarstrom betrieben. Die bisherige fossile Energieversorgung von 460'000 kWh/a konnte auf knapp 127'000 kWh/a gesenkt werden. Die installierte Leistung der 4 PV-Anlagen von verschiedenen Gebäudedächern des Werkhofs beträgt insgesamt 217 kW. Dies führt zu einem jährlichen Stromertrag von 210'000 kWh. Bei einem Eigenbedarf von 127'000 kWh/a beträgt der Eigenenergieversorgungsgrad 165%. Der jährliche Solarstromüberschuss beläuft sich auf 82'600 kWh. Damit könnten etwa ¼ der Werkfahrzeuge oder 59 Elektroautos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei zurücklegen.

## 165%-PEB-Werkhofsanierung, 8212 Neuhausen/SH

Bei der Sanierung des Werkhofs der Gemeinde Neuhausen am Rheinfall wurde nebst vier grossen PV-Anlagen die Energieversorgung erneuert. Die Erdölheizung wurde durch eine Erdsonden-Wärmepumpe ersetzt. Der Energiebedarf des gesamten Werkhofs inkl. Büro- und Werkstattgebäude, zweier Einstellhallen sowie der Gärtnerei konnte von 460'000 kWh/a auf 127'000 kWh/a inkl. 138 t CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt werden. Die 217 kW gut dachintegrierten PV-Anlagen auf vier Dächern des Werkhofs erzeugen 210'000 kWh/a und erreichen einen Solarstromüberschuss von 82'600 kWh/a. Der Eigenversorgungsgrad beträgt 165%. Der Fahrzeugpark der Techn. Betriebe Neuhausen umfasst 37 Werkfahrzeuge. Sie verbrauchen jährlich 22'000 Liter Diesel und 13'000 Liter Benzin und emittieren rund 105 t CO<sub>2</sub>. Ein Umstieg auf elektrische Werkfahrzeuge könnte diese Verkehrsemissionen senken. Mit dem Solarstromüberschuss von

82'600 kWh/a konnten insgesamt (138 t + 44 t) ≈ 182 t CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt werden. Mit weiteren 114'000 kWh/a Solarstrom für den CO<sub>2</sub>-freien Verkehr könnte die Gemeinde über den ersten CO<sub>2</sub>-frei funktionierenden Werkhof der Schweiz verfügen. Mit dem Solarstromüberschuss könnten 59 E-Autos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. Werden 59 Diesel (7 L/100 km) ersetzt, können die PEB-Überschüsse 148 t CO<sub>2</sub> ersetzen, total (138+148) ≈ 286 t CO<sub>2</sub>-Emissionen.

*Depuis le printemps 2019, le centre de recyclage de Chlaffenthal près de Neuhausen am Rheinfall (SH) fonctionne de manière autonome à l'énergie verte. D'une puissance totale de 217 kW, les quatre installations PV placées sur les différents toits des bâtiments génèrent 210'000 kWh. L'ensemble du site consomme 127'000 kWh/a, ce qui représente une autoproduction de 165%.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	14 cm	U-Wert:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	14 cm	U-Wert:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	12 cm	U-Wert:	0.21 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.70 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor der Sanierung (100%)

EBF: 2'990 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Elektrizität/Wärme:	153.8	100	460'000
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>153.8</b>	<b>100</b>	<b>460'000</b>

#### Energiebedarf nach der Sanierung (28%)

EBF: 2'990 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Elektrizität:	42.4	100	126'782
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>42.4</b>	<b>100</b>	<b>126'782</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a	
PV-Dach:	1'215	216.6	172.4	165	209'418

#### Energiebilanz (Endenergie)

Eigenenergieversorgung:	%	kWh/a
Gesamtenergiebedarf:	100	126'782
Solarstromüberschuss:	65	82'636

Bestätigt von EKS am 14.04.2020

Luca Slanzi, Tel. +41 52 633 55 55

Anm.: Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

#### Beteiligte Personen

##### Standort und Bauherrschaft

Chlaffenthalstrasse 108, 8212 Neuhausen am Rheinfall  
thomas.mueller@neuhausen.ch, Tel. +41 52 632 66 10

##### Weitere Projektbeteiligte

EKS, Rheinstrasse 37, 8201 Schaffhausen  
Tel. +41 52 633 55 55, info@eks.ch

##### Wipf Wärmetechnik AG

Zentralstrasse 80, 8212 Neuhausen am Rheinfall  
Tel. +41 52 672 72 72, wipf@wipfinfo.ch

##### Bachmann Neukomm AG

Mühlenstrasse 66, 8200 Schaffhausen  
Tel. +41 52 632 07 07, info@bnag.ch



1

- Die 217 kW PV-Anlagen des Werkhofs sind auf vier Dächer verteilt und erzeugen jährlich 210'000 kWh Solarstrom.
- Der Energiebedarf der 37 Werkfahrzeuge beträgt heute 35'000 Liter Diesel und Benzin. Die jährlichen CO<sub>2</sub> Emissionen belaufen sich auf

105 t. Bei einer Umstellung auf Elektroantrieb könnte der Energiebedarf auf rund 30'000 kWh/a reduziert werden.

Anmerkung: Energiebedarf vor Sanierung rund 460'000 kWh/a ≈ 164 t CO<sub>2</sub>. Beheizte Räume



2

(≈ 1'700 m<sup>2</sup>) und teilbeheizte Räume (≈ 1'700 m<sup>2</sup>) werden nach energet. Rückzahlung der PV-Herstellungenergie von ca. 1.5 Jahren CO<sub>2</sub>-frei versorgt. Mit dem Solarstromüberschuss können noch 44 t CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden.



Das Einfamilienhaus (EFH) Weber in Kreuzlingen wurde im Frühling 2020 fertig erstellt und bezogen. Die ganzflächig dachintegrierte 11.25 kW starke PV-Anlage ist Nord-Süd ausgerichtet. Jährlich erzeugt sie 11'300 kWh/a. Dank guter Wärmedämmung erreicht das EFH einen tiefen Energiebedarf von 7'400 kWh/a. Mit einer Eigenenergieversorgung von 152% wird das EFH zum 16. PlusEnergieBau (PEB) des Kantons Thurgau.

## 152%-PlusEnergie-EFH Weber, 8280 Kreuzlingen/TG

Den ersten Solarpreis gewannen die Dransfeld-Architekten 1996 mit dem Solarhaus auf der Hundwiler Höhe. An der 30. Solarpreisvergabe sind die Dransfeld-Architekten wieder vertreten. Die einst beschauliche Grenzstadt Kreuzlingen/TG wächst beständig. Nachverdichtung und gesichtslose Mehrfamilienhäuser dominieren. Der Bau des PEB-EFH Weber zwischen einem naturbelassenen Bach und einem Jugendstilhaus beweist die passende Einbettung von solarer Architektur inmitten von Natur und Kulturgütern.

Die Fassaden des im Frühjahr 2020 fertig erstellten EFH sind solar-passiv. Eine Erdsonden-Wärmepumpe deckt den Heiz- und Warmwasserbedarf. Die 11.25 kW starke dachintegrierte PV-Anlage erzeugt jährlich 11'300 kWh/a Strom. 9.54 kW der PV-Anlage sind südlich und 1.71 kW nörd-

lich ausgerichtet. Mit einer ästhetisch attraktiven, ganzflächigen Solardachnutzung wäre ein grösserer CO<sub>2</sub>-freier Solarstromüberschuss möglich. Das EFH mit 248 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche benötigt 7'400 kWh/a Strom. Der Solarstromüberschuss beträgt 3'900 kWh/a. Damit könnten jährlich fast 3 Elektroautos je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

*La villa Weber, à Kreuzlingen (TG), a été achevée au printemps 2020 et occupée dans la foulée. L'installation PV de 11,25 kW intégrée à tout le toit et orientée nord-sud génère 11'300 kWh/a. Grâce à une bonne isolation thermique, les besoins en énergie du BEP se limitent à 7'400 kWh/a. Avec une autoproduction de 152%, la villa Weber devient le seizième bâtiment à énergie positive du canton de Thurgovie.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	24 cm	U-Wert:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	29 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	22 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.86 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

EBF: 248 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Elektrizität:	29.8	100	7'400
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>29.8</b>	<b>100</b>	<b>7'400</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	100	11.25	113	152

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>152</b>	<b>11'300</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	<b>7'400</b>
Solarstromüberschuss:	52	<b>3'900</b>

#### Bestätigt von Technische Betriebe Kreuzlingen

am 03.07.2020

René Burkard, Tel. +41 71 677 64 42

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

#### Beteiligte Personen

##### Standort und Bauherrschaft

Andrea und Bernhard Weber  
 Gaissbergstrasse 42, 8280 Kreuzlingen

##### Architektur und Bauleitung

dransfeldarchitekten AG  
 Poststrasse 9a, 8272 Ermatingen  
 Andreas Moosbuchner und Alexander Koch  
 Tel. +41 71 660 09 09, dransfeld@dransfeld.ch

##### PV-Anlage, Dachdeckerarbeiten

Jakob Tanner AG  
 Hauptstrasse 38, 8355 Aadorf  
 Tel. +41 52 365 25 05, info@tanner-dach.ch

##### Elektroinstallationen

Strassburger AG  
 Hauptstrasse 100, 8272 Ermatingen  
 Tel. +41 71 664 11 70, strassburger.ag@bluewin.ch



1

2

1 Dank einer Erdsonden-Wärmepumpe und entsprechender Wärmedämmung beträgt der Gesamtenergiebedarf nur 7'400 kWh/a.

2 Die dachintegrierte 11.25 kW starke PV-Anlage erzeugt jährlich 11'300 kWh/a Solarstrom.



Homsphere réalise à Thônex (GE) un écoquartier composé de six villas Minergie-P contiguës et bien isolées. L'infrastructure PV d'une puissance de 63,6 kW placée sur les toits plats génère 54'800 kWh/a, dont 36'200 kWh/a alimentent le lotissement, soit un excédent solaire de 18'600 kWh/a. Le lotissement Bâtiments à Énergie Positive (BEP) situé à Thônex est le premier de Suisse romande et il surpasse tous les autres grâce à ses excellentes valeurs d'isolation. Chaque BEP possède son système d'accumulateur de 10 kWh et la gestion de l'énergie est automatisée. Deux des six familles disposent en outre d'un véhicule électrique.

## Lotissement BEP 151%, 1226 Thônex/GE

Le lotissement Homosphere, à Thônex (GE), comprend six maisons individuelles BEP. L'isolation Minergie-P exemplaire réduit d'environ 80% les pertes d'énergie habituelles dans le secteur du bâtiment. L'infrastructure PV de 63,6 kW répartie sur les toits plats génère 54'800 kWh/a.

Chaque villa possède son système d'accumulateur de 10 kWh pour stocker l'énergie. En outre, au moins un véhicule électrique par famille offre des possibilités de stockage supplémentaires. Le micro-réseau permet d'adapter la consommation de 36'200 kWh/a à la production et au stockage du courant. L'excédent solaire est de 18'600 kWh/a.

Exemplaire et bien pensé, le lotissement BEP signé Homosphere SA est le premier du canton de Genève et de toute la Suisse romande, et le deuxième du pays. Grâce à son isolation thermique remarquable et à d'excellentes valeurs U, il s'impose au niveau national et a valeur de modèle partout.

*Die beispielhaft im Minergie-P-Standard gedämmte Homosphere-Siedlung in Thônex mit sechs PEB-EFH reduziert rund 80% der üblichen Energieverluste im Gebäudesektor. Die 63.6 kWp starke PV-Anlage verteilt sich über die Flachdächer der sechs PEB. Die gesamten PV-Anlagen erzeugen 54'800 kWh Strom pro Jahr.*

*Jedes EFH verfügt über eine 10 kWh-Batterie für die Speicherung des erzeugten Solarstroms. Zusätzliche Speichermöglichkeiten bieten mindestens ein Elektrofahrzeug pro EFH. Das Microgrid dient der Anpassung des Stromverbrauchs von 36'200 kWh/a an die Stromerzeugung und Stromspeicherung. Daraus resultiert ein Solarstromüberschuss von 18'600 kWh/a der ganzen PEB-Solar-siedlung.*

*Die vorbildlich und umsichtig konzipierte PlusEnergieBau-Siedlung von Homosphere SA ist nicht nur die erste PEB-Siedlung im Kanton Genf, sondern in der gesamten französischsprachigen Schweiz. Sie ist damit erst die zweite in der Schweiz. Ihre vorbildliche Dämmung und die ausgezeichneten U-Werte überstrahlen die ganze Schweiz und dienen überall als Vorbild.*

### Données techniques Lotissement BEP (151%)

Isolation thermique			
Mur:	36 cm	Valeur U:	0.10 W/m²K
Toit:	35 cm	Valeur U:	0.11 W/m²K
Sol:	50 cm	Valeur U:	0.10 W/m²K
Fenêtre:	dreifach	Valeur U:	0.87 W/m²K

Besoin en énergie			
SRE: 998 m²	kWh/m²a	%	kWh/a
<b>Total besoins énerg.:</b>	<b>36.3</b>	<b>100</b>	<b>36'200</b>

Alimentation énergétique			
Autoprod.:	m² kWp	kWh/m²a	% kWh/a
PV:	414	63.3	132.4 151 54'800

Bilan énergétique (énergie finale)			
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>151</b>	<b>54'800</b>	
Total besoins énerg.:	100	36'200	
Surplus d'électricité solaire:	<b>51</b>	<b>18'600</b>	

**Confirmé par Services Industriels de Genève SIG**  
 le 15 avril 2020, Tél. +41 844 800 808

**Remarque générale:** la première moitié de 2020 ayant été très ensoleillée, le rendement solaire est plus élevé. En vertu de l'art. 8 Cst., tout le monde est égal devant la loi (cf. questions juridiques et considérations du jury, p. 44).

### Personnes impliquées

#### Maître d'ouvrage et adresse du bâtiment

Homsphere SA, Rue Verdaine 11, 1204 Genève  
 Sébastien Bouvet, Tél. +41 22 341 30 00  
 sebastien.bouvet@homsphere.com

#### Installateur solaire PV

Electro-Sol SA, Rue des Artisans 2, 1148 L'Isle  
 Kilian Thonney, Tél. +41 21 864 40 12  
 kilian.thonney@electrosol.ch

#### Domotique et gestion technique du bâtiment

Efficience Energie et Habitat Sàrl  
 Rue de la Dôle 10, 1262 Eysins  
 Georges Berweiler, Tél. +41 79 431 53 44

### Données techniques Villa A (165%)

Autoprod.:	m² kWp	kWh/m²a	%	kWh/a
PV:	69	11.0	157.8	165 10'891

<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>	<b>%</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>165</b>	<b>10'891</b>
Total besoins énerg.:	100	6'590
Surplus d'électricité solaire:	<b>65</b>	<b>4'301</b>

### Données techniques Villa C (114%)

Autoprod.:	m² kWp	kWh/m²a	%	kWh/a
PV:	69	10.4	127.7	114 8'813

<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>	<b>%</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>114</b>	<b>8'813</b>
Total besoins énerg.:	100	7'759
Surplus d'électricité solaire:	<b>14</b>	<b>1'054</b>

### Données techniques Villa E (149%)

Autoprod.:	m² kWp	kWh/m²a	%	kWh/a
PV:	69	10.4	127.1	149 8'769

<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>	<b>%</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>149</b>	<b>8'769</b>
Total besoins énerg.:	100	5'878
Surplus d'électricité solaire:	<b>49</b>	<b>2'891</b>

### Données techniques Villa B (169%)

Autoprod.:	m² kWp	kWh/m²a	%	kWh/a
PV:	69	10.4	122.2	169 8'435

<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>	<b>%</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>169</b>	<b>8'435</b>
Total besoins énerg.:	100	4'967
Surplus d'électricité solaire:	<b>69</b>	<b>3'468</b>

### Données techniques Villa D (190%)

Autoprod.:	m² kWp	kWh/m²a	%	kWh/a
PV:	69	10.4	134.7	190 9'316

<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>	<b>%</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>190</b>	<b>9'316</b>
Total besoins énerg.:	100	4'898
Surplus d'électricité solaire:	<b>90</b>	<b>4'418</b>

### Données techniques Villa F (140%)

Autoprod.:	m² kWp	kWh/m²a	%	kWh/a
PV:	69	11.0	123.7	140 8'538

<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>	<b>%</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>140</b>	<b>8'538</b>
Total besoins énerg.:	100	6'091
Surplus d'électricité solaire:	<b>40</b>	<b>2'447</b>



1



2



3

1 Les villas A à F sont toutes des bâtiments à énergie positive assurant une autoproduction de 114 à 190%.

2 La villa D avec une autoproduction de 190%.

3 Des modules solaires monocristallins d'une surface totale de 339 m<sup>2</sup> couvrent les 415 m<sup>2</sup> des toits plats de six villas BEP et produisent au total 54'800 kWh/a.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Diplom 2020



Im Jahr 2019 wurde das Einfamilienhaus (EFH) in Jona/SG dank einer vorbildlichen Dachsanierung zum PlusEnergieBau. Die ganzflächig sorgfältig und passgenau integrierte 27.6 kW starke PV-Anlage generiert 26'800 kWh Solarstrom pro Jahr. Das PEB-EFH mit einem der elegantesten Dächern der Schweiz benötigt jährlich 19'300 kWh Strom. Mit dem Solarstromüberschuss von 7'500 kWh pro Jahr erreicht diese PEB-Sanierung eine Eigenenergieversorgung von 139%. Mit dem Solarstromüberschuss könnten fünf Elektrofahrzeuge jährlich 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 139%-PlusEnergie-EFH Sanierung, 8645 Jona/SG

Das im Jahr 1985 erstellte EFH wurde mit der solaren Dachsanierung im Jahr 2019 zum PlusEnergieBau. Die vorbildlich dach-, seiten-, first- und traufbündig integrierte 27.6 kW starke PV-Anlage mit Schweizer SUNSTYLE-Modulen umfasst das gesamte 250 m<sup>2</sup> grosse Zeltdach. Die Eleganz der optimal dachintegrierten monokristallinen Solaranlage wirkt in alle vier Himmelsrichtungen und verwandelt das ansprechende Gebäude in ein solares Kraftwerk. Die PV-Anlage mit dem Schieferdach-Look erzeugt jährlich rund 26'800 kWh Strom. Obwohl lediglich das Dach saniert wurde, ist der Energiebedarf des PEB-EFH mit 37 kWh/m<sup>2</sup>a relativ niedrig. Die Energiebezugsfläche von 522 m<sup>2</sup> führt zu einem Gesamtenergiebedarf von 19'300 kWh/a und einem jährlichen Solarstromüberschuss von 7'500 kWh. Die Dachsanierung ermöglicht eine Eigen-

energieversorgung von 139%. Der Haushalt verfügt über ein Elektro- und ein Hybridauto. Mit dem Solarstromüberschuss könnten fünf Elektroautos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

*En 2019, la villa de la famille, à Jona (SG), a été convertie en bâtiment à énergie positive (BEP) grâce à un assainissement exemplaire du toit. L'installation PV de 27,6 kW bien intégrée à toute sa surface génère 26'800 kWh/a. L'habitation, dont le toit figure parmi les plus beaux de Suisse, consomme 19'300 kWh/a et assure ainsi une autoproduction de 139%. L'excédent solaire de 7'500 kWh/a permettrait à cinq véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	3 cm	U-Wert:	0.56 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	28 cm	U-Wert:	0.14 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	4 cm	U-Wert:	0.63 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	1.08 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor der Sanierung [100%]

EBF: 522 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>54.5</b>	<b>148</b>	<b>28'461</b>

#### Energiebedarf nach der Sanierung [100%]

EBF: 522 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Elektrizität:	36.9	100	19'258
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>36.9</b>	<b>100</b>	<b>19'258</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	250	27.6	107	139	<b>26'800</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>139</b>	<b>26'800</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	<b>19'258</b>
Solarstromüberschuss:		<b>7'542</b>

#### Bestätigt von EW Jona-Rapperswil AG

am 07.04.2020

Sascha Suter, Tel. +41 55 220 91 11

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Kontakt

#### Standort

8645 Jona

#### Dachsanierung: PV und Dämmung

Schubiger Energie-Dämmtechnik  
Burgerrietstrasse 14, 8730 Uznach  
Marcel Züger/Hubert Schubiger  
Tel. +41 55 240 45 76, marcel.zueger@energie-profi.ch

#### PV-Module

Solarziegel Solarschwarz, 166 Wp/m<sup>2</sup>, 870 x 870 mm  
SUNSTYLE AG  
Bernstrasse 54, 3072 Ostermundigen  
Tel. +41 31 300 30 20, info@sunstyle.com



1

1 Bei der Dachsanierung des EFH wurde die Dämmung verstärkt und das Zeltdach komplett mit PV-Anlagen bedeckt.



2

2 Das 27.6 kW starke PV-Dach mit Schweizer SUNSTYLE-Modulen erzeugt jährlich 26'800 kWh Solarstrom.

Das EFH in Davos/GR wurde energetisch umfassend saniert. Neben der Wärmedämmung des Gebäudes und dem Einbau einer Erdsonden Wärmepumpe wurde eine dachintegrierte 15 kW starke PV-Anlage installiert. Vor der Sanierung konsumierte das Haus 38'800 kWh/a. Dank der Wärmepumpe und den Sanierungsmassnahmen sank der Gesamtenergiebedarf um fast 80% auf 8'000 kWh/a. Die PV-Anlage produziert rund 11'000 kWh/a. Damit weist das PEB-EFH eine Eigenenergieversorgung von 137% auf. Mit dem Stromüberschuss von 2'960 kWh/a können zwei E-Autos je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 137%-PlusEnergieBau-Sanierung, 7270 Davos/GR

Das EFH Ferienhaus an der Hofstrasse 29 in 7270 Davos Platz ist ein gutes Beispiel dafür, dass auch bestehende stark bewohnte Ferienhäuser mittels gezielter Sanierungsmassnahmen ihre Energieversorgung nachhaltiger gestalten und als CO<sub>2</sub>-freie PlusEnergieBauten genutzt werden können. Die Installation einer dachintegrierten PV-Anlage auf der Hälfte der Dachfläche, die Dämmung der Gebäudehülle, der Einbau einer Wärmepumpe sowie LED-Lampen und A+ bis A+++ Haushaltsgeräte reduzieren Energieverluste und erhöhen die solare Eigenenergieversorgung.

Energetisch sehr vorteilhaft ist die Drehung des Dachgiebels um 90° von einer Nord-Süd auf eine Ost-West Ausrichtung. Mit der nach Süden ausgerichteten Fensterfront kann die Solarenergie im Winter als natürliche Wärmezufuhr zur Unterstützung der Heizung genutzt werden. Dank der Sa-

nierung sank der Gesamtenergiebedarf des EFH von 38'800 kWh/a um fast 80% auf rund 8'000 kWh/a, wobei ca. 4'500 kWh/a für das E-Auto berücksichtigt wurden. Die am 22.7.2019 in Betrieb genommene PV-Anlage produziert 11'000 kWh/a und deckt 137% des Gesamtenergiebedarfs.

*La villa située à Davos (GR) a été entièrement rénovée sur le plan énergétique. Une bonne isolation thermique, une installation PV de 15 kW intégrée en partie sur le toit et une pompe à chaleur ont permis d'abaisser la consommation de presque 80%, soit de 38'800 kWh/a à 8'040 kWh/a. Avec les 11'000 kWh/a de l'installation PV, le BEP assure une autoproduction de 137%. L'excédent solaire de 2'960 kWh/a permettra à deux véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

Wärmedämmung			
Wand:	20 cm	U-Wert:	0.19 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	22 cm	U-Wert:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	0 cm		
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.7 W/m <sup>2</sup> K

Energiebedarf vor Sanierung (100%)			
EBF:	125 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	% kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>		310.4	100 <b>38'800</b>

Energiebedarf nach Sanierung (21%)			
EBF:	165 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	% kWh/a
Elektrizität WP:		27.0	55.3 4'450
Elektrizität:		18.0	44.7 3'591
<b>Gesamt-EB:</b>		45.0	100 <b>8'041</b>

Energieversorgung			
Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a % kWh/a
PV-Dach:	85	15.21	67.0 137 <b>11'000</b>
<b>Eigenenergieversorgung</b>			<b>137 11'000</b>

Energiebilanz (Endenergie)			
<b>Eigenenergieversorgung:</b>			<b>137 11'000</b>
Gesamtenergiebedarf:		100	<b>8'041</b>
Solarstromüberschuss:		<b>37</b>	<b>2'959</b>

**Bestätigt von EWD Elektrizitätswerke Davos AG in Davos Platz** am 18. Juni 2020, Christof Alig, Tel. +41 81 415 38 00

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

**Standort des Gebäudes**  
 Hofstrasse 29, 7270 Davos Platz/GR

**Bauherrschaft**  
 Stephan und Jennifer Model  
 Wannenstrasse 2b, 8800 Thalwil  
 Tel. +41 79 400 48 77, stephan.model@gmx.ch

**Architektur und Bauleitung**  
 Yvan Rüedi Architektur & Bauleitung GmbH  
 Mezzaselvaweg 2, 7249 Serneus  
 Tel. +41 79 206 27 42, info@yrab.ch

**Bergamin Spenglerei und Bedachungen AG**  
 Roman Schweizer, Voa Tgpalotta 13, 7077 Valbella  
 Tel. +41 81 384 11 92, info@bergamindach.ch

**Rast Elektro Küblis, ZNL der Caviezel AG**  
 Hans-Christian Flüttsch, Hauptstrass 15, 7240 Küblis  
 Tel. +41 81 332 11 27, info@rastelektro.ch

**Niggli Söhne GmbH (Sanitär)**  
 Werner Niggli, Doggilochstrasse 118, 7250 Klosters-Serneus  
 Tel. +41 81 422 17 83, mail@niggli-soehne.ch

**Lieferant Solarmodule: Eternit (Schweiz) AG**  
 8867 Niederurnen  
 Tel. +41 55 617 11 11, info@eternit.ch



1



2



3

1 Das Ferienhaus in Davos mit der PV-Dachanlage.

3 Das Gebäude vor der Sanierung.

2 Die PV-Dachanlage produziert rund 11'000 kWh pro Jahr.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau®-Diplom 2020



Auf einer ursprünglich landwirtschaftlich genutzten Fläche in Niederuzwil ist seit 2019 ein Klimaschutzquartier mit sieben PEB-EFH realisiert. Fünf davon sind fertiggestellt und bezogen. Sie zeichnen sich durch sehr gute Dämmwerte zwischen 0.10 und 0.12 W/m<sup>2</sup>K mit Minergie-P-Baustandard aus. Dies führt zu einem niedrigen jährlichen Gesamtenergiebedarf von 48'200 kWh. Die PV-Anlagen auf den Dächern dieser fünf PEB erzeugen zwischen 11'400 und 13'400 kWh/a Solarstrom, zusammen 62'700 kWh Strom pro Jahr. Damit weisen die fünf bewohnten PEB-EFH zusammen jährlich eine Eigenenergieversorgung von 130% aus.

# 130%-PlusEnergie-Siedlung, 9244 Niederuzwil/SG

Optisch unterscheiden sich die sieben 2019 in Niederuzwil erstellten Einfamilienhäuser kaum voneinander. Die zwischen 11'400 und 13'200 kWh/a stromerzeugenden PV-Anlagen auf den Dächern dieser fünf PEB-EFH sind ganzflächig integriert. Zusammen erzeugen sie jährlich 62'700 kWh Strom. Der Minergie-P-Standard führt zu einem tiefen Energiebedarf von 48'200 kWh/a oder rund 9'000 kWh/a pro PEB. Damit wird eine durchschnittliche Eigenenergieversorgung von 130% für diese PEB-Siedlung erreicht.

Die PlusEnergieBau-Siedlung in Niederuzwil ist die erste PEB-Siedlung des Kantons St. Gallen. Damit erreicht der Kanton 2020 einen der vorderen PEB-Spitzenplätze der Schweizer Kantone.

Weil die PEB-EFH nur minime Bauunterschiede aufweisen, fällt bei so vorbildlichen Dämmwerten das Nutzungsverhalten deutlicher auf. Mit dem jährlichen Solarstromüberschuss von 14'500 kWh könnten 10 Elektroautos 12'000 km/a CO<sub>2</sub>-frei zurücklegen.

*En 2019, un écoquartier a vu le jour sur une zone agricole déclassée, à Niederuzwil (SG). Sur les sept villas prévues, cinq sont achevées et occupées. Elles se distinguent par une très bonne isolation thermique avec des valeurs U entre 0,10 et 0,12 W/m<sup>2</sup>K et sont labellisées Minergie-P, ce qui leur garantit une faible consommation de 48'200 kWh/a. Les toits des cinq bâtiments à énergie positive (BEP) intègrent chacun une installation PV générant de 11'400 kWh/a à 13'200 kWh/a pour un total d'environ 62'700 kWh/a. Le lotissement assure ainsi une autoproduction de 130%.*

*Le lotissement BEP situé à Niederuzwil est le premier du canton de Saint-Gall. En 2020, ce dernier fait figure de champion suisse dans le domaine des BEP.*

#### Technische Daten PEB-EFH Odermatt (152%)

Wärmedämmung			
Wand:	42 cm	U-Wert:	0.10 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	42 cm	U-Wert:	0.10 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	32 cm	U-Wert:	0.10 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.50 W/m <sup>2</sup> K

Energiebedarf			
EBF: 243 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Heizung:	12.4	34	3'015
Elektrizität	24.1	66	5'853
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>36.5</b>	<b>100</b>	<b>8'868</b>

Energieversorgung			
Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV:	77 12.5	174.5	152 13'440

Energiebilanz (Endenergie)			
<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>152</b>	<b>13'440</b>	<b>% kWh/a</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	8'868	
Solarstromüberschuss:	<b>52</b>	<b>4'572</b>	

#### Bestätigt von der St. Gallisch-Appenzelische

Kraftwerke AG SAK am 07.05.2020

Tel. +41 71 229 51 51

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

#### Beteiligte Personen

##### Standorte der Gebäude

Waldwegstrasse 25, 27, 33, 35, 37  
9244 Niederuzwil

##### Hauseigentümer

**Fam. Odermatt**, Tel. +41 79 279 94 87  
odermatt.tom@gmail.com

**Fam. Huber**, Tel. +41 79 916 25 94  
cornel.huber@hubersuhner.com

**Fam. Sonderegger**, Tel. +41 79 562 29 14  
martin\_sonderegger@gmx.ch

**Fam. Keller**, Tel. +41 79 543 67 59  
marcel.keller@ksales.ch

**Fam. Seger**, Tel. +41 79 759 29 89  
ally mc beal11@hotmail.com

##### Projektleitung

Holzhausbau Moser AG  
Buchen 2272, 9242 Oberuzwil  
Lorenz Moser, Tel. +41 71 951 82 66  
moser@moserschreinerei.ch

#### Technische Daten PEB-EFH Huber (137%)

Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV:	71 10.8	160.2	137 11'371
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>		%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>137</b>	<b>11'371</b>	
Gesamtenergiebedarf:	100	8'325	
Solarstromüberschuss:	<b>37</b>	<b>3'046</b>	

#### Technische Daten PEB-EFH Keller (127%)

Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV:	80 12.2	160.1	127 12'808
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>		%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>127</b>	<b>12'808</b>	
Gesamtenergiebedarf:	100	10'088	
Solarstromüberschuss:	<b>27</b>	<b>2'720</b>	

#### Technische Daten PEB-EFH Sonderegger (134%)

Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV:	71 11.4	174.5	134 12'390
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>		%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>134</b>	<b>12'390</b>	
Gesamtenergiebedarf:	100	9'270	
Solarstromüberschuss:	<b>34</b>	<b>3'120</b>	

#### Technische Daten PEB-EFH Seger (109%)

Eigen-EV: m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV:	73 11.5	173.5	109 12'664
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>		%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>109</b>	<b>12'664</b>	
Gesamtenergiebedarf:	100	11'612	
Solarstromüberschuss:	<b>9</b>	<b>1'052</b>	



1



2



3

1 Die PEB-EFH an der Waldeggstrasse in Niederuzwil/SG unterscheiden sich optisch kaum voneinander.

2 Die PV-Module weisen Dachflächen zwischen 71 und 80 m<sup>2</sup> auf mit installierten Leistungen von 10.8 bis 12.5 kWp.

3 Das PEB-EFH Odermatt weist mit 152% EEV den höchsten Wert der Klimaschutzsiedlung auf.

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

PlusEnergieBau® Diplom 2020



Die Familie Dillier bezog 2018 das 1981 erbaute EFH in Buchrain/LU und sanierte es anschliessend. Dank verbesserter Wärmedämmung und einer Erdsonden-Wärmepumpe wurde der Gesamtenergiebedarf des EFH von rund 37'000 kWh/a auf 22'500 kWh/a reduziert. Die 30 kW starke PV-Anlage ist ganzflächig dachintegriert und produziert rund 24'220 kWh/a. Damit weist das EFH eine Eigenenergieversorgung von 108% auf. Mit dem Solarstromüberschuss von 1'700 kWh/a kann 1 E-Auto je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## 108%-PlusEnergie-EFH Sanierung, 6033 Buchrain/LU

Das 1981 erbaute EFH wurde von der Familie Dillier erworben und im Februar 2018 bezogen. Bei der anschliessenden Sanierung des EFH wurde eine perfekt und ganzflächig ins Dach integrierte PV-Anlage eingebaut. Dazu wurden die Wärmedämmung verbessert sowie ein E3/DC-Batteriespeicher und eine Erdsonden-Wärmepumpe installiert. Die Wärmedämmung und die Wärmepumpe sorgen dafür, dass der Anteil an zugekauftem Strom reduziert wird. Der Gesamtenergiebedarf des sanierten EFH mit einer Energiebezugsfläche von 260 m<sup>2</sup> beträgt 22'500 kWh/a und entspricht etwa 60% des Energieverbrauchs vor der Sanierung. Die mehrheitlich Süd-Ost und Nord-West ausgerichtete PV-Dachanlage ist seit 9. Mai 2019 in Betrieb und produziert rund 24'220 kWh/a. Der Solarstrom deckt den Gesamtenergiebedarf zu 108% und weist damit das EFH als PlusEnergieBau aus.

*En 2018, la famille Dillier a emménagé dans une villa construite en 1981, à Buchrain (LU), et l'a rénovée. Une meilleure isolation thermique et une pompe à chaleur géothermique ont permis d'abaisser la consommation de 37'000 kWh/a à 22'500 kWh/a. L'installation PV de 30 kW bien intégrée à tout le toit génère 24'220 kWh/a, ce qui assure au bâtiment une autoproduction de 108%. L'excédent solaire de 1'700 kWh/a permettrait à un véhicule électrique de parcourir 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	20 cm	U-Wert:	0.20 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	26 cm	U-Wert:	0.19 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	10 cm	U-Wert:	0.20 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	1.00 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF: 260 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>	142.3	100	<b>37'000</b>

#### Energiebedarf nach Sanierung (21%)

EBF: 260 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	18.9	21.9	4'923
Heizung:	29.8	34.4	7'737
Elektrizität WP:	37.9	43.8	9'847
<b>Gesamt-EB:</b>	86.6	100	<b>22'507</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup> kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV Dach:	185	30.25	130.9	24'220
<b>Eigenenergieversorgung</b>			<b>108</b>	<b>24'220</b>
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>			%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>			<b>108</b>	<b>24'220</b>
Gesamtenergiebedarf:		100		<b>22'507</b>
Solarstromüberschuss:			<b>8</b>	<b>1'713</b>

#### Bestätigt von Centralschweizerische Kraftwerke

AG in Luzern am 9. April 2020, Markus Emmenegger, Tel. +41 41 249 59 33

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

#### Beteiligte Personen

##### Bauherrschaft und Standort des Gebäudes

Stefan und Nicole Dillier  
Unterdorfstrasse 35, 6033 Buchrain/LU  
Tel. +41 78 687 12 16, st.d@gmx.ch

##### Konzeptentwicklung, Fachplanung, Installation PVA

BE Netz AG  
Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern  
Tel. +41 41 319 00 00, martin.rimer@benetz.ch



1

1 Das sanierte Einfamilienhaus Dillier in Buchrain mit der 30.25 kW starken PV-Dachanlage.



2

2 Die PV-Dachanlage produziert rund 24'220 kWh pro Jahr.

## Catégorie B

### Bât. à Énergie Positive

Diplôme BEP® 2020



La rénovation de la villa Revaz à Pont-de-la-Morge, près de Sion (VS), a permis d'abaisser la consommation de 73'800 kWh/a à 28'300 kWh/a. Des installations PV d'une puissance totale de 35 kW, intégrées de façon exemplaire sur toute les surfaces de la toiture, génèrent 30'600 kWh/a. Le BEP assure ainsi une autoproduction de 108% après rénovation. L'excédent solaire de 2'300 kWh/a permettrait à un grand modèle Tesla de parcourir aisément 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>. Des investigations menées dans le canton du Valais laissent à penser que des éléments de construction datent probablement du XVe siècle.\* Une fois rénové, le bâtiment s'impose ainsi comme le plus ancien BEP de Suisse.

## Rénovation BEP 108%, 1962 Pont-de-la-Morge/VS

En 1964 la très vieille cave à vin a été transformé en une maison individuelle à Pont-de-la-Morge, près de Sion (VS). Lors de la rénovation de la toiture en 2018, on a aussi remplacé le chauffage au fuel par une pompe à chaleur et posé de l'isolation. Après ces travaux, la consommation de la villa a diminué de 61%, de 73'800 kWh/a à 28'300 kWh/a. Par contre, les besoins en chauffage du bâtiment d'une surface de référence énergétique de 335 m<sup>2</sup> restent élevés avec 85 kWh/m<sup>2</sup>a. Le BEP est chauffé au bois en plus de l'énergie solaire. Placée de manière exemplaire sur les 305 m<sup>2</sup> de la toiture orientée aux quatre points cardinaux, l'installation PV de 35 kW la transforme en véritable centrale solaire avec 30'600 kWh/a. Les modules PV gris foncé avec leurs finitions latérales en cuivre s'harmonisent bien avec les façades en pierre grise et le crépi en plâtre blanc. L'excédent solaire de

2'300 kWh/a est utilisé pour chauffer l'eau de la piscine, mais il ne suffit pas à couvrir les 14'100 kWh/a supplémentaires. Le niveau d'approvisionnement énergétique du bâtiment est de 108%, sans compter la piscine et la fourniture de bois-énergie externe. L'ancienne cave à vin et ses façades d'origine en pierre se sont ainsi transformées en BEP.

*Bei der Sanierung des Einfamilienhauses Revaz in Pont-de-la-Morge bei Sion/VS konnte der Energiebedarf von 73'800 kWh auf 28'300 kWh gesenkt werden. Dafür sorgen auf jedem Dach jeweils vorbildlich ganzflächig integrierte PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 35 kW. Zusammen generieren sie jährlich 30'600 kWh. Mit dem Solarstromüberschuss von 2'300 kWh pro Jahr erreicht diese PEB-Sanierung einen Eigenenergieversorgungsgrad von 108 Prozent.*

### Données techniques

#### Isolation thermique

Mur:	Valeur U:	0.84 W/m <sup>2</sup> K
Toit:	14 cm Valeur U:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Sol:	Valeur U:	1.6 W/m <sup>2</sup> K
Fenêtre:	Valeur U:	1.5 W/m <sup>2</sup> K

#### Besoin en énergie avant rénovation [100%|261%]

SRE: 335 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Total besoins éner.:	220.3	261	73'800

#### Besoin en énergie après rénovation [38%|100%]

SRE: 335 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Total besoins éner.:	84.5	100	28'300

#### Alimentation énergétique

Autoprod.:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Toit.:	305	35	100.3	108	30'600

#### Bilan énergétique (énergie finale)

Alimentation énergétique:	108	kWh/a
---------------------------	-----	-------

Total besoins éner.:	100	28'300
Surplus d'électricité solaire:	8	2'300

Confirmé par OIKEN le 07 avril 2020

Alexandre Torrent, Tél. +41 27 617 30 00

\*Les recherches effectuées par les bibliothèques scientifiques cantonales ainsi que par Jean-Christophe Moret, archéologue et historien, en relation avec d'autres bâtiments ou vestiges, suggèrent que les plus anciens éléments de ce vieux bâtiment remontent au XVe siècle (peut-être 1439). Il pourrait donc s'agir du plus ancien BEP de Suisse. (cf. étude d'un ancien rural situé à la Route de Châtroz 23, à Pont-de-la-Morge près de Sion).

### Personnes impliquées:

#### Adresse de l'installation

Route de Châtroz 23, 1962 Pont-de-la-Morge  
Tél. +41 79 213 79 12, pierre-alain.revaz@bluewin.ch

#### Installation photovoltaïque

i-watt Sàrl, Yvan Laterza & Mathieu Crettaz  
Route du Levant 167, 1920 Martigny  
Tél. +41 27 552 02 00, info@i-watt.ch

#### Panneaux photovoltaïques

Toiture solaire noir, 166 Wc/m<sup>2</sup>, 870 x 870 mm  
SUNSTYLE AG, Bernstrasse 54, 3072 Ostermundigen  
Tél. +41 31 300 30 20, info@sunstyle.com



1



2

1 Composée de modules suisses SUNSTYLE, l'installation PV de 35 kW en toiture génère 30'600 kWh/a. La première moitié de 2020 ayant été très ensoleillée, le rendement solaire

est plus élevé. En vertu de l'art. 8 Cst., tout le monde est égal devant la loi (cf. questions juridiques et considérations du jury, p. 44).

2 La rénovation du toit de la villa Revaz a permis d'en renforcer l'isolation et d'y intégrer une installation PV sur toute la surface.



## Solare Fassaden mit Flumroc-Steinwolle

Im Hinterlüftungsraum herrschen Temperaturen von -20 bis +80 °C. Flumroc-Steinwolle bleibt formstabil und schützt Ihr Gebäude zuverlässig.

Wärmedämmung, Brand- und Schallschutz.

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



# Die Kraft der Sonne für Warmwasser und Strom nutzen: Mit Solarsystemen von Schweizer.

**Schweizer**  
100 Jahre  
Qualität  
Nachhaltigkeit  
Innovation

Ernst Schweizer AG, Bahnhofplatz 11, 8908 Hedingen, Telefon 044 763 61 11, [www.ernstschweizer.ch](http://www.ernstschweizer.ch)

## Erneuerbare Energien im Fokus



Beratung, Planung, Installation und Service – alles aus einer Hand.

**BE | NETZ**  
Bau und Energie

BE Netz AG | Luzernerstrasse 131 | 6014 Luzern  
041 319 00 00 | [info@benetz.ch](mailto:info@benetz.ch) | [www.benetz.ch](http://www.benetz.ch)



**Marc Hochreutener**  
Umweltingenieur FH  
Solar Agentur Schweiz, 8006 Zürich

## Gesamtheitliche Energiekonzepte in PEB-Siedlungen

Das Pariser Klimaabkommen muss erfüllt werden. **Verdichtetes Bauen und gut gedämmte Min. P/PlusEnergieBauten mit Nutzung erneuerbarer Energien** werden mehr denn je benötigt. Dieses Jahr wurden für den Schweizer Solarpreis drei Siedlungen angemeldet. Sie zeigen den Trend von gesamtheitlichen Konzepten mit der Nutzung von Solarenergie und anderen erneuerbaren Energien auf Siedlungsebene mit Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV). Der Vorteil von mehreren gut gedämmten Gebäuden mit gesamtheitlichem Energiekonzept liegt auf ökologischer und auf ökonomischer Ebene.

Die **PEB-Siedlung in Thônex/GE** besteht aus sechs aneinandergereihten Einfamilienhäusern. Alle sechs Gebäude sind PEB mit einer Eigenenergieversorgung von bis zu 190%. Gebaut wurden die Häuser vom Genfer Unternehmen Homsphere. Es erstellt Siedlungen mit Solarenergie-Erzeugung, guter Dämmung, Batteriespeicher und innovativen Nutzungskonzepten (Microgrid). Zu letzterem gehört die Verteilung des Solarstroms unter den Bewohnern der Siedlung. Erst wenn die Batteriespeicher voll sind und der Strombedarf aller Siedlungsbewohner gedeckt ist wird der Solarstrom eingespeisen. Homsphere 26 in Thônex erreicht dadurch einen relativ hohen Eigenverbrauch von 48%. Der Geschäftsführer Sebastian Bouvet hat mit Homsphere 22 bereits ein ähnliches Projekt in Thônex fertiggestellt. In der ganzen Romandie und später auch in der Deutschschweiz sind zukünftig weitere Homsphere-Siedlungen geplant.

Die vier MFH-Gebäude der **PEB-Siedlung am Grabenweg A-D in Möriken/AG** mit 35 Wohnungen sind mit PV-Anlagen auf den Flachdächern, an den Fassaden sowie auf Balkonbrüstungen ausgestattet. Drei Gebäude sind PlusEnergieBauten und erzeugen pro Jahr mehr Strom als sie als Gebäude benötigen. Einzig das Gebäude Grabenweg B ist kein PEB. Dank dem ZEV können die

Bewohner des Gebäudes B von den drei PEB Grabenweg A, C und D überschüssigen Strom beziehen. Die ganze Siedlung weist eine Eigenenergieversorgung von 123% auf. Es wird nur der überschüssige Strom an das Elektrizitätswerk (EW) abgegeben, welcher nicht von den Bewohnern der 35 Wohnungen direkt verbraucht werden kann.

Der **Zusammenschluss zum Eigenverbrauch** ist sinnvoll, weil in Siedlungen meist Bewohner mit verschiedenen Tagesabläufen wohnen und durchmischtes Wohnen vermehrt vorkommt. Erwerbstätige, Studenten oder Senioren haben zuhause einen zeitlich unterschiedlich verteilten Strombedarf und somit auch verschiedene Stromverbrauchsprofile. Die Siedlung in Möriken erreicht einen ansehnlichen Eigenverbrauch von 54%. Das bedeutet, dass nur 46% des erzeugten Solarstroms an das EW verkauft werden müssen. Dadurch wird die Wirtschaftlichkeit erheblich gesteigert.

Das möchten auch die Bewohner der **Min. P/PEB-Siedlung in Niederuzwil** erreichen. Sieben gut gedämmte Einfamilienhäuser wurden im gleichen Baustil über den Zeitraum von vier Jahren errichtet. Jedes Haus erzeugt mit ganzflächig dachintegrierten nach Süden orientierten PV-Anlagen mehr Strom als es pro Jahr benötigt. Im Gegensatz zu Thônex und Möriken sind die Gebäude nicht zum Eigenverbrauch zusammengeschlossen, was in einem tieferen Eigenverbrauch von rund 30% resultiert.

Alle drei Siedlungen verbindet trotz unterschiedlicher Bauweisen vor allem eines: ein gesamtheitliches Energiekonzept auf Siedlungsebene. Dabei ist es für eine erfolgreiche Energiewende entscheidend, dass auch bei ZEV, wie bei den drei Siedlungen, grosse und ganzflächig dimensionierte PV-Anlagen installiert werden, um möglichst viel Solarstrom zu erzeugen. Das Gute am Siedlungsbau ist, dass meist mehrere und grössere PV-Anlagen aus einer Planung/Investition hervorgehen. Voraussetzung für das Errei-

chen des Pariser Klimaabkommens ist eine Min. P-Dämmung und die damit einhergehende CO<sub>2</sub>-Reduktion.

Siedlungskonzepte sind auch mit der **Elektromobilität** vereinbar. Das Auto mit dem Solarstrom vom Dach des Nachbarn aufladen? Ist günstig und gut fürs Gewissen. Und wenn das Elektroauto nur in der Garage steht und die Bewohner den Strom zu einem späteren Zeitpunkt benötigen, bietet sich eine Vehicle-to-Home-Rückspeisung an.

Siedlungen haben verglichen mit einzelnen Gebäuden den Vorteil, dass sich durch mehrere dezentrale Stromerzeuger und Stromspeicher, Elektromobilität und mit Hilfe einer intelligenten Steuerung mittels eines Microgrids der Eigenverbrauch erhöhen lässt. Das steigert die Autarkie auf Siedlungsebene und erhöht die Stromversorgungssicherheit.

Da in Zukunft viel mehr Strom aus dezentralen erneuerbaren Energiequellen eingespeisen werden wird, steigen die Anforderungen an die Netzinfrastruktur und könnten teure Anpassungen herbeiführen. **Microgrids und Energiekonzepte auf Siedlungsebene** oder gar überregionale «Smart Grid bottom up»<sup>1</sup> könnten in vielen Fällen einen Netzausbau verhindern oder wesentlich vergünstigen.<sup>2</sup>

Wir gehen weiterhin Schritt für Schritt in Richtung Erfüllung des Pariser Klimaabkommens und bleiben innovativ und flexibel. Mit PEB-Siedlungen und gesamtheitlichen Energiekonzepten werden die Schritte grösser und das Ziel bleibt vor unseren Augen.

### Quellen:

<sup>1</sup> Prof. Jürg Rohrer (2020): *Was sind Microgrids?* ZHAW Life Sciences und Facility Management Grüental, 8820 Wädenswil

<sup>2</sup> Fraunhofer IAO (2018): *TECHNOLOGIESTUDIE MICROGRID. Markt- und Technologieübersicht für Komponenten eines Microgrids.*

## Kategorie B

### Gebäude: Neubauten

Schweizer Solarpreis 2020



Das Einfamilienhaus Casa Viez in Flims/GR ist ein Ersatzneubau aus einheimischem Holz, der sich harmonisch in die Umgebung einfügt. Seine vorbildliche Wärmedämmung von mehr als 40 cm, sparsamste Haushaltgeräte und LED-Beleuchtung führen zu einem niedrigen Energiebedarf von rund 12'200 kWh pro Jahr. Die in die Fassade integrierte 4 kW PV-Anlage und die ganzflächig ins Dach integrierten 14 kW Solarpanels liefern jährlich zusammen über 15'000 kWh. Damit erreicht das zweistöckige Wohnhaus eine Eigenenergieversorgung von 124%. Mit diesem Überschuss kann die bereits eingebaute Ladestation zwei E-Autos für 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei versorgen.

## 124%-PlusEnergie-EFH Casa Viez, 7017 Flims/GR

Beim Ersatzneubau entsprechen die Aussenmasse dem Altbau. Die Bauherrschaft strebte einen nachhaltigen Bau mit einem hohen Selbstversorgungsgrad an, wobei möglichst viele regionale Baumaterialien verwendet werden sollten. Das schlicht gestaltete Gebäude mit einem zweigeschossigen Wohnbau aus Holz fügt sich harmonisch in die örtliche Umgebung ein. Die 4 kW starke, fassadenintegrierte PV-Anlage wurde am 22. Oktober 2019 in Betrieb genommen. Sie ist süd-östlich ausgerichtet. Zusammen mit der 14 kW starken ganzflächig integrierten PV-Dachanlage produzieren beide Anlagen 15'100 kWh/a.

Die Heizwärme- und Warmwasser-Aufbereitung im EFH wird mittels einer Wärmepumpe gewährleistet. Die Wärmedämmung von Boden, Wand und Dach mit einer Isolationsstärke zwischen 41 und 47.5 cm ist ausgezeichnet. Ebenso vorbildlich sind die installierten A+++ und A++ Haushaltsgeräte sowie die LED-Lampen. Das Gebäude mit einer Energiebezugsfläche von 235 m<sup>2</sup> benötigt insgesamt 12'225 kWh/a. Die Eigenenergieversorgung beträgt 124%. Mit dem Stromüberschuss von 2'875 kWh/a können 2 E-Autos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. Dafür ist eine Ladestation installiert.

*La nouvelle Casa Viez présente les mêmes dimensions extérieures que l'ancien bâtiment. Le client voulait une construction durable offrant un degré d'autosuffisance élevé. Autant que possible, il tenait à utiliser des matériaux de construction régionaux. De conception simple, le BEP en bois de deux étages s'intègre harmonieusement dans l'environnement. Il possède deux installations PV, l'une de 4 kW en façade orientée sud-est et mise en œuvre le 22 octobre 2019, l'autre de 14 kW couvrant tout le toit. Ensemble, elles produisent 15'100 kWh/a.*

*Une pompe à chaleur assure le chauffage et l'eau chaude. Le sol, les murs et la toiture intègrent une excellente isolation thermique de 41 à 47,5 cm d'épaisseur. L'électroménager A+++ et A++ ainsi que l'éclairage LED sont aussi exemplaires. D'une surface de référence énergétique de 235 m<sup>2</sup>, le BEP consomme 12'225 kWh/a, ce qui lui assure une autoproduction de 124%. La borne de recharge déjà installée exploite l'excédent solaire de 2'875 kWh/a pour alimenter deux véhicules électriques, ce qui leur permet de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	44.5 cm	U-Wert:	0.129 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	47.5 cm	U-Wert:	0.128 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	41 cm	U-Wert:	0.159 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.6 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf

	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
EBF: 235 m <sup>2</sup>			
Warmwasser:	10.6	20.4	2'491
Heizung:	21.1	40.6	4'959
Elektrizität WP:	2.0	3.8	470
Elektrizität:	15.0	28.8	3'525
Holz 0.5 Ster:		6.4	780
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>48.7</b>	<b>100</b>	<b>12'225</b>

#### Energieversorgung

	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Eigen-EV:	84	14	300.0	83	12'600
PV-Dach:	25	3.8	100.0	17	2'500
PV-Fass:					
<b>Eigenenergieversorgung</b>				<b>124</b>	<b>15'100</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

	%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung</b>	<b>124</b>	<b>15'100</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	12'225
Solarstromüberschuss:	24	2'875

#### Bestätigt von Flims Trin Energie AG in Flims Dorf

am 18.6.2020, Andreas Buchli, Tel. +41 81 920 90 20

**Anm.:** Der Solarertrag war in der 1. Hälfte 2020 überdurchschnittlich. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Standort des Gebäudes und Bauherrschaft

Rainer Biland und Manuela Diethelm  
via sulé 16, 7017 Flims Dorf  
Tel. +41 79 724 06 41, rbiland@bluewin.ch

#### Architektur, Planung, Baumanagement

casanatura gmbh, Schulstrasse 86, 7302 Landquart  
Erwin Walker - Baumanagement, Tel. +41 81 322 66 10  
e.walker@casanatura.ch  
Roman Gabathuler - Architektur/Planung  
Tel. +41 81 307 20 24, r.gabathuler@casanatura.ch

#### Weitere Projektbeteiligte

solpic ag, via s. clau sura 18, 7130 Ilanz  
Vitus Walder - Planung und Ausführung  
Tel. +41 79 445 49 45, vitus.walder@solpic.ch

RV-Energietechnik AG  
Industriestrasse 12a, 7304 Maienfeld  
Heinz Zogg - Planung und Ausführung  
Tel. +41 81 330 78 10, h.zogg@rv-e.ch

Bianchi Holz- und Treppenbau  
Schulstrasse 86, 7302 Landquart  
Mathias Walser - Ausführung, Tel. +41 81 307 20 20,  
mathias\_walser@bianchi-treppen.ch

Flims Electric AG, Via dil Casti 17, 7017 Flims Dorf  
Andreas Buchli - Energieversorgung  
Tel. +41 81 920 90 20, abuchli@flimselectric.ch



1



2



3

1 Das Einfamilienhaus Casa Viez mit der fassaden- und dachintegrierten PV-Anlage fügt sich gut in die Umgebung ein.

2 Die PV-Fassade produziert rund 2'500 kWh pro Jahr.

3 Die ganzflächig integrierte PV-Dachanlage erzeugt rund 12'600 kWh pro Jahr.

## Kategorie B

### Gebäude: Neubauten

Schweizer Solarpreis 2020

Der im November 2019 erbaute Supermarkt der Migros Ostschweiz in Heiden/AR verfügt über eine 114 kW starke, perfekt fassadenintegrierte und eine 148 kW PV-Dachanlage, die zusammen ca. 277'600 kWh/a produzieren. Dank der vorbildlichen Wärmedämmung, energieeffizienten Geräten, einer 100%igen LED-Beleuchtung und einer konsequenten Abwärmenutzung beträgt der Gesamtenergiebedarf der Migros Heiden insgesamt rund 254'000 kWh/a, für Einkaufszentren ein bemerkenswert niedriger Energiebedarf von bloss 149.4 kWh/m<sup>2</sup>a. Dieser wird zu 109% durch den Solarstrom gedeckt.

# 109%-PlusEnergie-Supermarkt, 9410 Heiden/AR

Der Supermarkt in Heiden/AR ist bereits der dritte PEB-Supermarkt der Genossenschaft Migros Ostschweiz. Er zeichnet sich im Bereich der Energieeffizienz durch eine Weiterentwicklung der bisherigen Technologie aus.

Das Gebäude ist zu 100% mit LED-Beleuchtung ausgestattet. Der Wärmebedarf des Supermarkts ist dank der Abwärmenutzung von der Kälteanlage und der beispielhaften Wärmedämmung der Gebäudehülle wegweisend tief.

Das Gebäude mit einer Energiebezugsfläche von 1'700 m<sup>2</sup> benötigt insgesamt rund 254'000 kW Strom pro Jahr. Für den öffentlichen Gebrauch sind zudem zwei Elektroautoladestationen installiert.

An der Nord-, Ost- und Südfassade des modernen Holzbaus sind hochwertige 114 kW starke PV-Module perfekt fassadenbündig integriert. Sie weisen hervorragende Leistungen bis 121 kWh/m<sup>2</sup>a auf und erzeugen mit 72'800 kWh/a 28.7% des Gesamtenergiebedarfs. Diese moderne PV-Fassade gehört zu den attraktivsten und leistungsstärksten PV-Fassaden der Schweiz.

Auf dem Flachdach des Gebäudes befindet sich eine nichtintegrierte und nicht ganzflächig genutzte 148.2 kW PV-Anlage in suboptimaler Nord-Süd Ausrichtung. Sie generiert ca. 204'800 kWh/a. Bei optimaler Ost-West Ausrichtung wären (1'900m<sup>2</sup> x 150 kWh/m<sup>2</sup>a] – 10% Sicherheitsfläche) gut 256'000 kWh/a möglich.

Zusammen mit den ästhetisch sehr ansprechenden PV-Fassaden wären somit 328'800 kWh/a oder eine 129% PlusEnergieBau-Versorgung möglich (vgl. BFH, PV-Stadion Biel/BE S. 6 ff.; Schweizer Solarpreis 2017, S. 51 Ziff. 6).

Die am 20. November 2019 in Betrieb genommenen PV-Anlagen produzieren zusammen 277'600 kWh/a und decken rund 109% des Gesamtenergiebedarfs von 254'000 kWh/a.

*Le supermarché de Heiden (AR) est déjà le troisième centre commercial BEP de la coopérative Migros de Suisse orientale. Sur le plan de l'efficacité énergétique, il fait appel à une meilleure technologie que les deux premiers.*

*Le bâtiment possède ainsi un éclairage 100% LED et ses besoins en chauffage sont très faibles, grâce à la récupération de la chaleur résiduelle du système de réfrigération et à l'isolation thermique exemplaire de l'enveloppe du bâtiment.*

*Migros Heiden consomme 254'000 kWh/a pour une surface de référence énergétique de 1'700 m<sup>2</sup>. La clientèle dispose de deux bornes de recharge électrique.*

*Les façades nord, est et sud du bâtiment moderne en bois sont recouvertes de modules PV de 114 kW de haute qualité. Ils génèrent 72'800 kWh/a (atteignant jusqu'à 121 kWh/m<sup>2</sup>a) et assurent 28,7% des besoins énergétiques totaux. Ces façades figurent parmi les plus belles et les plus puissantes de Suisse.*

*L'installation PV de 148,2 kW placée sur le toit plat du supermarché n'y est pas intégrée et elle n'en exploite pas toute la surface. Son orientation nord-sud limite sa production à 204'800 kWh/a. Une orientation idéale est-ouest (1'900 m<sup>2</sup> x 150 kWh/m<sup>2</sup>a, 10% de zone de sécurité) permettrait de fournir 256'000 kWh/a.*

*En combinaison avec les façades PV très esthétiques, il serait ainsi possible de produire 328'800 kWh/a, soit un approvisionnement BEP de 129% (cf. BFH, stade PV de Bienne [BE] p. 6 et ss.; Prix Solaire Suisse 2017, p. 51, chiffre 6).*

*Mise en service le 20 novembre 2019, l'infrastructure PV génère 277'600 kWh/a au total et couvre 109% des besoins en énergie de 254'000 kWh/a.*

## Technische Daten

### Wärmedämmung

Wand:	35 cm	U-Wert:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	36.5 cm	U-Wert:	0.13 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	16 cm	U-Wert:	0.21 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.78 W/m <sup>2</sup> K

### Energiebedarf

EBF: 1'700 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
<b>Gesamt EB:</b>	<b>149.4</b>	<b>100</b>	<b>254'000</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV-Dach:	1'900	148.2	107.8	73	<b>204'800</b>
PV-Fass. S:	264	50.1	147.7	14	39'000
PV-Fass. O:	149	28.3	143	8	21'300
PV-Fass. N:	187	35.4	66.8	5	12'500
PV-Fass. total	600	114	121.3	27	<b>72'800</b>
<b>Eigenenergieversorgung</b>				<b>100</b>	<b>277'600</b>

### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>109</b>	<b>277'600</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	<b>254'000</b>
Solarstromüberschuss:	<b>9</b>	<b>23'600</b>

### Bestätigt von Elektrizitätswerk Heiden AG in

Heiden am 16. Juni 2020, Christoph Mettler,  
Tel. +41 71 898 89 40

**Anm.:** Die 1. Hälfte 2020 erbrachte überdurchschn. viel Solarertrag. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

#### Bauherrschaft

Genossenschaft Migros Ostschweiz  
Industriestr. 47 9201 Gossau, Tel. +41 58 712 21 11

#### Projektleiter Bau und Technik

Werner Kläger, Tel. +41 58 712 29 70  
Timo Rothmund, Tel. +41 58 712 24 29

#### Weitere Projektbeteiligte

Alex Buob AG, 9410 Heiden, Tel. +41 71 891 35 66  
Implemia Schweiz AG, 6038 Gisikon, Tel. +41 58 474 23 68  
Heizplan AG, 9473 Gams, Tel. +41 81 750 34 50  
ARGE Elektro FÜRER + EW Heiden  
Tel. +41 71 898 89 49



1



2



3

1 Der Supermarkt Migros Heiden mit der 114 kW starken, vorbildlich fassadenintegrierten PV-Anlage.

2 Blick auf den Eingang der Migros Heiden mit einer der leistungsstärksten fassadenintegrierten PV-Anlagen der Schweiz 2020.

3 Die aufgeständerte gegen Süden ausgerichtete 149 kW PV-Dachanlage.

## Kategorie B

### Gebäude: Sanierungen

Schweizer Solarpreis 2020

Der denkmalgeschützte Bauernhof Weyerguet in Wabern wurde 1842 erbaut. Die Sanierung des Guts umfasste die nachhaltige Umnutzung zu gemeinschaftlichem Wohnraum unter Beibehaltung des ländlichen Charakters. Die Wohn- bzw. Energiebezugsfläche wurde um fast  $\frac{3}{4}$  vergrössert. Vor der Sanierung konsumierte das Haus rund 213'600 kWh/a. Dank der sehr guten Wärmedämmung von Dach, Boden und Wänden sank der Gesamtenergiebedarf um fast 80% auf 48'140 kWh/a. Die teilweise integrierte 37 kW starke PV-Dachanlage ist Ost-West ausgerichtet und produziert 37'600 kWh Strom im Jahr. Damit weist das MFH eine Eigenenergieversorgung von 78% auf.

# 78% MFH Sanierung Weyerguet, 3084 Wabern/BE

Die Sanierung des Bauernhofs Weyerguet in Wabern ist ein anschauliches Beispiel für eine gute Solararchitektur an einem denkmalgeschützten Bau in der Landwirtschaftszone. Der ländliche Charakter konnte unter strengen Auflagen beibehalten werden. Der Bauernhof wurde nach nachhaltigen Kriterien umfassend saniert und in ein MFH mit 9 Wohnungen und Gemeinschaftsräumen umgebaut, das sich durch eine moderne Innenrichtung auszeichnet.

Die Energiebezugsfläche wurde um über 73% von 284 m<sup>2</sup> auf 1'084 m<sup>2</sup> erweitert. Die verwendeten Baumaterialien sind vorwiegend aus Holz und umweltverträglichen Baubestandteilen. Das Gebäude wurde mit einer teilweise integrierten PV-Dachanlage mit perfekten Seitenabschlüssen ausgestattet.

Die im Dezember 2019 in Betrieb genommene PV-Anlage mit 261 m<sup>2</sup>, die knapp 77% der 340 m<sup>2</sup> grossen Dachfläche nutzt, ist Ost-West ausgerichtet. Sie produziert 37'600 kWh Strom pro Jahr. Das Dach, die Wände und der Boden zeichnen sich durch eine vorbildliche Wärmedämmung von 30 cm bis 60 cm aus. Die neuen Fenster weisen vorbildliche U-Werte von 0.5 W/m<sup>2</sup>K auf. Dazu wurde eine Erdsondenwärmepumpe installiert. Die Effizienz-Massnahmen bewirkten, dass der Energiebedarf des Weyerguets um fast 80%, von 213'640 kWh/a vor der Sanierung auf 48'140 kWh/a sank. Mit dem produzierten Solarstrom kann der Energiebedarf zu 78% gedeckt werden; ungefärbte Solarzellen würden keine Leistungseinbussen aufweisen.

*La rénovation de la ferme Weyerguet, à Wabern (BE), montre bien comment allier architecture solaire et bâtiment classé au patrimoine historique en zone agricole. Le caractère rural a pu être préservé à des conditions strictes. Entièrement rénovée selon des critères de durabilité, la ferme a été convertie en habitat de neuf appartements et locaux communs.*

*La surface de référence énergétique s'élève à 1'084 m<sup>2</sup>, soit 73% supérieure aux 284 m<sup>2</sup> de la ferme d'origine. L'aménagement intérieur suit un design moderne. Les matériaux utilisés sont avant tout le bois et d'autres éléments de construction écologiques.*

*Mise en service en décembre 2019, l'installation PV de 261 m<sup>2</sup> est partiellement intégrée au toit, avec des finitions latérales parfaites. Orientée est-ouest, elle génère 37'600 kWh/a. On a en outre doté le toit, les murs et le sol d'une excellente isolation thermique de 30 à 60 cm d'épaisseur. Les nouvelles fenêtres offrent une valeur U exemplaire de 0,5 W/m<sup>2</sup>K. Une pompe à chaleur géothermique a en outre été installée. Ces mesures ont permis de réduire de près de 80% les besoins énergétiques du bâtiment, de 213'600 kWh/a à 48'140 kWh/a. Le courant solaire les couvre à 78%.*

## Technische Daten

### Wärmedämmung

Wand:	ca. 30 cm	U-Wert:	ca. 0.16 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	ca. 30 cm	U-Wert:	ca. 0.19 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	ca. 60 cm	U-Wert:	ca. 0.14 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.5 W/m <sup>2</sup> K

### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF: 284 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	18.7	2.5	5'300
Heizung:	707.4	94.0	200'900
Elektrizität WP:	11.7	1.6	3'330
Elektrizität:	14.5	1.9	4'118
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>752.3</b>	<b>100</b>	<b>213'648</b>

### Energiebedarf nach Sanierung (22%)

EBF: 1'084 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	6.2	14	6'739
Heizung:	11.5	26	12'515
Elektrizität WP:	11.1	25	12'034
Elektrizität:	15.5	35	16'848
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>44.4</b>	<b>100</b>	<b>48'136</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV: m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a	
PV Dach:	261	37.6	144.1	78	37'619
Dachfläche:	340	37.6	110.6	78	37'619
<b>Eigenenergieversorgung</b>			<b>78</b>	<b>37'619</b>	

### Energiebilanz (Endenergie)

Eigenenergieversorgung:	%	kWh/a
Gesamtenergiebedarf:	100	48'136
Fremdenergiezufuhr:	22	10'517

### Bestätigt von BKW Energie AG in Nidau am

6.7.2020, Thomas Dolder, Tel. +41 58 477 24 71

**Ann.:** Die 1. Hälfte 2020 erbrachte überdurchschn. viel Solarertrag. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

## Beteiligte Personen

### Bauherrschaft

Einfache Gesellschaft Weyerguet, H. Pestalozzi  
Weyerstrasse 64/68, 3084 Wabern  
Tel. +41 31 356 20 05, hansueli.pestalozzi@gmx.ch

### Architektur

Halle 58 Architekten GmbH, Prof. P. Schürch  
Marzilistrasse 8a, 3005 Bern  
Tel. +41 31 302 10 30, peter.schuerch@halle58.ch

### Unternehmer 239 PV-Anlage

clevergie ag, A. Schenk  
Möösli 307, 4954 Wyssachen  
Tel. +41 62 966 00 66, andreas.schenk@clevergie.ch

### Weitere Projektbeteiligte

Holzbau Friederich AG, Th. Lehmann  
Buchli, 3503 Gysenstein  
Tel. +41 31 791 05 17, info@holzbau-friederich.ch

Guggisberg Kurz AG, S. Wicki  
Zentweg 46, 3072 Ostermundigen  
Tel. +41 31 330 65 65, wicki@guggisbergkurz.ch

Hürst AG Bedachungen, R. Hürst  
Zentweg 28, 3006 Bern  
Tel. +41 31 931 20 56, roland.huerst@huerst-ag.ch

Stoller Elektro AG, A. Schneiter  
Freiburgstrasse 524, 3172 Niederwangen  
Tel. +41 31 981 23 23, a.schneiter@stollerelektro.ch



1



2



3

1 Die PV-Dachanlage des MFH produziert rund 37'620 kWh/a.

2 Das sanierte Gut weist eine um  $\frac{3}{4}$  vergrößerte Wohn- bzw. Energiebezugsfläche und eine gute Wärmedämmung auf.

3 Das Weyerguet vor der Sanierung.

## Kategorie B

### Gebäude: Sanierungen

Schweizer Solarpreis 2020

Das im 17. Jahrhundert erbaute Mesmerhaus steht unter Denkmal- und Ortsbildschutz. Vor der Sanierung verbrauchte das Gebäude mit zwei Wohnungen gut 96'000 kWh pro Jahr. Mit der umfassenden Erneuerung und einem modernen Anbau in Holzelementbauweise sank der Endenergiebedarf um 87% auf jährlich 12'960 kWh; die CO<sub>2</sub>-Emissionen um rund 30 t pro Jahr. Erreicht wird dies dank guter Wärmedämmung, A+++ Haushaltsgeräten und LED-Beleuchtung. Die an der Südfassade installierte solarthermische Anlage und die dachintegrierte 9.4 kW starke PV-Anlage erzeugen zusammen rund 9'140 kWh pro Jahr. Damit decken sie ca. 71% des Gesamtenergiebedarfs solar.

# 71% MFH-Sanierung, 8272 Ermatingen/TG

Historische Bauten und Siedlungskerne nutzen bis heute noch wenig Solarenergie. Die Sanierung des 400-jährigen Mesmerhauses in einem der ältesten Siedlungskerne des Bodenseegebiets beweist erneut eine interessante Tatsache: Auch in denkmalgeschützten Bauzonen kann ein historisches Gebäude die Solarenergie unter Wahrung der Auflagen der Denkmalpflege und des Ortsbildschutzes sehr gut nutzen.

Die energetische Sanierung des Mesmerhauses und die Ergänzung durch einen Anbau an der Ostseite inkl. Dach- und Keller-raum ermöglicht eine höhere Ausnutzungsziffer. Die Energiebezugsfläche stieg von 324 m<sup>2</sup> auf 417 m<sup>2</sup>. Auf diese Weise entstanden drei Wohnungen und eine Gastwirtschaft im historischen Keller.

Die Hülle des Baudenkmals blieb im Wesentlichen unverändert. Die vorhandene Originalsubstanz und das äussere Erscheinungsbild wurden in weiten Teilen erhalten. Der Anbau dient der solaren Produktion von Wärme und Strom. Die dafür installierten und am 1. März 2020 in Betrieb genommenen PV-Anlagen produzieren insgesamt rund 9'140 kWh/a. Die 30 m<sup>2</sup> grosse PVT-Anlage generiert neben Elektrizität ca. 3'400 kWh/a Wärme.

Dank verbesserter Wärmedämmung von 14 bis 36 cm in Kombination mit einer energieeffizienten Haustechnik und einer Wärmepumpe erreichen die drei Wohnungen des MFH eine Eigenenergieversorgung von insgesamt 71%.

*L'énergie solaire n'est encore guère exploitée dans les bâtiments historiques et les noyaux urbanisés. La rénovation du bâtiment Mesmerhaus, construit en 1610 et situé dans l'un des plus anciens noyaux d'habitat de la région du lac de Constance, confirme que l'on peut parfaitement alimenter un bâtiment historique à l'énergie solaire tout en respectant les critères en matière de protection des monuments historiques et des sites, même en zones classées.*

*La rénovation énergétique du bâtiment Mesmerhaus et l'ajout d'une extension côté est, comprenant cave et grenier, lui assurent un coefficient d'utilisation plus élevé. La surface de référence énergétique est passée de 324 m<sup>2</sup> à 417 m<sup>2</sup>, dont trois appartements et un restaurant dans la cave d'origine.*

*L'enveloppe du monument n'a pas beaucoup changé au fil du temps. On a ainsi largement préservé la structure originale existante et son aspect extérieur. L'extension fournit chauffage et électricité grâce à une installation PV mise en service le 1er mars 2020 et qui génère 9'140 kWh/a. Les capteurs photovoltaïques thermiques de 30 m<sup>2</sup> sur la façade sud produisent, en plus de l'électricité, environ 3'400 kWh/a en chaleur.*

*Une meilleure isolation thermique de 14 à 36 cm d'épaisseur, des installations efficaces ainsi qu'une pompe à chaleur permettent au bâtiment Mesmerhaus d'assurer une auto-production de 71%.*

## Technische Daten

### Wärmedämmung

Wand:	16/32 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	36/20 cm	U-Wert:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	20/14 cm	U-Wert:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.85 W/m <sup>2</sup> K

### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF: 324 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	25.0	8.4	8'100
Heizung:	250.0	84.2	81'000
Elektrizität:	22.0	7.4	7'128
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>297.0</b>	<b>100</b>	<b>96'228</b>

### Energiebedarf nach Sanierung (13%)

EBF: 417 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	3.7	12	1'555
Heizung:	4.7	15	1'944
Elektrizität WP:	7.5	24	3'111
Elektrizität:	15.2	49	6'351
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>31.1</b>	<b>100</b>	<b>12'962</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	%	kWh/a
PV Dach/Fass:	28/30	5.25/4.2	71	9'140

### Eigenenergieversorgung

**71** **9'140**

### Energiebilanz (Endenergie)

**71** **9'140**

Gesamtenergiebedarf: **100** **12'962**

Fremdenergiezufuhr: **29** **3'820**

**Bestätigt von Gemeinde Ermatingen** am 10.8.2020,

Urs Giezendanner, Tel. +41 71 663 30 24

**Anm.:** Die 1. Hälfte 2020 erbrachte überdurchschn. viel Solarertrag. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

## Beteiligte Personen

### Bauherrschaft

Peter Dransfeld, Kirchgasse 10, 8272 Ermatingen  
Tel. +41 76 367 26 34, dransfeld@dransfeld.ch

### Architektur/Bauleitung

dransfeldarchitekten ag, Florian Brune  
Poststrasse 9a, 8272 Ermatingen  
Tel. +41 71 660 09 09, dransfeld@dransfeld.ch

### HLK-Ingenieur

Naef Energietechnik, Jupiterstrasse 26, 8032 Zürich  
Tel. +41 44 380 36 88, naef@naef-energie.ch

### PVT-Fassade

CR Energie SARL - Christian Renken  
En Bovéry 52, 1868 Collombey  
Tel. +41 24 557 91 00, info@crenergie.ch

### PV-Dach

MBRsolar AG, Frauenfelderstrasse 12, 9545 Wängli  
Tel. +41 52 369 50 30, info@mbrsolar.ch

### Weitere Projektbeteiligte:

Müller Haustechnik AG, 8272 Ermatingen  
Tel. +41 71 664 13 64, info@muellerhaustechnik.ch

Strassburger AG, 8272 Ermatingen  
Tel. +41 71 664 11 70, strassburger.ag@bluewin.ch

Ilg Holzbau, 8272 Ermatingen  
Tel. +41 71 664 15 62, info@holzbau-ilg.ch

Restaurierungsatelier GmbH, 8558 Helsinghausen  
Tel. +41 52 763 11 58, zurfluh.rolf@bluewin.ch



1



2



3

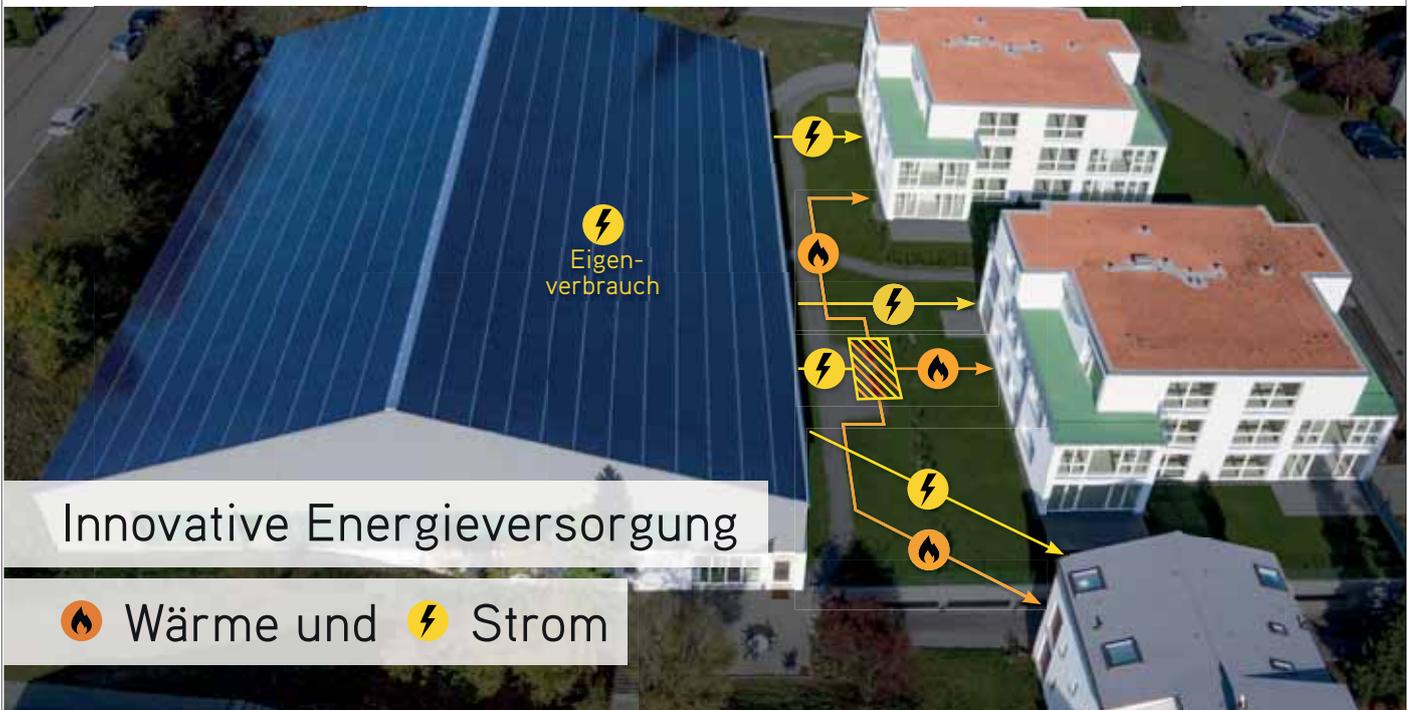
1 Das umfassend sanierte MFH Mesmerhaus in Ermatingen mit modernem Anbau mit PV- und PVT-Anlage.

2 Die dach- und fassadenintegrierten PV-Anlagen produzieren 9'140 kWh Strom pro Jahr.

3 Das Mesmerhaus vor der Sanierung.

# AFFENTRÄNGER BAU AG

Energie für Ihre Ideen



Innovative Energieversorgung

🔥 Wärme und ⚡ Strom

Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen AG

T 052 633 52 66

ee@eks.ch

www.eks.ch



## Jetzt mit Solarenergie durchstarten und Kosten sparen.

Nachhaltiges Wohnen muss nicht teuer sein. Das beweist der diesjährige Gewinner des Migros Bank Sondersolarpreises für Mehrfamilienhäuser. Sparen Sie jetzt auch als Privatperson – unsere Eco-Vergünstigung macht's möglich. Mehr dazu unter [migrosbank.ch/hypothek](https://migrosbank.ch/hypothek).

**MIGROSBANK**  
Rechnen Sie mit uns.

## Kategorie B

### Gebäude: Sanierungen

Schweizer Solarpreis-Diplom  
2020

Das in einer innerstädtischen Häuserzeile gelegene MFH an der Klybeckstrasse 8 in Basel-Stadt wurde 1897 erbaut und seit den 50er Jahren nicht mehr wesentlich renoviert. Mit wohnungsin-  
ternen Sanierungen wurde das bisher ungenutzte Mansardengeschoss über zwei Geschosse zu  
Wohnraum umgebaut. Der Gesamtenergiebedarf des Gebäudes vor der Sanierung betrug 92'000  
kWh/a; nachher – mit 27% mehr Energiebezugsfläche und zwei neuen Wohnungen – 105'000  
kWh/a. Das Dach wurde mit einer 22 kW starken, perfekt ganzflächig integrierten Ost-West aus-  
gerichteten PV-Anlage versehen. Sie erzeugt etwa 18'000 kWh/a und versorgt 17% des Gesamt-  
energiebedarfs des MFH.

# 17% MFH Sanierung Klybeckstrasse, 4057 Basel/BS

Das im Herzen von Kleinbasel gelegene Wohnhaus wurde Ende 19. Jahrhundert im Blockrand als repräsentatives Wohnhaus im Historismus gebaut. Mit dem Umbau in den 50er Jahren sind die historischen Gestaltungselemente der Fassade entfernt worden. Die Innensanierung ohne zusätzliche Dämmung der alten Bausubstanz erfolgte parallel zur zweigeschossigen Dachaufstockung. Auf diese Weise entstand zusätzlicher Wohnraum für zwei neue Wohnungen. Die Energiebezugsfläche stieg um 27% von 726 auf 926 m<sup>2</sup>. Die perfekt ganzflächig integrierte PV-Dachanlage ist Ost-West ausgerichtet und produziert 18'000 kWh Strom im Jahr. Das neue Solardach verfügt über eine gute Wärmedämmung von 28 cm. Dazu wurden neue Fenster mit 3-Fach-Wärmeschutzgläsern eingesetzt und A++ Haushaltsgeräte verwen-

det. Diese Sanierungsmassnahmen reduzierten etwas den überdurchschnittlichen Energiebedarf. Mit dem produzierten Solarstrom kann der Energiebedarf des Wohngebäudes zu knapp 17% gedeckt werden. Mit dem neuen Anschluss an die Basler Fernwärme erfolgt die zugeführte Fremdenergie zu 80% CO<sub>2</sub>-neutral.

Die Sanierung des MFH zeigt, dass auch mit verhältnismässig geringen Mitteln die Solarenergie eingebunden werden kann. Die bestehenden Wohnungen blieben während der Sanierung bewohnt. Die gemeinnützige Wohngenossenschaft hob die Mietzinse kaum an. Das transformierte Gebäude mit markantem Dachaufbau und integrierter Photovoltaik zeigt die Möglichkeit zur inneren Verdichtung mit solarer Dachnutzung.

## Technische Daten

### Wärmedämmung (Neubauteil)

Wand:	30 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	28 cm	U-Wert:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	1.00 W/m <sup>2</sup> K

### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF: 726 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	25	19.6	18'000
Heizung:	85	67.4	62'000
Elektrizität:	17	13	12'000
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>127</b>	<b>100</b>	<b>92'000</b>

### Energiebedarf nach Sanierung (114%)

EBF: 926 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser:	25	21.9	23'000
Heizung (Fernwärme):	71	62.9	66'000
Elektrizität:	17	15.2	16'000
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>113</b>	<b>100</b>	<b>105'000</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV Dach:	166	21.96	108	17.1	18'000
<b>Eigenenergieversorgung</b>				<b>17.1</b>	<b>18'000</b>

### Energiebilanz (Endenergie)

Eigenenergieversorgung	%	kWh/a
Gesamtenergiebedarf:	100	105'000
Fremdenergiezufuhr:	<b>82.9</b>	<b>87'000</b>

**Bestätigt von iwB Installationskontrolle Elektrizität in Basel** am 7. Mai 2020, David Scherer

**Ann.:** Die 1. Hälfte 2020 erbrachte überdurchschn. viel Solarertrag. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

## Beteiligte Personen

### Bauherrschaft

Wohnstadt Bau- und Verwaltungsgenossenschaft, Basel, [www.wohnstadt.ch](http://www.wohnstadt.ch)  
Thomas Kühne, Tel. +41 61 284 96 66

### Architektur und Bauleitung

Dalcher Studer Architekten, Basel  
[www.dalcherstuder.ch](http://www.dalcherstuder.ch)  
Heini Dalcher, Tel. +41 61 975 80 60

### Holzbau

Stamm Bau AG, Arlesheim, [www.stamm-bau.ch](http://www.stamm-bau.ch)  
Simon Merz, Tel. +41 61 276 61 11

### PV-Anlage

GGs AG Holzbau Spenglerei, Gelterkinden  
[www.ggs-holzbau.ch](http://www.ggs-holzbau.ch)  
Marc Bruggisser, Tel. +41 61 985 99 55

### Weitere Projektbeteiligte

Fenster Schaub Schreinerei, Gelterkinden, [www.fenster-schaub.ch](http://www.fenster-schaub.ch), Markus Schaub, Tel. +41 61 981 29 52  
Grieder Haustechnik AG, Füllinsdorf, [www.griederag.ch](http://www.griederag.ch), Jörg Pfister, Tel. +41 61 926 60 50  
IWB Industrielle Werke Basel, [www.iwb.ch](http://www.iwb.ch)  
Kai Sametinger, Tel. +41 61 275 53 47



1



2



3

1 Das Gebäude vor der Sanierung

2 Ansicht des ausgebauten Dachstocks mit der PV-Anlage.

3 Das sanierte Gebäude an der Klybeckstrasse 8 in Basel-Stadt mit der PV-Dachanlage.

# GESTALTEN SIE DIE ENERGIEZUKUNFT AKTIV MIT.



Wir helfen Ihnen dabei und bieten die Anlage, die zu Ihnen passt.  
Zögern Sie nicht länger. Produzieren Sie Ihren eigenen Strom.

[www.rhiienergie.ch/rhii-solar](http://www.rhiienergie.ch/rhii-solar) oder 081 650 22 50

nachhaltig nah.

## Setz dein Potenzial frei

Arbeite in einem internationalen und wachsenden Unternehmen.  
Bewirb dich jetzt



[siga.swiss/jobs](http://siga.swiss/jobs)

Productowner Team Dynamic

Head of Back Office Norway

Scrummaster Product Development

Head of Business Development China

Head of Communications Development

# Die Natur liefert Alternativen, Heizplan bietet Lösungen.



Wärmepumpen · Solarthermie · Photovoltaik · LED-Beleuchtung



Heizplan  
[www.heizplan.ch](http://www.heizplan.ch)

## **Kategorie C** Anlagen für erneuerbare Energie

- Photovoltaische Anlagen
- Solarthermische Anlagen
- Biomasse-Anlagen
- Geothermische Anlagen

## **Catégorie C** Installations d'énergie renouvelable

- Installations photovoltaïques
- Installations solaires thermiques
- Installations au bois ou autre biomasse
- Installations géothermiques

Les Transports publics genevois (TPG) exploitent des trams, trolleys et autobus dans le canton de Genève. L'entreprise, qui mise de plus en plus sur la mobilité électrique, a inauguré à mi-novembre 2019 une installation PV de 335 kW sur le toit de son dépôt de véhicules. Celle-ci génère 250'000 kWh/a de courant continu, injecté à 100% et sans inversion pour l'exploitation des trams. La sous-station de Plainpalais couvre ainsi 11% de ses besoins annuels en énergie sur son propre toit. Orientée est-ouest, l'installation PV est en 2020 la plus grande au monde à alimenter directement un réseau de trams.

## TPG: 250'000 kWh/a courant continu, 1205 Genève

Les trams et trolleys des Transports publics genevois (TPG) fonctionnent avec du courant continu ou du courant DC provenant du réseau électrique à tension continue d'environ 600 V. Le 15 novembre 2019, Sunwatt a mis en service une installation PV de 181 kW sur le toit du dépôt TPG dans le quartier de la Jonction. Avec la première partie de l'installation déployée en 1998, l'infrastructure PV atteint désormais une surface totale de 2'300 m<sup>2</sup>.

Le courant continu de la sous-station de Plainpalais alimente à 100% trams et trolleys sans émissions de CO<sub>2</sub>. Le dispositif ne nécessite pas d'inverseur de courant. La tension des modules a été ajustée à celle du réseau sur la base des modules connectés en série.

Les deux installations PV fournissent au total 250'000 kWh/a et assurent une sécurité accrue grâce à des composants de filtre et fusible appropriés. Elles couvrent 11% des besoins de 2,3 GWh/a de la sous-station de Plainpalais, et même jusqu'à 25% l'été.

Ce quartier est un axe de transport public majeur en ville de Genève. À elle seule, cette sous-station utilise 7,3% de la puissance de traction de 31,7 GWh/a utilisée par les TPG.\* L'infrastructure PV illustre le potentiel élevé que revêt l'utilisation directe de courant continu dans un réseau de trams.

La structure du toit plat du bâtiment limitant sa capacité de charge, l'installation PV ne recouvre pas toute la surface et produit seulement 25 kWh/m<sup>2</sup>a.\*\*

*Zu den Transports Publics Genevois gehören Trams und Trolleybusse. Diese Verkehrsmittel fahren mit Gleich- bzw. DC-Strom des Gleichspannungsnetzes von rund 600 V. Am 15. November 2019 ging die neue 181 kW PV-Anlage auf dem Fahrzeugdepot der TPG an der Avenue de la Jonction in Genf in Betrieb. Zusammen mit der ersten 154 kW PV-Anlage aus dem Jahr 1998 weist die Photovoltaikanlage 335 kW aus mit einer Gesamtfläche von 2'300 m<sup>2</sup>.*

*Der Gleichstrom wird zu 100% von der Unterstation Plainpalais für den Betrieb der CO<sub>2</sub>-frei funktionierenden Trams und Trolleybusse verwendet. Die Einspeisung benötigt keinen Wechselrichter. Anhand der Anzahl in Serie geschalteten Module wurde die Spannung der Module an die Spannung des Tramnetzes angepasst.*

*Mit erhöhten Sicherheitsmassnahmen durch Filter- und Sicherungskomponenten erzeugt die PV-Anlage 250'000 kWh/a. Damit werden 11% des Strombedarfs der Unterstation Plainpalais von 2.3 GWh gedeckt. Im Sommer kann der Strombedarf der Unterstation bis zu 25% CO<sub>2</sub>-frei gedeckt werden.*

*Das Quartier Plainpalais ist eine wichtige öffentliche Verkehrsachse in der Stadt Genf. Der Strombedarf für die Traktion in der Unterstation Plainpalais beläuft sich auf 7.3% des gesamten Strombedarfs für die Traktion der TPG mit 31.7 GWh/a.\* Diese TPG-Solaranlage zeigt das grosse Potenzial der direkten solaren Gleichstromnutzung bei Trambetrieben.*

*Die auffallend leeren Dachpartien, die energetisch nicht genutzt und bloss 25 kWh/m<sup>2</sup>a ausweisen, sind bauphysikalisch bedingt, weil das alte Flachdach nicht mehr Gewicht verträgt.\*\**

### Données techniques

<b>Besoin en énergie</b>	%	kWh/a
<b>Total besoins énerg.:</b>	100	<b>2'302'000</b>
<b>Alimentation énergétique</b>		
Autoprod.:	m <sup>2</sup> kWp kWh/m <sup>2</sup> a	% kWh/a
PV toit:	10'000 335	25 11 <b>250'000</b>
<b>Bilan énergétique (énergie finale)</b>		
<b>Alimentation énergétique:</b>	<b>11</b>	<b>250'000</b>
Total besoins énergétique:	100	<b>2'302'000</b>
Apport d'énergie:	<b>89</b>	<b>2'052'000</b>

**Confirmé par TPG** le 20.06.2020  
Pascal Ganty, Tél. +41 22 321 00 29

**Remarque générale:** la première moitié de 2020 ayant été très ensoleillée, le rendement solaire est plus élevé. En vertu de l'art. 8 Cst., tout le monde est égal devant la loi (cf. questions juridiques et considérations du jury, p. 44).

\* La sous-station de Plainpalais pourrait fonctionner à 100% avec environ 30% de la surface du toit solaire de la plus puissante installation PV de l'année 2020 (Aventron, Perlen/LU). Quatre installations PV comparables et quelques façades PV à Genève permettraient de couvrir les 31,7 GWh/a alimentant les TPG avec de l'énergie zéro émission.

\*\* M. Schneider, 20-8-2020.

### Personnes impliquées

#### Adresse du bâtiment

Dépôt TPG  
Emilie Nicolet 52, 1205 Genève  
Pascal Ganty, Tél. +41 22 308 34 70  
ganty.p@tpg.ch

#### Maître d'ouvrage et Gestion de projet

Windwatt SA  
Ch. Ami-Argand 52, 1290 Versoix  
Laure Speziali, Tél. +41 22 321 00 29  
laure.speziali@gmail.com

#### Concept et Installateur électrique

Sunwatt SA et Eltop SA  
Rue Peillonex 9, 1225 Chêne-Bourg  
Carlos Vazquez, Tél. +41 22 348 73 66  
contact@sunwatt.ch



1



2

1 Mise en œuvre en 1999, la première installation PV de 154 kW (à g.) a été complétée par une seconde de 181 kW en 2019 (à dr.). Comme la structure du toit ne supportait pas davantage de poids, l'installation PV couvre seulement une partie de sa surface.

2 Les deux installations PV d'une puissance totale 335 kW génèrent ensemble 250'000 kWh/a de courant continu lequel est injecté directement pour l'exploitation des trams de la sous-station de Plainpalais.

Seule une partie de la toiture est exploitée à des fins énergétiques et génère 25 kWh/m<sup>2</sup>a, car la structure du toit plat du bâtiment limitait sa capacité de charge.



# Das Naturtalent für die Fassade.

COMPACT PRO für die verputzte Aussenwärmedämmung.

[www.flumroc.ch/naturtalent](http://www.flumroc.ch/naturtalent)



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

Für eine Schweiz 100% erneuerbar  
Pour une Suisse 100% renouvelable

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

### WAS BRINGT IHNEN DIE SSES?

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



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

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



Ich möchte Mitglied der SSES werden.

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

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

Vorname

Name

Zusatz

Strasse / Nr

PLZ / Ort

E-Mail

Datum Unterschrift

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

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



Zukunft trifft Kompetenz

Wir schaffen optimale Bedingungen für Ihr Immobilienportfolio und nutzen die Synergien unseres stetig wachsenden Netzwerks von Investoren und Partnern. Damit steht Ihre Zukunft auf einem soliden Fundament.

[www.tellco.ch/immobilien](http://www.tellco.ch/immobilien)



**tellco**

Vorsorge. Bank. Immobilien.

## Kategorie C

### Energieanlagen

Schweizer Solarpreis-Diplom  
2020



Das Unternehmen Schindler Aufzüge AG errichtete Ende 2018 auf bestehenden Carports eine 328 kW starke PV-Anlage. Dieses solaraktive Dach dient gleichzeitig als Wetter- und Hitzeschutz und verhindert, dass die Teerflächen aufgeheizt werden. Jährlich werden 310'000 kWh Strom erzeugt. Die gesamte Produktion wird auf dem Campus genutzt. Damit werden 5% des jährlichen Strombedarfs von 6'300'000 kWh des ganzen Areals gedeckt. Mit dem Solarstrom könnten 221 Elektroautos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

## Carport: 310'000 kWh/a Solarstrom, 6030 Ebikon/LU

Die auf den bestehenden Carports auf dem Areal der Schindler Aufzüge AG installierte 328 kW starke PV-Anlage bringt drei Nutzen: Nebst der CO<sub>2</sub>-freien Stromerzeugung dient das Generatorfeld als Witterungsschutz. Dazu verschattet es die Teerflächen und sorgt somit vor allem im Sommer für eine geringere Aufheizung dieser Flächen. Zudem wird der Carport durch die elegant integrierten PV-Module ästhetisch aufgewertet. Die Carportdachflächen sind leicht nach Nordosten bzw. Südwesten geneigt. Mit der Stromerzeugung der PV-Anlage kann rund 5% des Energiebedarfs von 6'300'000 kWh/a des Areals gedeckt werden. An einem Carport sind 5 E-Ladestationen für Besucher und im Parkhaus 30 E-Ladestationen für Mitarbeiter installiert. Der Solarstrom der PV-Anlagen wird auf die Hauptverteilung des Gebäudes gespiesen, da am Wochenende keine Elektrofahrzeuge

geladen werden. Jährlich erzeugt der Carport rund 310'000 kWh Strom, welcher zu 100% auf dem Areal genutzt wird bzw. reichen würde, um 221 Elektroautos CO<sub>2</sub>-frei zu versorgen. Der maximale Eigenverbrauch führt zu einer hohen Wirtschaftlichkeit, da kein Strom billig ins öffentliche Stromnetz abgegeben wird.

*Fin 2018, l'entreprise Ascenseurs Schindler SA a fait poser une installation PV de 328 kW sur l'abri pour voitures existant. Tout en protégeant les véhicules des conditions météo, ce toit solaire actif évite aussi que le goudron surchauffe. Avec environ 310'000 kWh/a, la production solaire représente 5% des besoins énergétiques totaux de 6'300'000 kWh/a du site industriel. Et elle permettrait à 221 véhicules électriques de parcourir chacun 12'000 km/a sans émettre de CO<sub>2</sub>.*

### Technische Daten

<b>Energiebedarf</b>					kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>					<b>6'314'926</b>
<b>Energieversorgung</b>					
Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV Carport:	1'822	328	170	5	<b>310'195</b>
<b>Energiebilanz (Endenergie)</b>				%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>					<b>5 310'195</b>
Gesamtenergiebedarf:				100	6'314'926
Fremdenergiezufuhr:				95	6'004'731

**Bestätigt von CKW** am 15.06.2020  
Daniel Nadler, Tel. +41 41 249 52 66

**Anm.:** Die 1. Hälfte 2020 erbrachte überdurchschn. viel Solarertrag. Alle müssen rechtsgleich behandelt werden (vgl. Rechtsfragen, S. 44).

### Beteiligte Personen

**Standort des Gebäudes, Bauherrschaft**  
Schindler Aufzüge AG  
Zugerstrasse 13, 6030 Ebikon  
Herbert Stadelmann, Tel +41 41 445 36 93  
herbert.stadelmann@schindler.com

**Konzeptentwicklung, Fachplanung PV-Anlage**  
Zagsolar AG  
Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens  
André Ruckli, Tel. +41 41 312 09 43  
info@zagsolar.ch

**Installation PV-Anlage**  
BE Netz AG  
Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern  
Martin Rimer, Tel. +41 41 319 00 00  
info@benetz.ch



1



2

1 Die 328 kW starken Carports erzeugen jährlich 310'000 kWh Solarstrom.

2 Die Solarstromerzeugung der Carports Schindler kann zu 100% auf dem Areal genutzt werden.



# Fournir plus de 60 000 ménages en énergie solaire, c'est agir pour l'avenir de Genève.

Christelle Anthoine Bourgeois  
Cheffe de projet SIG



PHOTO: GUILLAUME MÉGEVAND



[www.sig-ge.ch](http://www.sig-ge.ch)

LES ÉNERGIES 

## PEB Klima Ergebnisse 2020

**PEB und PSKW grösste, sauberste und CO<sub>2</sub>-freie Energiequelle**

- PlusEnergieBau-Gebäudestudie 2019
- Parlamentarische Vorstösse CVP, FDP, SP und SVP

### 30 Jahre Solarpreis

**Elektromobilität: Durchbruch dank Tesla**

- Die CO<sub>2</sub>-freie E-Mobilität und Weltsolarpreis
- Tour de Sol ab 1985 und World Solar Challenge

**PEB: «Das ist eigentlich das Beste, was man heute machen kann.»**

S. Sommaruga, Bundespräsidentin/Energieministerin, Amtl. Bull. SR, 5.12.2019

**«PlusEnergieBauten sind eine super Sache.»**

D. Leuthard, e. Bundespräsidentin/Energieministerin, Amtl. Bull. SR, 19.9.2016

## Résultats BEP Climat 2020

**BEP et CPT: les plus grandes et plus propres sources d'énergie sans émissions de CO<sub>2</sub>**

- Étude 2019 sur les bâtiments à énergie positive
- Initiatives parlementaires PDC, PRD, PS et UDC

### 30 ans du Prix Solaire

**É-mobilité: une belle avancée grâce à Tesla**

- E-mobilité zéro émission et Prix Solaire Mondial
- Tour de Sol dès 1985 et World Solar Challenge

**BEP: «Ce qu'on peut faire de mieux aujourd'hui.»**

S. Sommaruga, présidente de la Confédération/ministre de l'Énergie, BO CE, 5.12.2019

**«Les bâtiments à énergie positive sont une très bonne chose.»**

D. Leuthard, ex-présidente de la Confédération/ministre de l'Énergie, BO CE, 19.9.2016



**Gallus Cadonau**  
Geschäftsführer Solar Agentur  
Directeur de l'Agence Solaire Suisse  
Zürich/Waltensburg

## PEB – die grösste und sauberste Energiequelle

### 1. Schweizer Solarpreis 1990-2000

Immanuel Kants Schüler, Philosoph und Hochschullehrer Arthur Schopenhauer (1788-1860) brachte es auf den Punkt: *«Jede Wahrheit wird zuerst belächelt, dann bekämpft, bis sie schliesslich selbstverständlich ist.»* Nicht anders erging es der Solarenergie. Als «Phantasten» und «Gewerkschaft der geistig Minderbemittelten» wurden der Physiker und Pater Dr. Flurin Maissen und der Autor belächelt, als sie 1978 nach Alternativen zur Trockenlegung des Vorderrheins inkl. Seitenflüssen suchten. Pater Flurin hatte bereits mehrere Sonnenkollektoren auf dem Dach in Rumein/Val Lumnezia/GR. Er mass die solaren Energieerträge. Obwohl die Schweizer Vereinigung für Solarenergie von zahlreichen Wissenschaftler/innen 1974 gegründet wurde, nahm uns niemand ernst. Entgegen dem klaren Verfassungsauftrag vom 7. Dez. 1975, der die «Sicherung angemessener Restwassermengen» im Art. 76 Abs. 3 der Bundesverfassung (BV)<sup>1</sup> garantierte, wurden der Vorderrhein zwischen Tavanasa und Illanz fast und die Seitengewässer vollständig trockengelegt.

### 2. Tour de Sol 1985 als Prolog

Am 27. Oktober 1984 beschloss der Bundesvorstand der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) im CO<sub>2</sub>-frei betriebenen Hotel Ucliva in 7158 Waltensburg/GR, die erste Tour de Sol vom Bodensee zum Lac Léman durchzuführen. Der Start erfolgte am 25. Juni 1985 in Romanshorn. Das erste Solarfahrzeug-Rennen der Welt war damals eine «Weltsensation». Neben Schweizer Radio und TV inkl. Printmedien strahlten auch europäische und amerikanische TV-Stationen Bilder über die Tour de Sol aus. Die Tour de Sol-Reportagen «eroberten die Welt». Hauptsponsor war die Schweizer Illustrierte.

Heute werden zahlreiche Veranstaltungen mit Solarfahrzeugen in ähnlicher Form auf allen Kontinenten durchgeführt. Nach-

dem sich praktisch alle Autonationen (mit Ausnahme der europ. Autokonzerne) an der World Solar Challenge (WSC) in Australien oder an anderen Solarmobilrennen beteiligten, dachten wir 1990, der technologische Durchbruch des CO<sub>2</sub>-freien Verkehrs sei geschafft und der effiziente Elektromotor (Wirkungsgrad + 80%) setze sich gegenüber den «fahrenden Heizungen», pardon, «Verbrennungsmotoren» (Wirkungsgrad ≈ 12%) durch... Leider damals etwas optimistisch.

### 3. Start des Solarpreises 1990

Am 22. Mai 1990 lancierten wir mit der «ARGE Solar 91 - für eine energieunabhängige Schweiz» den Schweizer Solarpreis/Prix Solaire Suisse, zusammen mit dem damaligen Bundesrat und Energieminister Adolf Ogi, dem Bundesamt für Energie (BFE), dem Schweizer Gemeindeverband (SGV), dem Schweizerischen Gewerbeverband (SGV), dem Schweizerischen Gewerkschaftsbund (SGB), dem Schweizer Heimatschutz (SHS) und zahlreichen Solarunternehmen. Im 200-seitigen «Solarhandbuch für eine energieunabhängige Schweiz» nahmen alle interessierten Kreise, insb. der SHS, der SGV, die gewerblichen Verbände, die Gewerkschaften, Kantonsregierungen, Gemeindepräsidenten, EW-Vertreter usw. zum Projekt Stellung. Bereits in der ersten Auflage von 18'000 Exemplaren wurde 1990 unmissverständlich klar: Das Solarprojekt beansprucht keinen zusätzlichen Quadratmeter Kulturland. Um den gesamten Energieverbrauch der Schweiz zu 100% mit Sonnenenergie zu decken, reichen (bei üblicher Energieverschwendung) 41.3% der bereits überbauten Siedlungsflächen aus.<sup>2</sup>

### 4. Der 1. Schweizer Solarpreis

Mit derselben Grundstrategie wie bei der Tour de Sol: «Wettbewerb belebt das Geschäft», konzentrierte sich «Solar 91» mit dem Schweizer Solarpreis auf die Nutzung der Solarenergie im Gebäudebereich. Im

Rahmen des Solarpreises wurden ab Mai 1990 alle Gemeinden, Privatunternehmungen und Einzelpersonen aufgefordert, Solaranlagen zwischen 1 kW und 1 MW zu bauen, ohne einen Quadratmeter Grünfläche zu beanspruchen. Zum 700-jährigen Jubiläum der Schweizer Eidgenossenschaft 1991 wurden 789 Solaranlagen angemeldet – 10% mehr als erhofft. Am 4. Oktober 1991 verlieh Bundesrat Adolf Ogi im Beisein der Spitzenvertreter aller erwähnten Gebäude-, Heimatschutz- und Solarverbände, Gemeinden, Kantone und Solarfreunde erstmals den Schweizer Solarpreis in Brienz/GR.

### 5. Bestintegrierte Solaranlagen

Die Solarstrategie erfolgte von Anfang an in enger Zusammenarbeit mit dem SHS und der Solarpreis-Jury.<sup>3</sup> Die sorgfältige Integration der Solaranlagen genoss erste Priorität und bis heute gelten die Vorgaben des SHS-Geschäftsführers Hans Gattiker in der 200-seitigen Solar 91-Publikation. «Beim Anbringen von Solar-Anlagen ist selbstverständlich Rücksicht zu nehmen auf Landschafts- und Dorfbilder, wobei der Schweizer Heimatschutz insbesondere in Dachflächen integrierte Anlagen befürwortet.»<sup>4</sup>

Solaranlagen auf Grünflächen und Kulturland wurden für den Schweizer Solarpreis von Anfang an ausgeschlossen. Bereits im ersten Solarpreis-Jahr 1991 wurden drei Solarpreise für die bestintegrierten Solaranlagen vergeben. Hans Ruedi Schweizer, Rudolf Locher, ehemaliger Präsident der Schweizer Zentralstelle für Fenster- und Fassadenbau (SZFF), schrieben für den ersten Solarpreis 1991 einen Solarpreis für die «bestintegrierte Solaranlage» aus, für «die baulich und ästhetisch optimale Integrationslösung von Solaranlagen in die Gebäudehülle.»<sup>5</sup> Die ersten drei Solarpreise für bestintegrierte Anlagen gewannen das Büro- und Fabrikationsgebäude Aerni AG in Arisdorf/BL, das Gewerbehause F. Scheidegger AG in Kirchberg/BE und F. Meiers Sonnenhaus in Lausen/BL.<sup>6</sup>

## 6. Dämmung und Solarenergie

Bereits nach dem ersten «Solarpreisjahr» wurde den Solarpreis-Verantwortlichen bewusst, dass die Wärmedämmung mindestens so wichtig ist wie die Nutzung der Solarenergie. Die 1995 vom Verein Minergie angepeilte Wärmedämmung wurde sehr begrüsst. Damals war es ein revolutionärer Schritt, den verschwendischen Energiekonsum von 22 l Heizöl pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche (EBF) auf 4.8 l, bzw. 48 kWh/m<sup>2</sup>a (Wärmeenergie) zu reduzieren. Durch Energieeffizienz-Massnahmen konnten CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverluste ohne Komfortverluste massiv reduziert werden. Die hohe 80%-Auslandsabhängigkeit von importierten fossil-nuklearen Energien kann ebenso gesenkt werden wie die jährlichen Überweisungen von 10-12 Mrd. Fr. für Energieimporte an arabische Staaten und Russland (bei tiefen Erdölpreisen ≈ 7-8 Mrd. Fr.).

## 7. Die Norman Foster-Solararchitektur

Ab 2000 zeichnete sich immer mehr ab, dass gut gedämmte Wohn- und Geschäftsbauten an Dächern und Fassaden genug Strom und Wärme erzeugen können, um den gesamten Jahresenergiebedarf an Warmwasser, Heizungs- und Haushalts- bzw. Betriebsstrom vollständig bereitzustellen. Nach dem Engadin Skimarathon 2009 schlug der Autor Lord Norman Foster vor, einen PlusEnergieBau (PEB) Solarpreis auszuschreiben. Norman Foster war bereit, für die besten und ästhetisch vorbildlichen PEB seinen Namen zur Verfügung zu stellen.<sup>7</sup>

Parallel dazu war Felix Vontobel, stv. Direktor Repower, nach der Vereinbarung für ein ökologisches Pumpspeicherkraftwerk (PSKW) am Bernina/GR von 2009 bereit, die Lancierung und Auszeichnung von PEB/Norman Foster-Bauten mit rund 400'000 Fr. zu unterstützen. 2010 bis 2013 wurden sehr attraktive PEB-Preise von 100'000 Fr. vergeben: 50% der Summe für die drei ästhetisch hervorragendsten NF-PEB und 50% für die beste Leistung.

## 8. Die PlusEnergieBau-Definition

Seit 2010 werden die besten Gebäude mit dem Solarpreis für PlusEnergieBauten (PEB) aufgrund des neuen PEB-Reglements zum Solarpreis ausgezeichnet. Der Norman Foster Solar Award (NFSA) würdigt das *Design* und den *ästhetisch-architektonischen Wert* der PEB. Die Projekte müssen sowohl energetisch als auch optisch überzeugen. PEB erzeugen mehr Solarenergie, als die Gebäude für Warmwasser und Heizung inkl. Haushalts- bzw. Betriebsstrom im Jahresdurchschnitt benötigen.<sup>8</sup> Die produzierten PEB-Stromüberschüsse werden für den Solarantrieb von Elektrofahrzeugen oder für den ÖV verwendet. Wie die Gewinner der PEB-Solarpreise und der NFSA zeigen, füh-

ren die Stromüberschüsse und die damit betriebenen Elektrofahrzeuge zu einer massiven Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen sowohl im Gebäude- als auch im Verkehrssektor<sup>9</sup>; wosiefür rund 85% der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich sind.

## 9. Solararchitektur statt CO<sub>2</sub>-Emissionen

PEB waren bereits 2015 im Begriff, zum künftigen Baustandard erklärt zu werden, weil sie nebst der seit 1990 verfassungsmässig geforderten effizienten Nutzung erneuerbarer Energien gleichzeitig auch 80% Energieverluste ohne Komfortverluste reduzieren. Dazu erzeugen sie Stromüberschüsse für den CO<sub>2</sub>-freien Verkehrssektor. So gelingt es, von der energieverschwendenden, veralteten, gletscher- und umweltzerstörenden «Primitivarchitektur» wegzukommen. Mit PEB gelangen wir zur interdisziplinären, ästhetisch anspruchsvollen und intelligenten Solararchitektur, die viel mehr CO<sub>2</sub>-freie Energie erzeugen kann, als die Menschen und die Wirtschaft im Jahresdurchschnitt benötigen.

## 10. EnG gegen Volk und Verfassung?

Im neuen Energiegesetz (EnG) wird im Art. 15 bis Art. 17 EnG vor allem auf den Eigenverbrauch fokussiert. Die Stromabnahme ist auf 3 MW beschränkt (Art. 15 Abs. 2 EnG). Den Betreibern wird der Eigenverbrauch und die Veräusserung an Dritte (Art. 16 EnG) gestattet. Dazu wird im Art. 17 EnG der «Zusammenschluss zum Eigenverbrauch» postuliert, wobei die Grundeigentümer/innen die Einführungskosten selber begleichen müssen (Art. 17 Abs. 4 EnG). Nichts würde dagegen sprechen, wenn alle gleich behandelt würden. Das ist leider nicht der Fall.

**a) Die Landschaftszerstörungs-Dividende**  
Den Kleinwasserkraftwerkbetreibern (KWKW) wird alles vergütet, sämtliche Anschlüsse, Freileitungen, Werkstrassen, Waldrodungen und für die Gewässer- und Landschaftszerstörung wird noch eine fürstliche Dividende dazu bezahlt - dank den KWKW-KEV-Förderbeiträgen von 200-400% der energierelevanten Baukosten. (vgl. S. 94)

**b) Vor allem KMU und Mieter/innen bezahlen**  
Die Mieter-/Vermieter und KMU inkl. übrige Gebäudeinhaber finanzieren die überforderten KWKW - und erhalten selber immer geringere KEV- bzw. EVS-Anreizbeiträge, wenn sie selber eine Solaranlage bauen wollen. Diese EnG-Normen sind nicht Mieter-/Vermieter- und KMU-freundlich. Durch die Fokussierung auf einen «optimalen» Eigenverbrauch (gemeint ist nur Strom ≈ 1/4 des Gesamtenergiebedarfs) werden immer kleinere Solaranlagen realisiert. (vgl. auch Marius Fischer, PEB: grösste CO<sub>2</sub>-freie Energieversorgung, S. 57). Mit der Konzentration auf die *Stromproduktion* werden die *80% Energieverluste* im Gebäude- und Verkehrs-

bereich *nicht eliminiert*.

**c) «Verzettelung»: Gegen Volk und BV**  
Art. 89 Abs. 1 BV verlangt, aber seit 1990 u.a. eine ausreichende, sichere und umweltverträgliche Energieversorgung, die sparsam und rationell sein soll. Die erwähnten EnG-Bestimmungen, welche fast ¾ des Gesamtenergiebedarfs kaum berücksichtigen, sind damit weder Mieter-, Vermieter- noch KMU-freundlich. Mit der Konzentration auf Strom und kleine PV-Anlagen werden kaum CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert, wie das Pariser Klimaabkommen vom 12. Dez. 2015 verlangt. Die heutige Einzel-Bauteil-Förderung ist eine ineffiziente Verzettelung der Mittel, statt eine CO<sub>2</sub>-freie Zielförderung wie bei PEB. Nicht viel weiter hilft Roger Nordmanns Buch «Sonne für den Klimaschutz» mit seiner Forderung von rund 50 TWh/a Solarstrom. Mit der Fokussierung auf den «eigenen Stromverbrauch», d.h. ¼ des Gesamtenergiebedarfs, werden weder die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors noch der Verkehrsenergiebedarf von ca. 85 TWh/a oder des Dienstleistungs- und Industriesektors gedeckt.<sup>10</sup>

## 11. PEB braucht das Land

Damit könnten wohl die 25 TWh/a Atomstrom des AKW-Ausstiegs realisiert werden, aber nicht das vom Parlament Ende 2017 ratifizierte Pariser Klimaabkommen. Eine rasche Umsetzung des AKW-Ausstiegs sichert der Vorstoss von NR **Leo Müller** (CVP/LU); Mo 19.4264: *Landwirtschaft ersetzt CO<sub>2</sub>-frei die AKW Mühleberg, Beznau I+II* sowie die Motionen von NR **Priska Seiler-Graf** (SP/ZH); Mo 19.4247: *Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Gebäudeinhaber und Mieterinnen* sowie die parl. Vorstösse von NR **Christoph Eymann** (LP/BS); Mo 19.4202; *Reduktion der 80% Energieverluste im Gebäudebereich*.

**12. Wegweisend und zielführend** ist die Umsetzung des parlamentarischen Vorstosses des Präsidenten des Schweizerischen Gemeindeverbandes (SGV) SR Hannes Germann (SVP/SH); «*Das Pariser Klimaabkommen ist nur mit Minergie-P/PlusEnergieBauten im Gebäudeprogramm umsetzbar*» (IP 19.4273). Mittels Min-P/PEB können nicht nur der AKW-Ausstieg umgesetzt, sondern praktisch alle CO<sub>2</sub>-Emissionen des Gebäudesektors sowie des terrestrischen Verkehrs reduziert werden. Am besten können die Ziele des Pariser Klimaabkommens mit den Energieszenarien C und D erreicht werden. In 25 Jahren können 48 Mio. t CO<sub>2</sub> reduziert, 92.5 t TWh/a CO<sub>2</sub>-freier Solarstrom und insgesamt 15.4 TWh/a Strom produziert und 62 TWh/a Energieverluste eliminiert werden. Bis 2050 wären die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens erreichbar.<sup>11</sup> (vgl. S. 97-99)

## Historische Denkmalpflege statt Zerstörung der Baukultur

Die 2'000-jährige Baukulturgeschichte zeigt, dass sich unsere Vorfahren im europäischen Kulturbereich stets zu organisierten wussten, um die besten und neusten Baumaterialien für Kirchen oder andere wichtige Bauten zu sichern. Die Baukultur folgte der technologischen Entwicklung, insb. für die «Verbrauchsmaterialien» von Dächern und Fassaden: vom Stroh- und Schilf- oder Zuckerrohrdach in der 3. Welt zum Schindel- und Steindach. Diese Dächer wurden in der Folge von Kupferdächern und/oder später industriell gefertigten Ziegel- und Eternitdächern und Fassaden abgelöst. Die «historische Denkmalpflege» zeigt, dass die wichtigsten Gemeinschaftsbauten, Kirchen, Paläste, Museen usw. stets die neusten und besten Materialien für ihre der Witterung ausgesetzten Dächer und Fassaden verwendeten. Ohne die Umsetzung der technischen Entwicklung würden wir noch in Höhlen wohnen.

Von diesen «Vorbild-Bauten» breiteten sich die neuen Technologien immer weiter aus. Diesem historischen Denkmalpflege-Anliegen folgt auch die Schweizer Solarpreis-Jury.<sup>12</sup>

Glaubwürdige Denkmalpfleger wie Prof. Dr. B. Furrer und Prof. P. Schürch bestätigten durch die Denkmalsanierung des SBB-Lok-Depots in Bern oder Elisabeth u. Christian Anliker in Affolter i.E., dass auch geschützte Baudenkmäler, der historischen Denkmalpflege-Entwicklung folgend, energetisch saniert werden können; was noch nicht alle Architekten beherrschen.<sup>13</sup> Solche Sanierungsarbeiten erfordern die höchsten Ansprüche an die solare Gebäudeintegration.<sup>14</sup>

### Branche und Bürger/innen dafür

Die Gebäudebranche ist seit 1991 bereit dazu und schreibt sogar Preise dafür aus.<sup>15</sup> Sie setzt stets neue und bessere Baustandards. Auch die Mitbürger/innen bevorzugen

gut integrierte und ästhetisch anspruchsvolle Solarbauten, wobei klar ist, dass z.B. national geschützte «Riegelbaufassaden» nicht beeinträchtigt werden dürfen.

### Denkmalpfleger und «Denkmalpfleger»

Doch ein Teil der Denkmalpfleger versucht, diese wegweisende und wichtige Zusammenarbeit zwischen der Gebäudebranche und energiekonsumierenden Hauseigentümern, Mieter/innen und KMU zu verhindern. Statt, wie früher, höhere Ansprüche an die Integration zu stellen, fordern sie z.B.: keine gebäudeintegrierten Solaranlagen in Kern- und Schutzzonen. Solche «Denkmalpfleger» vergessen, dass nicht genutzte Bauten mit den Jahren oft zerfallen. Die künstliche Trennung von Gebäuden mit und ohne Solaranlagen ist ahistorisch und zeugt von Unkenntnis vom Know-how der Schweizer Solar- und Gebäudebranche. Die *Unterbindung* der wichtigen technischen, handwerklichen und *wissenschaftlichen Zusammenarbeit* zwischen den verschiedenen Beteiligten am Bau ist nicht nur traditionswidrig, sie verhindert:

1. Die stete Verbesserung der Gebäudetechnik und
2. die CO<sub>2</sub>-freie Solararchitektur;
3. Die effiziente Energienutzung gemäss Art. 89 BV;
4. Nutzung einheimischer Energien am Bau;
5. Die Schonung natürlicher Ressourcen;
6. Die sanfte Sanierung des energieschwendenden Gebäudeparks.<sup>16</sup>

Wer Min-P/PEB verhindert, nimmt in Kauf, dass weiterhin mit fossil-nuklearen Energien Gebäude versorgt werden und CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen, welche entscheidend zur Erderwärmung beitragen. Diese müssen reduziert und nicht erhöht werden, sonst wird das Pariser Klimaabkommen nicht respektiert.

## 13. Rück- und Ausblick

Die Innovation hat es nicht leicht. «Hat einer eine Idee, stehen 10 Bedenkenträger dagegen auf,» (A. Ogi). Die Schweiz ist ein «Deuschwo» mit Lastwagenbremsen (Prof. R. Rhinow) und «Fortschritt entsteht aus Veränderung. Veränderungen sind aber für Uni-Wirtschaftsfakultäten das, was der Borkenkäfer für den Wald ist - ein natürlicher Feind (Reto Sieber, VR SIGA, Solarpreis 2016, S. 48). Die Fortschritts- oder Innovationsfeindlichkeit beschränkt sich leider nicht nur auf Uni-Fakultäten. Als Markus Real am Atomforschungsinstitut Paul Scherrer (PSI) um 1980 die ersten Solarversuche unternahm, wussten z.B. Prof. Dr. Walter Seifritz und weitere ETH/PSI-Forscher, dass «Solarenergie nicht erneuerbar, nicht sicher, teuer und nicht rentabel, nicht speicherbar und nicht unbegrenzt verfügbar und zudem umweltschädlich sei.» Ausserdem wurde behauptet, Solarzellenanlagen verschmutzen die «Umwelt mehr als Kohlestrom und Kernenergie», «Solarzellen benötigen mehr Energie als diese jemals produzieren, der ganze Kanton Wallis müsste mit Solarzellen zugedeckt werden», und ausserdem sei die Solarenergie «unchristlich und unsozial».<sup>17</sup> ETH Prof. Dr. Hansjürg Leibundgut kritisierte den von den Kantonen lancierten Minergie- und insbesondere Minergie-P-Baustandard als «unsinnige Norm» und kündigte gross die «Towards Zero-Emissions Architektur» an, die mit viel weniger Dämmung eine neue Epoche einleiten soll. In Bern waren Bundesparlamentarier/innen aller Bundesratsparteien mit der fossil-nuklearfreundlichen Energiestrategie von ETH/PSI unzufrieden. In der Interpellation «Effiziente Verwendung von Bundesmitteln» (IP 05.3142) fragt NR Chr. Miesch (SVP/BL) am 17.3.2015: (4.) Wäre es nicht prüfenswert und auch für die Umweltentlastung sinnvoll, *sämtliche Bundesmittel für die Gebäudetechnologie an der ETH Zürich zugunsten der EPF in Lausanne*

### Quellenangabe:

- 1 Prof. Dr. A. Kölz, Neuere Schweiz. Verfassungsgeschichte, Bern 1996, S. 421
- 2 Solarhandbuch Solar 91 für eine energieunabhängige Schweiz (D-F-R-J), Bern/Zürich, 1990, S. 22/23.
- 3 Schweizer Heimatschutz (SHS); Der SHS war von Anfang an in der Jury des Schweizer Solarpreises vertreten, durch Hans Gattiker, dipl. Arch. ETH/SIA, Geschäftsführer SHS; Frau Beate Schnitter, dipl. Arch. SIA/BSA, ETH; Rita Cathomas, Präsidentin Bündner Heimatschutz; Bruno Vitali, Umweltschutz-Dep. Kt. TI; Dr. Bruno Kläusli, Präs. ZVH. Zusammen mit den kantonalen SHS-Vertretern bildeten die SHS-Vertreter etwa 1/3 des Solarpreisgerichtes 1991, Schweizer Solarpreis 1991, S. 23.
- 4 Hans Gattiker, Geschäftsführer Schweizer Heimatschutz, Solar 91, für eine energieunabhängige Schweiz, 22. Mai 1990, S. 83/84.
- 5 H. R. Schweizer, VR und Präsident der Ernst Schweizer AG Metallbau, Rudolf Locher, Direktor der Schweiz. Zentralstelle für Fenster und Fassadenbau (SZFF), Schweizer Solarpreis 1991, S. 21/22 und S. 39-43.
- 6 Bestintegrierte Solaranlagen, Schweizer Solarpreis 1991, S. 39-43.

- 7 Fachhochschulabsolventen erstellen seit Jahren die effizientesten Wohn- und Geschäftsbauten; sie konnten sich in der Solarpreis-Jury gegen die eloquenten ETH-Absolventen (welche weder effiziente noch Solarbauten einreichten) nie durchsetzen. Norman Foster verhalf daher zur Schaffung der PEB-Kategorie. Norman Foster sprach sich für eine 50%-50% Aufteilung der Preissumme aus.
- 8 Art. 3 Abs. 2 PlusEnergieBau-Reglement, Solaragentur Schweiz in Zusammenarbeit mit Fachhochschulen und Technischen Universitäten in Frankreich, Spanien, Deutschland, England, Luxemburg und Österreich. (vgl. S. 133)
- 9 Solarbetriebene Individualfahrzeuge inkl. Camions und Solarbagger können heute mit Strom betrieben werden, ab Schweizer Solarpreis 2014, S. 78/79 und 2015, S.88/89.
- 10 PEB-Gebäudestudie 2019. Teil IV, S. 131ff.
- 11 PEB-Gebäudestudie 2019. Teil V, S. 132.
- 12 Dr. Hans Rutishauser, Leiter Denkmalpflege des Kt. Graubünden, erläuterte die Funktion der Verbrauchsmaterialien am Beispiel der ref. Kirche in Waltensburg (13. Jh) am 9.2.2009: «Verbrauchsmaterialien dürfen die Architektur des Gebäudes nicht verunstalten oder beeinträchtigen. Die alten Blechziegel wurden durch Holzschindeln ersetzt».
- 13 Prof. Dr. Bernhard Furrer, Leiter Denkmalpflege der Stadt Bern, überzeugte die Schweizer Solarpreisjury, dass optimal

integrierte Solaranlagen auch bei denkmalgeschützten Bauten möglich sind und sie sogar aufwerten können, Schweizer Solarpreis 1998 und 2004, S. 28/29.

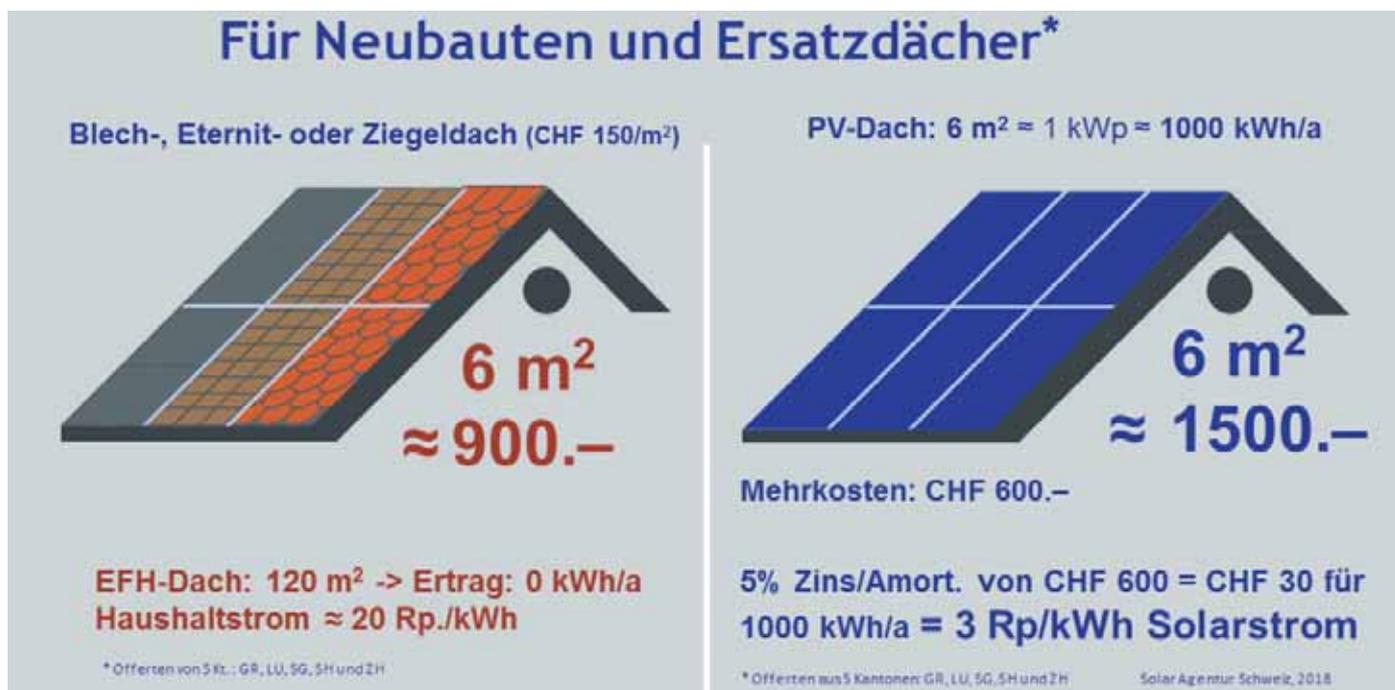
- 14 Chr. und Elisabeth Anliker und Umfragen bei Hochschuldozenten in den Nachbarländern und Schweizer Fachhochschulen zeigen, dass die Fachleute sich der Auffassung von Chr. und Elisabeth Anliker und Prof. Dr. R. Krippner, Schweizer Solarpreis 2019, S. 44/45, S. 97, 99, 100 und 102; 2018, S. 43-45.
- 15 Schweizerische Zentralstelle für Fenster- und Fassadenbau (SZFF), H. R. Schweizer Präs./ R. Locher/GF, 3. Solarpreise für bestintegrierte Solaranlagen, Schweizer Solarpreis 1991, S. 22-33.
- 16 Vereinbarung gegen die Verschandelung der Baukultur: Im Vorfeld der Diskussionen um den Natur- und Heimatschutzartikel 103 Abs. 2 ZH-Kantonsverfassung (KV) fand eine Vereinbarung GEGEN eine Verschandelung der Baukultur durch schlecht integrierte Solaranlagen und Verbote von Solaranlagen ausserhalb von Bauzonen mit dem Präsidenten des ZH-Heimatschutzes, Dr. B. Kläusli, und G. Cadonau (Vorstand Heimatschutz 2000-2010; Verfassungsrat 2000-2005), statt für möglichst überall sorgfältig integrierte Solaranlagen.
- 17 Wie kam die Sonne ins Netz, Dr. Markus Real, Norderstedt 2017, S. 7 und S. 26.

und zugunsten der kantonalen Fachhochschulen zu streichen? Nationalrat Beat Jans (SP/BS) merkte zur sog. ETH Energiestrategie in seiner Interpellation (IP 10.4076) an: «Paradigmawechsel oder wirtschaftsschädigender Etikettenschwindel?» Der damalige freisinnige Gewerbedirektor NR Peter Malama reichte am 17. Dez. 2010 die Interpellation 10.4129 ein: «Warum bekämpft die ETH-Architekturabteilung das innovativste Schweizer Technologiegewerbe?» Seine IP begründete NR Malama u.a. wie folgt: «Im Vergleich zum heutigen Stand der Gebäudetechnik von Minergie-P/Passivhaus oder Plus-Energie-Bauten (PEB) mit einem Gesamtenergieverbrauch von 25 bis 45 Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr (Energiekennzahl, EKZ) für Neubauten und Bausanierungen, ist der ETH-Energieverbrauch der ETH-Liegenschaften von 233 Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr (ETH-Jahresbericht 2009, S. 47) gut 5- bis

9-mal höher als der heutige Stand der Gebäudetechnik.» Und in der Interpellation 10.4058 fragte NR R. Wehrli (CVP/SZ) am 16.12.2010: «Warum unterwandert eine ETH-Abteilung die Energiepolitik des Bundes?»

Prof. Dr. Hans-Urs Wanner (7. Juni 1933 - 20. Mai 2019) war der 1. Präsident des Schweizer Solarpreisgerichts bzw. Jury. Am 4. Oktober 1991 verlieh er zusammen mit dem damaligen Bundespräsidenten und Energieminister Adolf Ogi weltweit die ersten Schweizer Solarpreise in Brienz/GR. Seitens der damaligen ETH-Leitung wurde Prof. Wanner zu verstehen gegeben, seine Forschung sei "nicht ganz wissenschaftlich". Zeitlebens blieb Hans-Urs Wanner Titularprofessor mit einem Oberassistentenlohn. Die Auswirkungen der angeblich «nicht ganz wissenschaftlichen» Forschung von Prof. Wanner und die innovative Gebäudetechnologie erkannte der Bundesrat Mitte

April 2019, indem er bestätigte, dass das Solarpotential unserer Dächer und Fassaden mit 67 TWh/a gut 80% grösser ist als die traditionelle Wasserkraft. In Kombination mit der Minergie-P-Dämmung ergibt sich das grösste Energiepotential der Schweiz von 157 TWh/a, wie der Bundesrat am 5. Dezember 2019 im Ständerat bestätigte; ausreichend um die Schweiz praktisch 100% CO<sub>2</sub>-frei sowie fossil-nuklearfrei zu versorgen. Die Anwendung der «ganz wissenschaftlichen Atomenergieforschung» der ETH hat das Schweizer Volk am 21. Mai 2017 mit dem Nein zu weiteren AKWs für die Schweiz verboten. Wohin die Schweiz die radioaktiven Abfälle mit Halbwertszeiten von 24'000 Jahren der angeblich «wissenschaftlichen Forschung» entsorgen soll, ist immer noch nicht klar. Klar und zielführend für die Umsetzung des Pariser Klimaabkommens sind die oben in Ziff. 11 und 12 erwähnten Parlamentarischen Vorstösse.



**Abb. Solarstrom für 3 Rp./kWh und Rechtsgleichbehandlung:** In den fünf Kantonen GR, LU, SG, SH und ZH wurden 2018 Offerten für 1 m<sup>2</sup> Blech-, Eternit- und Ziegeldach für etwa 100 m<sup>2</sup> ausgewertet. Aufgrund des Ortsgebrauchs (Art. 740 ZGB) erbringen Dachdecker- und Holzbauunternehmen nicht in allen Kantonen die gleichen Arbeiten. Im Durchschnitt kostet ein traditionelles Dach rund 150 Fr./m<sup>2</sup>. 6 m<sup>2</sup> kosten somit (6x150 Fr.) ≈ 900 Fr. Eine PV-Anlage von 6 m<sup>2</sup> kostet (ab 5 kWp) ca. 250 Fr./m<sup>2</sup> inkl. Wechselrichter etc. Ergibt somit ≈ 1'500 Fr. bzw. 600 Fr. teurer als 6 m<sup>2</sup> Blech-/Eternit-/Ziegeldach. 6 m<sup>2</sup> PV ≈ 1 kWp generiert ≈ 1'000 kWh/a für 600 Fr. Mehrkosten. Zu 5% Zins inkl. Amortisation von 600 Fr. resultieren ≈ 30 Fr. für 1'000 kWh/a, d.h. Solarstrom ≈ 3 Rp./kWh für Neubauten und Ersatzdächer (Inzwischen werden grössere PV-Anlagen unter 1'000 Fr./kWp angeboten). Es geht um die Vermeidung von „ungerechtfertigten technischen Handelshemmnissen“ gemäss Art. 45 Abs. 1 EnG und um die rechtsgleiche Behandlung der gewerblichen Gebäudetechnologien gemäss Art. 8 BV, weil PV-Dächer „wasserführende Dächer und Fassaden“ sind. Sie erfüllen heute die gleichen Dach- und Schutzfunktionen wie traditionelle Dächer. Dazu liefern sie noch CO<sub>2</sub>-freien Strom ohne Gewässer- oder andere Landschaftseingriffe. Weil PV-Dächer die gleichen Schutzfunktionen erfüllen, wie traditionelle Dächer müssen sie diesbezüglich auch gleich behandelt werden. Das Gebot der Gleichbehandlung von Art. 8 Abs. 1 BV verlangt, dass „Gleiches nach Massgabe seiner Gleichheit gleich oder Ungleiches nach Massgabe seiner Ungleichheit ungleich behandelt wird.“ Dieser Grundsatz ist laut Bundesgericht verletzt, wenn rechtliche „Unterscheidungen getroffen werden, für die ein vernünftiger Grund in den zu regelnden Verhältnissen nicht ersichtlich ist.“ (BGE 132 I 157 E. 4.1).

# Stromerzeugung 2020 im Vergleich: die Stromkonsumententäuschung

Energiepotential gemäss Bundesrat



Stromkosten für 10 GWh/a



KEV/EVS-Förderung für energierelevante Investitionen:  
 Max 30%      Max 60%      200% - 400%

Solarstrom 67 TWh/a und Energieverluste 90 TWh/a, WKW und KWKW gemäss Bundesrat. PEB-Solarstromüberschuss sichert E-Mobilität/Substitution  $\approx$  50 TWh/a Energieverluste. PEB total: 207 TWh/a  $\approx$  130 x mehr als alle KWKW zusammen (vgl. IP 10.3873 & 15.4.2019; Anwendung von Art. 5 Abs. 2 BV; Verhältnismässigkeit/BGE 136 I 87 E. 3.2).

6.5 fache Stromkonsumententäuschung: 5 KWKW (Brent/VD (0.3 GWh), Engstligenalp/BE (2 GWh), Borterbach/VS (2.6 GWh), Falleralp/VS (3.6 GWh) & Dünem/SO (1.6 GWh)) = 10.1 GWh/a u. erhalten KEV: 46.58 Mio. Fr. PV-Anlagen 10.1 GWh/a für knapp 7.2 Mio. Fr. (vgl. S. 30/31 ff.) Mieter/Vermieter/KMU bezahlen 6.5-fache des PV-Stroms. „Das ist Stromkonsumentenbetrug zu Lasten von Familien und KMU“ erklärt Dr. iur. R. Wehrli, e. NR (CVP/SZ).

# PEB und Pumpspeicherkraftwerke (PSKW): 100% Stromsicherheit

## Endenergiepotential in Deutschland



PEB-Förderung ≈ 30% der Energieinvestition

Abb. oben: Zu Deutschen Tugenden: Mit dem Passivhaus-Baustandard (≈ Minergie-P) und ganzflächiger solarer Dachnutzung kann Deutschland mind. 900 TWh/a Energieverluste im Gebäude- und (mit Umstellung auf E-Mobilität) noch 500 TWh/a im Verkehrssektor reduzieren - ohne Komfortverluste; im Gegenteil ohne Abgase, mit sauberer Luft und erheblich besserer Lebensqualität. Mit ≈ 1/3 des DE Gebäudebestandes als Passivhaus/PEB-Gebäudebestandes (vgl. S. 118).

Die "Schwäche" eines Energieträgers ist die "Stärke" der Komplementärenergie

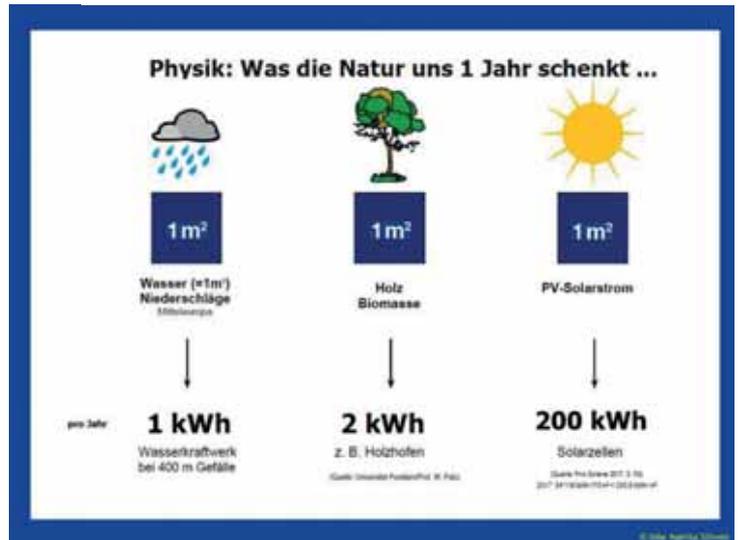


Abb. oben zeigt den physikalisch gemessenen Energieertrag pro m<sup>2</sup> während 8760 h des Jahres im Vergleich: Die Niederschläge in Mitteleuropa garantieren ca. 1 m hohe Wassersäule, d. h. 1 m<sup>3</sup>/a Wasser, ergibt bloss ca. 1 kWh/m<sup>2</sup>a Hydroenergie. Wasser kann aber bis 200 Mal zum Pumpen verwendet werden. Umgekehrt bei der Solarenergie: Die Stromüberschüsse bis 200 kWh/m<sup>2</sup>a erfolgen nur während ca. 1'500 bis 2'000 Stunden. Die übrige Zeit ist sie auf Regelenergie angewiesen. PEB und PSKW generieren zusammen genug Regelenergie für 8'760 h. Biomasse etwa 2 kWh/ m<sup>2</sup>a. PEB und PSKW garantieren 100% Stromsicherheit ohne einen Bach zu zerstören.

Abb. unten: Regelenergie für Mitteleuropa - PEB-PSKW-Modell: Tagsüber Solarstromüberschüsse und im Winterhalbjahr auch die hohen deutschen Windstromüberschüsse hochpumpen, um Regelenergie für die Nacht, bei Windstille und an sonnenarmen Tagen zu produzieren (vgl. SGS Geschäftsbericht 2007 bis 2019).

### Die grössten Tages- und Wochenstromspeicher



### Art. 5 Abs. 2 BV und Bundesgericht beachten:

„Das Gebot der Verhältnismässigkeit verlangt, dass eine (...) Massnahme für das Erreichen des im öffentlichen (...) Interesse liegenden Zieles geeignet und erforderlich ist und sich für die Betroffenen in Anbetracht der Schwere der Grundrechtseinschränkung zumutbar und verhältnismässig erweist. (...) Eine Massnahme ist unverhältnismässig, wenn das Ziel mit einem weniger schweren Grundrechtseingriff erreicht werden kann.“ (BGE 136 I 87 E. 3.2, S. 91 ff.)

1. Mehr Energiepotential sichert Pariser Klimaabkommen
2. Preisgünstige CO<sub>2</sub>-freie Gesamtenergieversorgung
3. Landschaftsschonender

# 700% PEB: Strom vom Dach statt vom Bach



## 700% PEB-Sanierung Anliker (1765)

### PEB-Minergie P-Sanierung

Energiebedarf vor Sanierung: 196'000 kWh/a  
**Energiebedarf nach Sanierung: 13'000 kWh/a**  
 PEB-Solarstromüberschuss: 77'000 kWh/a  
 Reduzierte E-Verluste und CO<sub>2</sub>-Emissionen ≈ 70 t/a

### PEB-CO<sub>2</sub>-Wirkung: 77'000 kWh/a

1 E-Auto à 12'000 km/a ≈ 1'400 kWh  
 55 E-Autos à 12'000 km pro Jahr ≈ 660'000 km/a  
 55 E-Autos\* substituieren CO<sub>2</sub>-Emissionen ≈ 138 t/a  
 (\*Betriebsenergie; vgl. S. 42-44 und S. 93-95)

**Total reduzierte CO<sub>2</sub>-Emissionen ≈ 208 t/a**

(CO<sub>2</sub>-Werte nach ca. 1.5 Jahren/PayBack-Time)

### Biodiversität/natürliche Gewässer

Min. P/reduzierte Energieverluste 196'000 kWh  
 PEB-Verkehrswirkung 46'000 l/a ≈ 462'000 km  
 total pro Jahr erzeugter Strom ≈ 658'000 kWh  
**Substitution von 658'000 kWh ≈ 658'000 m<sup>2</sup>**

**Natürliche Flusstrecke ca. 10 m breit ≈ 65.8 km**



PEB-Anliker schont 65.8 km Biodiversität & Gewässer.



## 200-400% KWKW-Förderung

### Keine Gebäudesanierung

Förderung von KWKW-Strom statt Gebäudedämmung  
 KEV-EVS-Beiträge 200-400% der energierelevanten  
 Bauinvestitionen (Waldwege, Sprengungen etc.)  
 keine CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert 196'000 kWh ≈ **70 t/a**

### keine PEB-Wirkung/kein Solarstrom

55 Diesel (à 7l/100 km) ≈ Dieserverbrauch/a 840 l  
 Dieserverbrauch (55×840 l pro Jahr) ≈ 46'200 l  
 46'200 l Diesel (462'000 kWh/a)  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr **138 t/a**

**Statt PEB: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr ≈ 208 t/a**

### Auswirkung auf Gewässer

keine PEB-Min. P/Dämmung ≈ 196'000 kWh  
 keine PEB-Verkehrswirkung (46'200 l) ≈ 462'000 kWh  
 Total Energieverbrauch: ≈ 658'000 kWh  
 KWKW-Prod. von 658'000 kWh ≈ **658'000 m<sup>2</sup>**

**Beanspruchter Fluss ca. 10 m breit ≈ 65.8 km\***

(\*BR 27.6.2007: ≈15'700 km ganz/teilweise trockengelegt; vgl. WSL-Bericht 2020, S. 93 ff.; SGS-Geschäftsbericht 2019, S. 10 ff.)



Schweiz benötigt PEB und Pumpspeicher-KW anstelle von KWKW; mit PEB/PSKW könnten Seitengewässer gem. Art. 76 Abs. 3 BV saniert werden.



## PlusEnergieBau-Gebäudestudie 2019

### Pariser Klimaabkommen: Umsetzbar bis 2045

### Schweiz emittiert 90% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen

### 175 Mrd. Fr. Einsparungen/Einnahmen bis 2045

## Zusammenfassung

Die Rechtsgrundlage der PEB-Gebäudestudie bildete die Motion (16.3171) von Nationalrat Leo Müller (CVP/LU). Sie bezweckte den Verfassungsauftrag des Energieartikels 89 der Bundesverfassung (BV) von 1990 in Verbindung mit Art. 5 Abs. 2 BV für einen effizienten Energieverbrauch und mehr erneuerbare Energien umzusetzen. Damit sollen die 80% Energieverluste mit entsprechend hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudebereich reduziert werden. Die Energieverbrauchs- und Energieerzeugungsmessungen von gut 3'500 Gebäuden und Anlagen bilden für die Fachhochschule Genf (HEPIA), die Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) und die Universität Genf zusammen mit der Solar Agentur Schweiz die Grundlage für diese Gebäudestudie. Der Autor verwendete ausschliesslich gemessene und von den zuständigen Energieversorgungsunternehmen (EVU) kontrollierte Energiewerte. Die Auswahl der Gebäude erfolgte durch die Norman Foster PlusEnergieBau-Jury.

### PEB-Gebäudestudie – für eine CO<sub>2</sub>-freie Gesamtenergieversorgung

**Teil I** zeigt den aktuellen Stand der Gebäudetechnik mit gemessenen Energiewerten von rund 70 Gebäudetypen. Die präzisen Endenergiemessungen der Minergie-P/PlusEnergieBauten (PEB) im Bereich von Ein- und Mehrfamilienhäusern, Dienstleistungs-, Gewerbe-, Industrie- und Landwirtschaftsbauten erbringen den Tatbeweis, dass die überprüften Solarstromüberschüsse der innovativen Gebäudebranche - in Kombination mit Pumpspeicherkraftwerken (PSKW) - mehr als ausreichend sind, um den gesamten Gebäude- und Verkehrsbereich der Schweiz mit CO<sub>2</sub>-freiem Strom zu versorgen.

**Teil II** erläutert die verfassungskonformen Voraussetzungen und rechtlichen Erwägungen.

**Teil III** befasst sich mit der PEB-Anreiz-

Finanzierung (PEB-Strategie) und mit den energetisch-ökologischen Auswirkungen im Wohn- und Geschäftsbau- sowie im individuellen Verkehrsbereich.

**Teil IV** zeigt vier Energieszenarien A «Minimal», B «Strom», C «Bausanierungen» und D «Energieunabhängigkeit».

**Teil V** fasst die vier Energieszenarien in der Szenario-Übersicht zusammen.

Die Schweiz kann in 10 Jahren über 100 TWh/a substituieren. Längerfristig können die Einwohner/innen auf die Überweisung von rund 10 Milliarden Fr. (7-8 Mrd. Fr. bei einem tiefen Ölpreis) pro Jahr für fossilnukleare Energieimporte verzichten, wenn etwa 10% davon in effizientere Wohn- und Geschäftsbauten sowie Bausanierungen investiert werden.

---

## «Einnahmen und Einsparungen bis 2045: 8 Mal höher als die Anreizinvestitionen.»

---

Die Gebäudestudie zeigt, wie der Schweizer Gebäudepark ohne Landschaftsbeeinträchtigung innert eines Jahres mehr preisgünstigen CO<sub>2</sub>-freien Strom erzeugen kann, als alle rund 970 teils gebauten und geplanten Kleinwasserkraftwerke (KWKW) bis 2035 zusammen. Werden die Min.-P/PEB-Energieszenarien realisiert, kann die Schweiz laufend hohe Energieverluste und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bau- und Verkehrssektor reduzieren. Damit kann sie das Pariser Klimaabkommen auch ökonomisch rasch umsetzen. Die hohe 75%-Auslandabhängigkeit im Energiesektor kann - je nach Energiezenario in 24 bis 55 Jahren - in eine CO<sub>2</sub>-freie Energie-Unabhängigkeit verwan-

delt werden. Die Energieszenarien machen keine Energievoraussagen sondern zeigen eine WENN - DANN-Situation auf.

**PEB-Strategie für Hauseigentümer-, Mieter/innen und KMU:** Eine auf 10 Jahre befristete Anreiz-Finanzierung gilt für alle Min-P/PEB im Wohn- und Geschäftsbausektor; für eine weitere Dekade gilt sie nur noch für Min-P/PEB-Sanierungen. Die Anreiz-Finanzierung übersteigt nur in den ersten vier Jahren die Einnahmen und Einsparungen für die Hauseigentümer-, Mieter/innen und KMU. Vom fünften Jahr an übersteigen die Stromeinnahmen und die Einsparungen von fossil-nuklearen Energieverlusten die Anreiz-Investitionen bis um das 8-fache. Dafür muss die Schweiz keine neuen Abgaben beschliessen, aber den Verfassungsgrundsatz der Verhältnismässigkeit gemäss Art. 5 Abs. 2 BV konsequent vollziehen.

Sämtliche Bauinvestitionen im Energiebereich erhalten aufgrund des Einspeisevergütungssystems (EVS) des Bundes Anreizbeiträge von höchstens 30% der energetisch relevanten Bauinvestitionen (Höhere Förderbeiträge von 100% bis über 300% der Bauinvestitionen, wie z.B. für KWKW, erfolgen erst nach Ausschöpfung des 30%-igen Anreizpotentials im Gebäudebereich). Diese zeitlich und finanziell beschränkte Anreizmassnahme ist aufgrund der Rechtsgleichbehandlung von Art. 8 BV verfassungskonform und notwendig, sonst können sich viele, weniger gut betuchte Hauseigentümer-, Mieter/innen und KMU an der preisgünstigsten PEB-Strategie für die Energiewende nicht beteiligen. Eine befristete Ausnahme gilt - soweit notwendig - für systemrelevante PSKW im nationalen Interesse.

**PlusEnergieBau-Gebäudestudie**  
Kurzfassung für 27 Fr. erhältlich bei:  
[www.somedia-buchverlag.ch](http://www.somedia-buchverlag.ch)

# Étude Bâtiments à Energie Positive (BEP)

**La base de cette étude BEP** a formé la Motion (16.3171) du conseil national Leo Müller (CVP/LU). Elle a visé à transposer l'obligation constitutionnelle de l'article énergie 89 de la Constitution Fédérale (CF) de 1990 en relation avec l'art. 5 al. 2 CF pour une consommation d'énergie efficace et un recours à d'avantage d'énergies renouvelables. Ainsi 80% de pertes énergétiques à forte émission de CO<sub>2</sub> doivent être réduits dans le secteur du bâtiment. Les décomptes de production et de consommation d'énergie de plus de 3'500 bâtiments et leurs annexes forment pour la haute école du paysage, ingénierie et architecture de Genève (HEPIA), les hautes écoles spécialisées du NW de la Suisse (FHNW) et l'Université de Genève en collaboration avec l'Agence Solaire Suisse la base pour cette étude. L'auteur a exclusivement utilisé des valeurs mesurées et contrôlées par les entreprises de distribution d'électricité. L'approche juridique de la Motion Müller a entre-temps été étendue. Le choix des bâtiments a été effectué par le jury Norman Foster PlusEnergieBau.

## Étude de bâtiments – nouveaux constats pour un approvisionnement en énergie sans CO<sub>2</sub>

**La partie I** montre l'état de la technique des bâtiments avec des consommations mesurées d'environ 70 types de bâtiments. Des mesures précises d'énergie finale de bâtiments Minergie-P et à énergie positive (BEP) dans le secteur de l'habitat collectif et individuel, des bâtiments agricoles, de commerce et industriels fournissent la preuve que les excédents de production d'électricité solaire, en combinaison avec des centrales de pompage-turbinage (PSKW), sont plus que suffisants pour approvisionner en énergie la

totalité du secteur des bâtiments et du transport avec de l'électricité neutre en CO<sub>2</sub> en Suisse.

**La partie II** décrit les conditions et considérations juridiques conformément à la constitution.

**La partie III** s'intéresse au financement d'incitation BEP et les conséquences énergétiques et écologiques dans les secteurs des bâtiments d'habitation et de commerce ainsi que les transports individuels.

**La partie IV** développe quatre scénarios énergétiques : A «minimal», B «électricité», C «assainissement des bâtiments» et D «indépendance énergétique».

**La partie V** résume les quatre scénarios énergétiques

La Suisse peut substituer plus de 100 TWh/a en 10 ans. A la longue les habitants suisses peuvent ainsi abandonner le paiement d'environ 10 milliards de CHF pour des importations d'énergies fossiles et nucléaires si environ 10% de ce montant est investi dans des constructions (commerce et d'habitation) plus efficaces et dans l'assainissement énergétique des bâtiments.

L'étude montre comment d'ici 2035 le parc des bâtiments suisses, sans porter atteinte au paysage, peut produire dans une année plus d'électricité bon marché que la totalité des environ 700 mini-centrales hydro-électriques planifiées (KWKW). Si les scénarios énergétiques Min-P/BEP sont réalisés, la Suisse peut progressivement réduire des pertes énergétiques élevées et les émissions de CO<sub>2</sub> associées. De cette façon, elle peut aussi réaliser l'accord sur le climat de Paris, rapidement et économiquement. La dépendance de l'étranger dans le secteur de l'énergie à hauteur de 75% peut être trans-

formée, selon les scénarios énergétiques en 24 à 55 ans, vers une indépendance énergétique de surcroît neutre en CO<sub>2</sub>. Les scénarios énergétiques ne font pas des prévisions, mais montrent une situation si ... alors.

**Stratégie BEP pour des locataires, les propriétaires immobiliers et les PME :** Un financement d'incitation limité à 10 ans vaut pour tous les bâtiments Min-P/BEP; elle vaut une décennie supplémentaire pour les assainissements Min-P/BEP. À partir de la cinquième année, les revenus liés à la production d'électricité solaire et les économies réalisées sur les moindres pertes énergétiques dépassent les investissements d'incitation autour du octuple. Pour cela, la Suisse n'a pas besoin de décider de nouvelles taxes, mais doit appliquer rigoureusement le principe de proportionnalité conformément à l'art. 5 al. 2 CV.

Tous les investissements immobiliers liés au domaine de l'énergie reçoivent des contributions d'incitation sur la base du système de rétribution de l'injection (SRI) de la confédération de tout au plus 30% des investissements pertinents sur le plan énergétique. Cette mesure d'encouragement limitée temporellement et financièrement est conforme à la base légale définie par l'art. 8 CV et nécessaire, sans quoi beaucoup des locataires et propriétaires de bâtiments d'habitation et de PME ne pourraient pas bénéficier de la stratégie BEP bon marché et au virage énergétique. Une exception limitée vaut, selon nécessité, pour des centrales de pompage-turbinage (PSKW) d'importance systémique dans l'intérêt national.

Un grand merci aux SIG, qui ont contribué financièrement à la traduction, à la mise en pages et à l'impression de l'étude sur les BEP (ca).

## 44'000 Gebäudesanierungen/Jahr: 70% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Fazit: PEB-Investitionen von 20.7 Mrd. Fr. : Einsparungen und Erträge von rund 150 Mrd. Fr.**

Szenario A	Gebäude pro Jahr in 1'000	Anreizförderung <sup>661</sup> in Mrd. Fr.	Kumulierte Anreizförderung <sup>662</sup> in Mrd. Fr.	Installierte Leistung in GW <sup>663</sup>	Strom und reduzierte E-Verluste in TWh/a	Einn./Einsparungen pro Jahr (bei 15 Rp./kWh) in Mrd. Fr.	kumulierte Einn./Einsparungen (bei 15 Rp./kWh) in Mrd. Fr.	Reduzierte CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mio. t	Fossil-nukleare Importe in TWh/a	Abbau Auslandabhängig.
nach 1 J.	44	1.37	1.37	2.08	3.61	0.54	0.54	1.5	195	78%
nach 5 J.	220	1.37	6.85	10.4	18.07	2.70	8.10	7.5	177	71.6%
nach 10 J.	440	0.69	13.7	20.8	36.1	5.40	29.7	15	159	63.6%
nach 15 J.	660	0.69	17.2	31.2	54.15	8.10	64.8	22.5	141	56.4%
nach 20 J.	880	0	20.7	41.6	72.2	10.8	113.4	30	123	49.2%
nach 25 J.	1'100	0	20.7	52	90.3	13.7	175.5	33,8	105	41.9%
nach 30 J.	1'320	0	20.7	62.4	108.5	16.3	251.1	37.5	87	34.8%

**Abb. 1 (104)** zeigt die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der Anreizinvestitionen in 25 bis 30 Jahren. Wie in Abb. 104 und 105 der PEB-Gebäudestudie ausgeführt, generieren die Anreizinvestitionen von 1.37 Mrd. Fr. während 10 Jahren jedes Jahr

2.08 GW an zusätzlich installierter Leistung. Durch diese Massnahmen sinkt die energetische Auslandabhängigkeit von heute 78% kontinuierlich bis auf 41.6% in 25 Jahren oder auf 34.8% in 30 Jahren, wie Abb. 104 zeigt. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken jährlich um 1.5 Mio.

t bis etwa zum 20. Jahr, anschliessend weniger, weil ein grosser Teil der Energieschleudern bis dann zum saniert sein dürften und die Elektromobilität mithilfe die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren.

## PEB in 25 Jahren: 150 Mrd. Fr. Einnahmen (davon ≈ 60 Mrd. Fr. Einsparungen)

Szenario C	Gebäude pro Jahr	Anreizförderung	kum. Anreizförderung	Install. Leistung	Strom und reduzierte E-Verluste	Einnahmen/ Einsparungen pro J. (bei 15 Rp./kWh)	kum. Einnahmen/ Einsparungen (bei 15 Rp./kWh)	kum. reduz. CO <sub>2</sub> -Emiss.	Importe	Abbau Auslandabhängigkeit
	in 1'000	in Mrd. Fr.	in Mrd. Fr.	in GW	in TWh/a	in Mrd. Fr.	in Mrd. Fr.	in Mio. t	in TWh/a	
nach 1 J.	84.9	2.44	2.44	3.7	6.18	0.93	0.93	2.63	195	78%
nach 5 J.	424.5	2.44	12.2	18.5	30.91	4.65	14.0	13.15	164	65.6%
nach 10 J.	849	1.22	24.4	37	61.82	9.30	51.2	26.3	133	53.2%
nach 15 J.	1'274	1.22	30.5	55.5	92.73	14.0	111.6	39.45	102	40.8%
nach 20 J.	1'698	0	36.6	74	123.6	18.6	195.3	43.8	71	28.4%
nach 25 J.	2'123	0	36.6	92.5	154.5	23.3	302.3	48.2	40	16%
nach 30 J.	2'547	0	36.6	111	185.5	27.9	432.5	52.6	10	4%

Abb. 2 (113) In 25 Jahren können 154.5 TWh/a und nach 30 Jahren 185 TWh/a substituiert werden. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen nehmen dramatisch ab, in den ersten

10-15 Jahren jährlich um 2.63 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen; anschliessend ab dem 15. Jahr bloss noch um 1/3 oder 0.87 Mio. t pro Jahr. Dies entspricht (39.45 + [5 x 2.63

x 1/3) ≈ 4.38 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen in fünf Jahren.

### Min. P/PEB können 50 TWh/a Verkehrsenergieverluste inkl. CO<sub>2</sub>-Emissionen eliminieren

Am 24. November 2010 erklärte der Bundesrat, dass unser Gebäudepark 80% bzw. 90 TWh/a Energieverluste aufweise (IP RW 10.3873). Am 15. April 2019 beziferte der Bundesrat das solare Dach- und Fassadenpotential auf 67 TWh/a. Das einheimische Energiepotential unserer Gebäude beträgt gemäss Bundesrat somit 157 TWh/a. Das ist fast 8 Mal mehr, als alle Schweizer AKW mit 20 TWh/a in einem Jahr produzieren können. Was der Bundesrat nicht berücksichtigte sind die hohen PEB-Solarstromüberschüsse, welche den elektrischen Verkehrsenergiebedarf mehrfach decken, wie die NF- und PEB-Preisträger 2020 zeigen. Damit können noch 50 TWh/a (vor allem) fossile Energieverluste im Verkehrssektor reduziert werden, wie die Abb. 2 oben zeigt. Die Energieszenarien (ES) A bis D zeigen, dass erhebliche Gebäudeein-

vestitionen dafür notwendig sind. Mit diesen ES A bis D kann das Pariser Klimaabkommen mit Abstand am preisgünstigsten umgesetzt werden. Sämtliche Anreizbeiträge werden den Strom- und Energiekonsumenten in den nächsten beiden Dekaden mehrfach zurückerstattet.

#### PEB - die klimawirksamste Chance

Abb. 2 stellt die grossen energetisch-ökonomischen Chancen der Schweiz dar, wenn die parlamentarische Mehrheit die BV respektiert und Art. 5 Abs. 2 BV im ganzen Energiebereich konsequent und verfassungskonform umsetzt. Dabei geht es nicht primär um die Solarförderung, sondern um die Respektierung und Umsetzung von Art. 89 BV insb. im Energieeffizienzbereich der Gebäude und des Verkehrs. Mit der Umsetzung des Minergie-P-Baustandards der Kantone von 2003 als Baubewilligungsvor-

aussetzung würde eine 17 Jahre alte Bau- und Effizienzpraxis endlich realisiert, wie Art. 89 BV bereits 1990 forderte.

#### Schweiz in fünf Jahren nuklearfrei

Die ES A und C führen zu einem verstärkten Ausbau der CO<sub>2</sub>-freien einheimischen Strom- und Energieversorgung und dem Abbau der ausländischen fossil-nuklearen Abhängigkeit von rund 76 - 78% beim Gesamtenergiekonsum von 240 TWh/a. Die heutige energetische Auslandabhängigkeit sinkt mit dem ES C kontinuierlich bis auf 4% nach 30 Jahren, wie die Abb. oben zeigt.

### Min.P/PEB-Anreizförderung nach 10 Jahren nur für PEB-Sanierungen

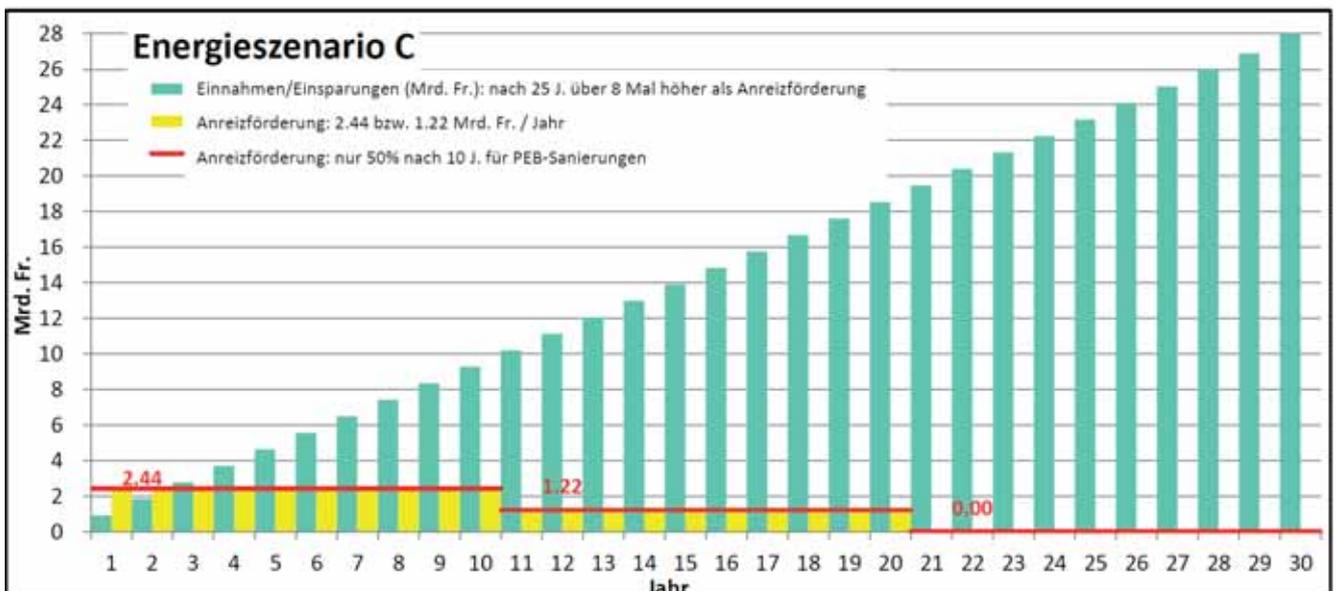


Abb. 3 (114) Die Anreizinvestitionen von 2.44 Mrd. Fr./Jahr dauern bloss zehn Jahre. Anschliessend sollten nur noch 50% oder 1.22 Mrd. Fr. pro Jahr für Min.-P/

PEB-Sanierungen eingesetzt werden. Nach 20 Jahren ist Schluss in der Annahme, dass fast alle Neubauten PEB sind und die meisten bestehenden beheizten Bau-

ten PEB-saniert seien. Die Inlandwertschöpfung steigt vom ersten Tag an linear, wie die grünen Balken zeigen.

# Pariser Klimaabkommen nur mit Minergie-P/-Plus-

## Parlamentarische Vorstösse 2019



NR Priska Seiler Graf, Co-Präsidentin SAS

**Priska Seiler Graf** ersuchte den Bundesrat mit der Motion vom 26. Sept. 2019 (**Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Energieverluste für Gebäudeinhaber-, Mieterinnen und KMU**) Massnahmen zur Reduktion der hohen Energieverluste im Gebäudebereich vorzubereiten, um die Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen. Ein unbürokratisches Bauverfahren für Solaranlagen soll diese Ziele erleichtern.

Die installierte Leistung für PV-Anlagen von Geschäfts- und Wohnbausanierungen muss mindestens auf 200 kW erhöht werden. Für ganzflächige Dach- und soweit nötig auch für Fassadenanlagen kann die solare Leistung auch überschritten werden, wenn dies gebäudetechnisch sinnvoll ist. Entscheidend ist die architektonische Integration der Anlagen als Gebäudebestandteil bzw. bei Ersatzbauten, die wie bei traditionellen Dächern und Fassaden, dach-, first-, seiten- und traufbündig sowie fachmännisch einheitlich in die Gebäudehülle integriert sind.

Mit Anreizbeiträgen von höchstens 30% der energierelevanten Bauinvestitionen können Wohn- und Geschäftsbauten gefördert werden, wenn sie den Minergie-P- oder einen vergleichbar effizienten Baustandard erfüllen. Um die 80% bzw. 90 TWh/a Energieverluste zu reduzieren soll der Bund entsprechende kantonale Massnahmen, während 10 Jahren auch für Neubauten fördern.

In Bau- und Landwirtschaftszonen sind gut integrierte Solaranlagen, welche die obigen Voraussetzungen erfüllen, in vier Monaten zu bewilligen. Davon ausgenommen sind Baudenkmäler von nationaler Bedeutung, die im Bundesinventar aufgeführt sind. Werden die erwähnten Voraussetzungen nur teilweise erfüllt, erfolgt eine proportionale Reduktion der Anreizförderung.

Die Schweiz braucht Effizienz und Energie statt 8 Mrd. Fr für Energieverluste und Bürokratie, sonst sind die Ziele des Pariser Klimaabkommens unerreichbar.

*Priska Seiler Graf, Kloten/ZH*



SR Hannes Germann

**Ständerat Hannes Germann (SVP/SH):** fordert in seiner Interpellation vom 26. Sept. 2019: **Pariser Klimaabkommen nur mit Minergie-P/Plus-Energie-Bauten im Gebäudeprogramm umsetzbar.** SR Germann ersuchte bereits 2015 mit seiner Motion (*PlusEnergieBauten statt 80% Energieverluste 15.4265*) den Bundesrat PlusEnergieBauten (PEB) und Energieeffizienz zu fördern. Bei der Motionsbehandlung erklärte die Energieministerin Doris Leuthard am 19. Sept. 2016 im Ständerat: **«PlusEnergie-Bauten sind eine Supersache.»**

## «PEB sichern eine CO<sub>2</sub>-freie Gesamtenergieversorgung der Schweiz.»

Trotzdem lehnten Bundesrat (BR) und die Mehrheit im Ständerat die Motion ab. Laut neuester Stellungnahme des Bundesrats vom 29. Mai 2019 sind die *Gebäude* (35% inkl. Industrie 23%) für 58% und der Verkehr für 41% der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich (BR IP 19.3404); wobei die Gebäude – laut Bundesrat – immer noch rund «80% Energieverluste» aufweisen (BR IP 10.3873). Bedenkt man, dass PEB-EFH nebst einer 100% CO<sub>2</sub>-freie Energieversorgung noch Solarstromüberschüsse für 25 Elektroautos produzieren oder die Solarstromüberschüsse des Schaffhauser PlusEnergie-Fussballstadions ausreichen, um jährlich mit über 300 Elektroautos rund 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei zu fahren, stellen sich folgende Fragen:

1. PEB senken CO<sub>2</sub>-relevante fossile Energien und erzeugen dazu noch Solarstromüberschüsse für den CO<sub>2</sub>-freien Verkehr. Aufgrund des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes von Art. 5 Abs. 2 BV stellt sich die Frage: Welche CO<sub>2</sub>-Massnahmen senken mit vergleichbaren Bauinvestitionen noch mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen?



NR Dr. Christoph Eymann, Co-Präsident SAS

**Dr. Christoph Eymann** verlangt in seiner Motion (**Massnahmen zur Reduktion der 80% Energieverluste im Gebäudebereich**) vom 26. Sept. 2019, dass der Bundesrat ein Konzept für energieeffiziente Minergie-P-Massnahmen zur Reduktion der 80% Energieverluste im Gebäudebereich dem Parlament unterbreitet. Der Bundesrat bekundete die Absicht, Massnahmen gegen Energieverluste im Gebäudebereich zu treffen. Dabei soll auch die Nutzung von Dach- und Fassadenflächen für die solare Energieproduktion berücksichtigt werden: **PlusEnergieBauten.**

Mit Programmen zur Gebäudesanierung und der intensiveren Nutzung von Dach- und Fassadenflächen kann viel erreicht werden. Dabei ist auch an die ca. 1.2 Millionen Nicht-Wohnbauten zu denken, die – versehen mit Solarpanels – einen erheblichen Beitrag zur Stromerzeugung leisten können.

In diesem Konzept soll auch aufgezeigt werden, welche Anreize es seitens des Bundes und der Kantone braucht, um Gebäudesanierungen kombiniert mit der Solarenergie-Produktion grossflächig zu realisieren.

*Dr. Christoph Eymann, Basel/BS*

2. Warum werden PEB, obwohl sie nach zweijähriger Herstellungs-Energie-Rückzahlungszeit (HERZ) CO<sub>2</sub>-freie Solarstromüberschüsse garantieren, weder im CO<sub>2</sub>-Gesetz noch im Energiegesetz (EnG) erwähnt?
3. Während der Ständeratsdebatte zum CO<sub>2</sub>-Gesetz (23.9.2019) wurde eingestanden, dass mit den vom Parlament beschlossenen Massnahmen (MuKEN-Minergie-Baustandard) die Ziele des Pariser Klimaabkommens unerreichbar sind. Mitte April 2019 bestätigte der Bundesrat, dass einheimische Gebäudedächer und Fassaden über ein Solarstrompotential von **67 TWh/a** verfügen. Was spricht gegen die Aufnahme des Minergie-P/PEB-Baustandards als ein CO<sub>2</sub>-freier und energiesicherer Bestandteil in das Gebäudeprogramm?

*Hannes Germann, Opfertshofen/SH*

# Energiebauten im Gebäudeprogramm umsetzbar



NR Leo Müller, Co-Präsident SAS

**Leo Müller** verlangt in seiner Motion (**Landwirtschaft ersetzt CO<sub>2</sub>-frei die AKW Mühleberg, Beznau I und II**) vom 26. Sept. 2019 die Einmalvergütung für Photovoltaikanlagen (PV) nach Art. 25 des Energiegesetzes (EnG) für dach- und fassadenintegrierte PV-Anlagen für Gebäude. Die installierte Leistung von heute 30 kW muss auf mindestens bis 200 kW erhöht werden. Sie kann auch überschritten werden, wenn ganzflächige Dach- und ev. Fassadenanlagen gebäudetechnisch möglich sind und eine gute architektonische Integration aufweisen.

Die Einmalvergütung für PV-Anlagen soll mit Anreizbeiträgen von höchstens 30% der energierelevanten Bauinvestitionen gefördert werden. Eine ev. Verstärkung des Netzan schlusses erfolgt durch regional zuständige Energieversorgungsunternehmen (EVU); all-fällige Zusatzaufwendungen müssen dem EVU von der Einspeisevergütung (EVS) zurück-erstattet werden.

Zur raschen Sicherung einer CO<sub>2</sub>-freien elektrischen Energieversorgung sollen jährlich rund 10% der Schweizer Landwirtschafts-betriebe mit durchschnittlich 200 kW fachmännisch integrierten PV-Anlagen gefördert und in der Regel innert vier Monate bewilligt werden.

Die solare Nutzung von etwa vier Fünftel der heute in rund 2'300 Gemeinden brachliegenden 43'200 Landwirtschaftsdächer kann die benötigten 8.7 TWh/a aller drei AKW Mühleberg, Beznau I und II in ca. 10 Jahren ersetzen. Dafür müssen bloss ein Viertel oder 0.6 Rp/kWh der EVS von 2.3 Rp/kWh investiert werden. Mit der gleichhohen EVS-Förderung produzieren sie etwa acht Mal mehr CO<sub>2</sub>-freien Strom im Vergleich zu Kleinwasserkraftwerken. Entsprechend sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen zu gestalten, um die benötigten 8.7 TWh/a zu garantieren.

*Leo Müller, Ruswil/LU*



NR Thomas Hardegger

**Nationalrat Thomas Hardegger (SP/ZH):** fordert in seiner Motion vom 27. Sept. 2019 **Keine ungerechtfertigten Gebühren für Gebäudeinvestitionen zur Nutzung erneuerbarer Energien** im Art. 45 Abs. 6 des Energiegesetzes (EnG):

1. Für Gebäudeinvestitionen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder zur Verbesserung der Energieeffizienz, die zur Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen, dürfen keine Abgaben oder Gebühren erhoben werden, welche in keinem Kausalzusammenhang mit diesen Bauinvestitionen stehen, wie z.B. Abwasser-, Trinkwasser- oder Kanalisationsabgaben.

---

**«Die bisherigen Anstrengungen reichen nicht aus, die Ziele der Energiestrategie und des Pariser Klimaabkommens zu erreichen.»**

---

2. Die Begründung lautet: Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien an Gebäuden werden immer wieder mit Gebühren und Abgaben ohne jeglichen Kausalzusammenhang belastet, wie Abwasser-, Trinkwasser- oder Kanalisationsabgaben. Damit werden Privatinitiativen und die Mitverantwortung für die Umwelt torpediert und Bauinvestitionen zur Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert. Die bisherigen Massnahmen zur Umsetzung der Energiewende oder zur Erfüllung der Ziele des Pariser Klima-abkommens sind unzureichend. Solche Abgaben erweisen sich als Investitionshemmnisse und sind unverständlich. Deshalb müssen sie aufgehoben werden.

*Thomas Hardegger, Rümlang/ZH*



NR Kurt Fluri, Stadtpräsident Solothurn

**Landschaftsschutz und Solarstromüberschüsse anstatt Millionen Franken verschwenden**

NR Kurt Fluri verlangt mit der Interpellation vom 27. Sept. 2019 vom Bundesrat Auskunft über die hohen finanziellen Leistungen des Einspeisevergütungssystem (EVS) für Kleinwasserkraftwerke: Von 2009 bis 2017 bezahlte der Bund insgesamt 643 Mio. Fr. für Kleinwasserkraftwerke (KWKW) bis 10 Megawatt:

1. Wie viel bezahlte der Bund für Wasserkraftwerke (WKW) mit mehr als 10 MW?
2. Zu welchen zusätzlichen Beiträgen verpflichtete sich der Bund für alle bisher geförderten (K)WKW bis zum Ablauf aller EVS-Verpflichtungen: für neue KWKW insgesamt? Nur für Trinkwasseranlagen? Und nur KWKW-Sanierungen?
3. Zu welchen Beiträgen für KWKW mit «positivem Bescheid» bis zum Ablauf der EVS-Verpflichtungen?
4. Welche Bundesbeiträge werden die 237 im Verzeichnis aufgeführten geplanten KWKW noch verursachen, wenn sie gebaut werden?
5. Wie viele Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen erhofft sich der Bund durch die KWKW-Förderung mit den bisher realisierten KWKW insgesamt einzusparen?
6. Wie viele Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht: a) die Erstellung aller geförderten KWKW bis zu ihrer Inbetriebnahme?, b) die Erschliessung durch Strassen und Elektroleitungen usw. zu den Stromkonsumenten?

Laut Tech. Bericht kostet das KWKW Berschnerbach bei Walenstadt 16.7 Mio. Fr – in den zugesicherten 25 Jahren erhält es 37.7 Mio. Fr. oder 226% der Baukosten. Viele KWKW erhalten EVS-Zahlungen von 300% bis 400% der effektiven Baukosten – obwohl die Gesamtproduktion bloss ca. 1 - 1.5 TWh/a beträgt. Die KWKW-Strommenge ist 50 Mal kleiner als das einheimische Solarstrompotential – laut Bundesrat – von 67 TWh/a der Schweizer Dächer- und Fassaden, welche mit Förderbeiträgen von 30% der energetisch relevanten Bauinvestitionen realisierbar sind.

*Kurt Fluri, Solothurn/SO*



## Félicitations pour le 30<sup>e</sup> Prix Solaire Suisse Gratulation zum 30. Schweizer Solarpreis Congratulations for the 30<sup>th</sup> Swiss Solar Prize

### «PEB/BEP - die Chance für CO<sub>2</sub>-freie Gemeinden»

«PlusEnergieBauten – für die Gemeinden ein grosses Plus», erklärt der Präsident des Schweiz. Gemeindeverbandes (SGV), **SR Hannes Germann** (Bild Mitte). Die heutigen Präsidenten des Schweiz. Gewerbeverbandes (sgv), NR Fabio Regazzi (links im Bild), und des Schweiz. Gewerkschaftsbundes (SGB), NR Pierre Yves Maillard (rechts im Bild), schliessen sich seiner Gratulation an.

1991 übernahmen der damalige Direktor Dr. Pierre Triponez und der Präsident des sgv, e. NR Hans-Rudolf Früh/AR, der Präsi-

dent des SGV, e. NR Toni Cantieni, und der Präsident des SGB, e. NR Fritz Reimann, zusammen mit e. Bundesrat und Energieminister Adolf Ogi und den kantonalen Energiedirektoren das Patronat für den Schweizer Solarpreis.

**Dr. P. Triponez** sagte 1991: «Zu den Stärken eines modernen gewerblichen Klein- und Mittelbetriebes gehören bekanntlich seine rasche Anpassungsfähigkeit an die sich stets ändernden Marktbedingungen. (...) Deshalb ist es nicht erstaunlich,

dass sich Gewerbebetriebe intensiv mit der praktischen Solarnutzung befassen.»

**Josef Fischer**, SGB-Vizepräsident, hielt am 4. Oktober 1991 fest: «Solarenergie verkörpert eine neue Philosophie – sie tritt überall und dezentral auf. (...) Sie schafft Investitionen und Arbeit für viele an Ort und Stelle. Mit der Solarpreis-Verleihung können sich daher Gewerbe und Gewerkschaft hinter ein gemeinsames Ziel stellen» (Schweizer Solarpreis 1991, S. 18/19).



1  
 SR Germann, Präsident des Schweiz. Gemeindeverbandes (Mitte), zusammen mit NR Fabio Regazzi, Präsident des Schweiz. Gewerbever-

bandes (links), und NR Pierre Yves Maillard, Präsident des Schweiz. Gewerkschaftsbunds (rechts), im Bundeshaus in Bern, mit der

Schweizer Solarpreis-Publikation.



## Anecdote: 30 ans Prix Solaire Suisse Anecdote: 30 Jahre Schweizer Solarpreis Anecdote: 30 years Swiss Solar Price

### Verhaftung eines Solarpreispioniers

1991 zeichnete der damalige Bundesrat und Energieminister Adolf Ogi Gottfried Girsberger mit dem Schweizer Solarpreis aus. Im Jahr 1985 hatte dieser die erste Tour de Sol organisiert und mit dem Tour-de-Sol-Song für eine fröhliche Stimmung gesorgt.

Bei der Energiebehörde in Girsbergers Wohngemeinde in Altikon/ZH sorgte er bereits früher für «Stimmung». Ohne Erlaubnis der Baubehörde installierte er eine PV-Anlage auf dem Dach seines Zweifamilienhauses. Sie umfasste 64 m<sup>2</sup>; seine Solarthermie-Anlage 30 m<sup>2</sup>. Zusätzlich isolierte er sein Haus mit 40 cm Mineralwolle und erreichte ein energieautarkes Haus. Mit insgesamt 94 m<sup>2</sup> Solarfläche für zwei Personen war die Familie Girsberger damals die erste energieunabhängige Hauseigentümerin der Schweiz.

Dies löste Probleme bei den Bau- und Energiebehörden aus, welche daraufhin die

Stromzufuhr kappten. Sie konnten nicht glauben, dass sein Haus nur mit Solarenergie und ohne Anschluss an ein Stromnetz funktionieren könne. So wurde Herr Girsberger verdächtigt, illegal eine Stromleitung angezapft zu haben. Aufgrund von Art. 146 StGB drohten die Behörden mit Busse und bis zu fünf Jahren Zuchthaus. Sein Haus wurde umstellt, er wurde verhaftet und abgeführt.

Mit einem Bagger versuchten die Behörden, illegale Leitungen aufzuspüren, und gruben einen ca. acht Meter langen Graben um sein Haus. Allerdings fanden die Beamten keine Stromleitungen. Sie mussten den Erfinder der Energieautarkie wieder freilassen.

Selbst aus heutiger Sicht installierte Gottfried Girsberger 1984/85 seine Solaranlagen recht sorgfältig und fast vollflächig.

#### Pionnier de l'énergie solaire arrêté

En 1985, M. Gottfried Girsberger, organisateur du Tour de Sol et chansonnier, a fait poser des installations photovoltaïques et thermiques sur 94 m<sup>2</sup> de son toit. Réalisées sans la permission préalable des autorités compétentes, ces dernières lui ont coupé l'alimentation électrique. On l'a même arrêté. Ne pouvant croire que sa maison fonctionnait indépendamment du réseau, elles le soupçonnaient d'exploiter une ligne de courant illégale. Faute de preuves convaincantes, M. Girsberger a été relâché. Il était le premier à habiter dans une maison autosuffisante en énergie.



1 Das Zweifamilienhaus Girsberger in Altikon/ZH heute. Die PV- und Solarthermieanlage wurde 1985 ohne Erlaubnis ausgebaut und machte die

Familie zur ersten energieautarken Hauseigentümerin der Schweiz.



# Bâtiments à Énergie Positive (BEP) PlusEnergieBauten (PEB) Plus Energy Buildings (PEB)

## Die ersten PlusEnergieBauten im Jahr 2000

### Solarhaus Jenni in Oberburg/BE

Dieses Solarhaus stellte 1988/89 eine aussergewöhnliche Leistung von europäischer Bedeutung dar. Das Jenni-Haus bewies, dass ein ausschliesslich mit Solarenergie betriebenes Wohnhaus vollständig autonom funktionieren kann.

Mit diesem Solarhaus wurden praktisch alle offiziellen Lehrmeinungen der ETH inkl. Computerberechnungen widerlegt, wonach eine 100%-Sonnenenergiedeckung mit dem in Mitteleuropa üblichen Komfort ausgeschlossen sei.

Die ganzjährige Versorgung mit Solarstrom wurde dank einer 5.6 kW starken PV-Anlage und die Wärmeenergie mittels 84 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren gewährleistet. Im Jahr 2000 wurde das Solarhaus Jenni ans Netz angeschlossen (Schweizer Solarpreis 1991, S. 43-44 und 2004, S. 22-23).

### Gasser Büro-/Lagergebäude, Chur

Dank der innovativen Zusammenarbeit von Bauherrschaft, Architekten und Ingenieuren wurde das alte Gebäude der Gasser Baumaterialien AG in einen vorbildlichen Büro- und Lager-Neubau mit Solarenergienutzung umgebaut.

Die PV-Anlage produziert jährlich rund 90'000 kWh/a oder ca. 115% des Gesamtenergiebedarfs. Die thermische Anlage sichert die Wärmeversorgung.

Mit der Umsetzung der neusten Technologien, der aktiven und passiven Solarenergienutzung, der Nutzung des Regenwassers, der automatischen Lüftung mit Wärmerückgewinnung und mit Lichtumlenkungsstoren und Beschattungssystemen ist diese Holzkonstruktion aus dem Jahr 2000 noch immer vorbildlich (Schweizer Solarpreis 2000, S. 14-16).

### «Solarhaus Bundeshaus»

Bereits 1998 baute Max Renggli mit seiner Firma das erste Minergie-Haus in der Schweiz, ein Jahr darauf die erste Schweizer Passivhaus-Siedlung.

Im Vorfeld der Volksabstimmung zu den Energievorlagen vom 24. September 2000 erstellte die Renggli AG zusammen mit 60 Unternehmungen und der SAS auf dem Bundesplatz in Bern das «Solarhaus Bundeshaus». Die Raumheizung erfolgte über die Lüftungsanlage. 10 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren erzeugten die Wärme. Das Gebäude verbrauchte sieben Mal weniger Energie als die geltenden Gesetzesvorschriften verlangten.

Die Firma Renggli demonstrierte mit Verbündeten die Leistungsfähigkeit der solaren Bauwirtschaft, um die Öffentlichkeit zu sensibilisieren (Schweizer und Europ. Solarpreis 2002, S. 50-51).



1

1 Das Solarhaus Jenni am 31. Jan. 1990 bei einer solaren Badeveranstaltung mit 37°C warmem Wasser. Die 5.6 kW starke PV-Anlage und die 84 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren garantieren eine Eigenenergieversorgung von über 100%.



2

2 Das 1999 erstellte «Solarkraftwerk» der Gasser Baumaterialien AG in Chur im Jahr 2000. Auf und im Gebäude werden rund 115% seines Gesamtenergiebedarfs produziert.



3

3 Solarhaus auf dem Bundesplatz, direkt vor dem Bundeshaus. Errichtet von M. Renggli und 60 Luzerner Unternehmungen am 31. Aug. 2000 in der Weltrekordzeit von 22.5 Stunden. Heute steht das Solarhaus in Wohlen/AG.



## Le Prix Solaire Européen Der Europäische Solarpreis The European Solar Prize

### Erster Europäischer Solarpreis in Wien 1994

Prof. Dr. Wolfgang Palz, EU-Direktor für erneuerbare Energien in Brüssel, besuchte am 4. Oktober 1991 die erste Schweizer Solarpreis-Verleihung in Brienz/GR per Bahn und Postbus. Darauf ersuchte er den Projektleiter des Schweizer Solarpreises, G. Cadonau, ein entsprechendes Projekt für die EU zu erarbeiten. Da Eurosolar Deutschland zu Beginn weniger interessiert war, erfolgte die Zusammenarbeit verstärkt mit Prof. Alain Liébard und Yves-Bruno Civel von Systèmes Solaires in Paris. Prof. W. Palz und die EU unterstützten die Lancierung des Projektes.

Im Frühling 1993 gab das Europäische Parlament grünes Licht. In ganz Europa wurden Informationen über den Preis veröffentlicht.

Unter dem Vorsitz von Prof. W. Palz vergab die erste Europäische Solarpreis-Jury

mit Vertretern von Systèmes Solaires, Eurosolar und Vertretern aus Dänemark, Griechenland und Österreich die ersten Preise nach den leicht angepassten Kriterien des Schweizer Solarpreises.

Der österreichische Bundeskanzler Dr. Franz Vranitzky eröffnete die erste Europäische Solarpreisverleihung am 3. Oktober 1994 in Wien mit den Worten: «Es ist unser Ziel, eine Vorreiterrolle für ein nuklearkraft-freies Europa zu übernehmen.»

Er erwähnte das «nuklearfreie» Österreich, welches zu diesem Zeitpunkt über «eine Million Quadratmeter Solarkollektoren» aufwies, als europäisches Vorbild für die Nutzung der Solarthermie. Im Anschluss überreichte er die ersten 14 Europäischen Solarpreise.

Mit dabei war auch Saarbrückens Umweltminister Jo Leinen, der im Bereich der

Solarenergie sehr aktiv war und auch entscheidend zur Akzeptanz der Alpeninitiative 1994 beitrug.

Ein Preis ging auch an den Solarförderverein Aachen, der sich für das Konzept der «Kostendeckenden Vergütung» im Sinne des «Burgdorf-Modells» für die damals tatsächlichen Gestehungskosten von ca. 2 DM/kWh einsetzte. (Weitere Europäische Solarpreise, vgl. Schweizer Solarpreis 1994 bis heute).



1

1 Der österreichische Bundeskanzler überreicht die Trophäe des Europäischen Solarpreises an die Stadt Saarbrücken für ihr Programm «1'000 kW von Saarbrücker Dächern». V.l.n.r.: Dr. Hajo

Hoffmann, Saarbrücker Oberbürgermeister, Dr. Franz Vranitzky, österreichischer Bundeskanzler, und Gallus Cadonau, Koordinator des ersten Europäischen Solarpreises.

#### Nominierungen für den Europäischen Solarpreis 2020

**KATEGORIE Städte/Gemeinden, Landkreise, Stadtwerke**  
123%-Min. P/PlusEnergie-Siedlung, 5105 Möriken/AG  
252%-PlusEnergie-MFH Lüthi, 3322 Urtenen-Schönbühl/BE

**KATEGORIE Solare Architektur und Stadtentwicklung**  
817%-PEB-EFH Brunner-Bapst, 7158 Waltensburg/GR  
329%-PlusEnergie-EFH Moosweg, 4125 Riehen/BS  
222%-PEB-DEFH Sanierung Grunder, 3855 Brienz/BE  
124%-PlusEnergie-EFH Casa Viez, 7017 Flims/GR

**KATEGORIE Industrielle, kommerzielle oder landwirtschaftliche Betriebe/Unternehmen**  
233%-PlusEnergie-Verteilzentrum, 6035 Perlen/LU  
95%-PlusEnergie-Supermarkt, 9410 Heiden/AR  
80% MFH Sanierung Weyerguet, 3084 Wabern/BE

**KATEGORIE Lokale und regionale Vereine/Gemeinschaften**  
236%-PlusEnergie-Eventhaus Toggenburg, 9630 Wattwil/SG

**KATEGORIE Transportsysteme**  
163%-PEB-Car House Galliker Transport, 6246 Altishofen/LU  
250'000 kWh/a Gleichstrom für TPG Trambetrieb, 1205 Genf

**KATEGORIE Bildung und Ausbildung**  
Prof. Armin Binz, Dozent der FHNW, 5400 Baden/AG

**KATEGORIE Sonderpreis für persönliches Engagement**  
Dr. Markus Real, Elektroingenieur, Schwyz, Bahia/BRA

Bonn 2020



## Prix Solaire Européen 2011 Europäischer Solarpreis 2011 European Solar Prize 2011

### Deux versions officielles

## Frauen-Power für eine nuklear befreite Schweiz

Nach der AKW-Katastrophe in Fukushima vom 11. März 2011 wuchs der Widerstand gegen die Nuklearenergie – auch im Parlament. In der zweiten Märzhälfte äusserte sich auch Bundesrätin Dr. Eveline Widmer-Schlumpf kritisch zur Nuklearenergie. Am 25. Mai 2011 beschloss der Bundesrat, aus der Atomenergie auszusteigen. Dazu existieren zwei offizielle Meinungen:

**1. In der Öffentlichkeit** und in den Medien ging man davon aus, dass die vier Powerfrauen Bundespräsidentin M. Calmy-Rey, Bundesrätin Dr. E. Widmer-Schlumpf, Bundesrätin D. Leuthard und Bundesrätin S. Sommaruga sich für den AKW-Ausstieg aussprachen. Von dieser Annahme ging auch die Jury des Europäischen Solarpreises im Sommer 2011 aus und verlieh den erwähnten Bundesrätinnen den Europäischen Solarpreis 2011.

Die Macho-Welt der Medien reagierte pikiert auf diesen Entscheid. Polemisch wurden die Bundesrätinnen der «Hysterie» bezichtigt. Mehrere mündliche und schriftliche Erkundungen der Europäischen Solarpreis-Jury, ob evtl. anderslautende offizielle Berichte oder Bundesratsprotokolle existieren, blieben unbeantwortet. Die Jury begründete die Auszeichnung mit dem Mut, der Weitsicht und der Verantwortung gegenüber kommenden Generationen, die ein solcher AKW-Ausstiegs-Entscheid erfordert. Es erfolgten bisher auch keine Wiedererwägungsanträge zu diesem Verfahren.

**2. Nach offizieller Version** des Bundesrates hat der (ganze) Bundesrat am 25. Mai 2011 den AKW-Ausstieg beschlossen.

**3. Wir publizieren** beide offiziellen Versionen. In einem freien Land kann jede/r selber entscheiden, für welche offizielle Version er/sie sich entscheiden möchte.

**4. Nachtrag:** Nach Ausscheiden aus dem Bundesrat erklärte die e. Aussenministerin M. Calmy-Rey 2018 diplomatisch: 2011 waren 4 Frauen im Bundesrat und damit eine Mehrheit für den AKW-Ausstieg.



1



2



3



4

1 Frau Micheline Calmy-Rey, e. Bundespräsidentin und Aussenministerin (SP/GE).

2 Frau Dr. Eveline Widmer-Schlumpf, e. Bundesrätin und Finanzministerin (BDP/GR).

3 Frau Doris Leuthard, e. Bundesrätin und Energieministerin (CVP/AG).

4 Frau Simonetta Sommaruga, Bundesrätin und Justizministerin (SP/BE).  
(Bildquellen: www.admin.ch, 01.09.15)



# Norman Foster Architecture Solaire Norman Foster Solararchitektur Norman Foster Solar Architecture

## Stade de Suisse in Bern

Im August 2005 konnte das neue Wankdorfstadion mit der 1.35 MW starken und weltweit grössten stadionintegrierten Solaranlage eingeweiht werden.

Das Dach weist eine bloss um 6° geneigte, perfekt integrierte PV-Fläche auf, die dem Spielfeld zugewandt ist. Die innovative Unterkonstruktion ermöglicht eine Jahreserzeugung von ca. 1.13 GWh. Eine Solardrainsine ermöglicht einen effizienten Unterhalt der PV-Anlage. In einer zweiten Etappe wurden weitere 4'000 m<sup>2</sup> des Stadionsdaches belegt. Dadurch erreicht es die Spitzenleistung von 1.35 MW, ohne Kulturland zu zerstören.

Die Anlage besteht aus sieben Teilanlagen mit jeweils eigenen Wechselrichtern. Die solar erzeugten 1'134'000 kWh/a senken den CO<sub>2</sub>-Ausstoss jährlich um ca. 570 Tonnen (Schweizer Solarpreis 2005, S. 38-39).



1



2

1 Die ästhetisch hervorragend integrierte 1.35 MW starke Solarstromanlage auf dem «Stade de Suisse» in Wankdorf, Bern, ist die grösste stadionintegrierte Solaranlage.

## PEB Heizplan in Gams

Die Firma Heizplan AG erstellte 2011 eine energieeffiziente Produktions- und Montagewerkstatt mit Büroräumen als PlusEnergieBau (PEB). Der PEB erzeugt jährlich 69'000 kWh Strom und Solarwärme, bei einem Gesamtenergieverbrauch von 14'800 kWh/a.

Vor rund fünf Jahren waren Solarfassaden kaum etabliert. Solche zukunftsweisen Bauten zeigen das enorme solare Potential und fördern den Durchbruch dieser Technologie. Beim PEB in Gams/SG sind an der Südfassade des Gebäudes 89 m<sup>2</sup> monokristalline Solarzellen vorbildlich integriert. An der Ostfassade des Gebäudes sind Dünnschichtzellen installiert. Die monokristallinen PV-Module auf dem Flachdach liefern rund 37'000 kWh/a (67%). Zusammen erbringen die Anlagen eine Eigenenergieversorgung von 465% (Schweizer Solarpreis 2011, S. 30-31).



3

2 Der Geschäftsbau der Heizplan AG in Gams/SG mit solarer Dach- und Fassadennutzung weist eine Eigenenergieversorgung von 465% auf. Die polykristalline PV-Dachanlage generiert 149 kWh/m<sup>2</sup>a und die monokristalline Südfassade 100 kWh/m<sup>2</sup>a.

## PEB Flumroc in Flums

Die Flumroc AG sanierte ihr Verwaltungsgebäude mit einer optimalen Wärmedämmung. Dadurch sank der Gesamtenergiebedarf um 71%. Die sorgfältig integrierte PV-Fassadenanlage erzeugt zusammen mit der 71 kW starken Dachanlage 114'000 kWh/a, was einer Eigenenergieversorgung von 115% entspricht. Die vorbildliche Wärmedämmung, die Solarfassade und die monokristalline PV-Dachanlage verwandelten das «energiefressende» Gebäude in einen wegweisenden PlusEnergie-Verwaltungsbau.

Das PEB-Gebäude liefert einen Teil des Strombedarfs für die Steuerung und Überwachung der benachbarten Flumroc-Fabrik. Im Gegenzug bezieht das Verwaltungsgebäude jährlich 66'000 kWh Wärme von der Fabrik (Schweizer Solarpreis 2014, S. 38-39).

3 Das sanierte Gebäude der Flumroc AG erzeugt jährlich 114'000 kWh und deckt damit 115% des Gesamtenergiebedarfs von 99'100 kWh/a.



# Norman Foster Architecture Solaire Norman Foster Solararchitektur Norman Foster Solar Architecture

## 700% PEB Anliker Affoltern i.E./BE

Das Glaserhaus in Affoltern im Emmental/BE mit Baujahr 1765 veranschaulicht, wie sich Tradition, Moderne, Nachhaltigkeit und Ästhetik ergänzen. Das 255 Jahre alte Holzhaus erstrahlt seit seiner Renovierung von 2015 als Doppelfamilienhaus im neuen Glanz. Die originale Front mit Sprossenfenstern konnte dank Min. P-Dämmung im Rest des Hauses kompromisslos in seiner ursprünglichen Pracht und Schönheit erhalten werden. Der Energiebedarf sank um 94% auf rund 13'000 kWh/a. Die 89 kW starke PV-Anlage erzeugt 90'500 kWh/a. Als vorbildlich saniertes Minergie-P-Gebäude überzeugt es mit einer Eigenenergieversorgung von 700% und gewann den Schweizer und Europäischen Solarpreis 2016 sowie den Norman Foster Solar Award 2019 (Schweizer Solarpreis 2016, S. 42/43).



1

## 182% PEB Siedlung Tobel/TG

Die im Jahr 2017 erstellte PlusEnergie-Überbauung in Tobel besteht aus drei Mehrfamilienhäusern mit 32 Wohnungen. Im März 2019 wurden sie durch eine perfekt integrierte 51.5 kW starke PV-Fassadenanlage ergänzt, die rund 28'300 kWh/a erzeugt. Damit steigt die solare Winterstromversorgung von 65% auf 77% und könnte mit solaren Ost-West-Fassaden 115% des gesamten Winterstrombedarfs von 80'000 kWh/a gewährleisten. Die solarbetriebene PEB-Siedlung Tobler erzeugt rund 236'200 kWh/a und deckt den Gesamtenergiebedarf zu 182%. Die Mieten sind im regionalen Vergleich 20% günstiger. Die Solarsiedlung Tobel zeigt vorbildlich wie die Energiewende und das Pariser Klimaabkommen bereits heute kostengünstig umsetzbar sind. Dafür erhielt sie den Schweizer und Europäischen Solarpreis 2018 sowie den Norman Foster Solar Award 2019 (Schweizer Solarpreis 2018, S. 44/45; Schweizer Solarpreis 2019, S. 34/35).



2

## Pilatus Flugzeugwerke AG Stans/NW

Die Produktionshalle 25 der Pilatus Flugzeugwerke AG ist 120 m lang und 52 m breit. Das gewölbte Bogendach erstreckt sich kombiniert mit Stahlunterspannseilen und tiefen Holzfachwerkträgern ohne Zwischenstütze über die Halle. Es ist eine beeindruckende Konstruktion, die aufzeigt, was heute mit dem so vertrauten und erneuerbaren Baumaterial möglich ist und eine maximale Flexibilität im Inneren ermöglicht. Die PV-Anlage erzeugt 1.09 GWh/a Solarstrom, der grösstenteils vor Ort genutzt wird, und speist den Überschuss in das lokale Netz ein. Dieses Projekt ist ein hervorragendes Beispiel dafür wie fortschrittliche Technologie und optimale Funktionalität ein gutaussehendes Industriegebäude generieren können, welches die Auswirkungen auf die natürliche Umwelt minimiert und dabei eine aktive Rolle in einer selbsttragenden Energieinfrastruktur spielt. (Schweizer Solarpreis 2018, S. 26-29)



3

1 Die 550 m<sup>2</sup> grosse und 89 kW starke PV-Dachanlage produziert 90'500 kWh/a und einen Solarstromüberschuss von 77'500 kWh/a.

2 Die 232.5 kW starke PV-Dachanlage produziert rund 236'200 kWh/a. Der Solarstromüberschuss beträgt 106'419 kWh/a.

3 Die 5'979 m<sup>2</sup> grosse und 1'047 kW starke PV-Dachanlage produziert 1.09 GWh/a und einen Solarstromüberschuss von 125'828 kWh/a.



## Prix Solaire Européen Europäischer Solarpreis European Solar Prize

### 131% PEB Hardegger Oberengstringen/ZH

Das Vierfamilienhaus Hardegger aus den 1950er Jahren konsumierte vor der Sanierung 66'800 kWh/a. Dank guter Wärmedämmung, energieeffizienten Haushaltsgeräten und LED-Lampen sank der Gesamtenergiebedarf um 72% auf 18'800 kWh/a. Die 31.3 kW starke PV-Anlage erzeugt 24'500 kWh/a, 41% davon nordseitig, und garantiert eine Eigenenergieversorgung von 131%. Die PlusEnergie-Bausanierung im Minergie-P-Eco-Standard in Oberengstringens Kernzone fügt sich optimal in das historische Ortsbild ein und wertet es auf. Hardeggers PEB-Sanierung erfüllt mit den reduzierten Energieverlusten und der vorbildlichen Stromerzeugung die wichtigsten Voraussetzungen für die Energiewende überhaupt. Mit dem Solarstromüberschuss von 5'750 kWh/a könnte ein Elektromobil die Welt einmal umrunden. (Schweizer Solarpreis 2015, S. 52/53).



1

1 Nord-Ansicht des sorgfältig sanierten PEB-MFH Hardegger in der Kernzone Oberengstringens. Die 31.3 kW starke PV-Anlage ist vollflächig, seiten-, trauf- und firstbündig in die Dachhülle integriert. Die Solararchitektur des wegweisend sanierten PEB-MFH respektiert die traditionelle Baukultur, fügt sich perfekt in die Kernzone Oberengstringens ein und wertet sie auf.

### 150% PEB Fussballstadion Schaffhausen/SH

Seit Ende Februar 2017 ist die vorbildlich integrierte PV-Anlage der Fussballarena im Schaffhauser Herblingertal in Betrieb. Die in den LIPO Park Schaffhausen integrierte 1.4 MW starke Photovoltaikanlage ist in der Schweiz und europaweit die grösste PlusEnergieBau-Anlage eines Fussballstadions. Sie erzeugt jährlich 1'290'000 kWh und deckt 150% des Gesamtenergiebedarfs von 860'500 kWh/a des Stadions inklusive Einkaufs- und Gewerbezentrum mit einer Energiebezugsfläche von 13'157 m<sup>2</sup>. Die multifunktionale PV-Anlage besticht im Innern durch eine elegante transluzide PV-Fläche. So sorgt sie für Tageslicht und Schutz der Fussballfreunde vor der Witterung. Mit dem Solarstromüberschuss von 429'500 kWh/a können über 300 Elektrofahrzeuge je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. (Schweizer Solarpreis 2017, S. 70/71).



2

2 Die multifunktionale, vorbildlich integrierte PV-Anlage ist dank transluziden monokristallinen Solarzellen lichtdurchlässig und bietet den Fussballfans Schutz vor der Witterung. Mit dem Solarstromüberschuss von 429'500 kWh/a können 307 Elektroautos jährlich 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren.

### Solarbagger Affentranger Altbüren/LU

Der innovative Bauunternehmer Markus Affentranger initiierte den weltweit ersten 16-Tonnen-Solarbagger mit Elektroantrieb. Dazu arbeitete er zusammen mit der ETH, der Hochschule NTB in Buchs und dem Baumaschinenhersteller Huppenkothen. Der SUNCAR-Elektrobagger ist geräuscharm, emittiert keine Schadstoffe und verfügt mit 75 bis 167 kW über eine erheblich höhere Leistung als vergleichbare Dieselmotoren mit knapp 70 kW. Der umgebaute Takeuchi-Bagger benötigt statt 150'000 kWh/a nur 30'000 kWh/a - knapp 1% der 3.2 GWh/a der hauseigenen Solarstromproduktion von Markus Affentranger und Markus Bösigler. Die Batteriekapazität beträgt 190 kWh und ermöglicht einen 9-Stunden-Tageseinsatz. Im Vergleich zu einem Dieselmotoren emittiert der Solarbagger jährlich 40 t CO<sub>2</sub> weniger und spart 21'000 Fr. Treibstoffkosten pro Jahr. (Schweizer Solarpreis 2015, S. 88/89)



3

3 Der umgebaute Takeuchi-Bagger von Markus Affentranger läuft neun Stunden, ist geräuscharm, emittiert keine Schadstoffe und verfügt über eine Leistung von 75-167 kW.



**Peter Warthmann**  
Chefredaktor  
Fachzeitschrift HK-Gebäudetechnik

## Elektromobilität: Durchbruch dank Tesla

Der Strassenverkehr verursacht über 35% der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz. Elektrofahrzeuge haben das Potenzial, diese drastisch zu reduzieren. Die Aktivitäten der Firma Tesla haben dazu geführt, dass die Elektromobilität in der öffentlichen Wahrnehmung in den letzten 15 Jahren stark an Bedeutung gewonnen hat. Tesla ist heute ein wichtiger Akteur in den Bereichen Elektromobilität, Speichertechnologie und Photovoltaik. Mit der klaren Botschaft, die Elektrofahrzeuge mit Solarstrom zu betreiben, hat Tesla weltweit ein Zeichen gesetzt für die umfassende Nutzung der Solarenergie nicht nur im Gebäude-, sondern auch im Verkehrssektor.

waren Elektroautos dann weitgehend aus dem Strassenbild verdrängt und führten lange ein Nischendasein.

Erst ab 1990 wurde wieder verstärkt zu neuen Akkutechnologien und Elektroantrieben geforscht, so dass interessante Innovationen im Bereich der Elektromobilität möglich wurden. Auch Schweizer Firmen waren und sind beteiligt an Innovationen in verschiedenen Segmenten der E-Mobilität. Bekannt sind etwa die Hersteller von Kleinfahrzeugen wie Flyer (E-Fahrräder) und Kyburz (Zustellfahrzeuge der Post) oder die Affentranger Bau AG mit der Entwicklung eines solarbetriebenen Elektrobaggers (2015).

Sekunden. Danach folgte die Limousine Tesla Model S und später die Modelle 3 und X. Und künftig will Tesla-Inhaber Elon Musk auch vollelektrische Lastwagen und Busse bauen.

Als Wegbereiter ist es Tesla gelungen, mit überzeugenden Leistungen und attraktiven Modellen die Technologie der Elektromobilität in der öffentlichen Wahrnehmung weit nach vorne zu rücken. So sind die Vorteile des Elektromotors (Effizienz, Beschleunigung) heute den meisten Leuten bekannt. Die faszinierenden Möglichkeiten begeistern, auch wenn sich nur wenige einen Tesla wirklich leisten können.



**Abb. 1:** Tesla Model 3 (Platz 1 meistverkaufte Elektroautos 2019)

(Bilder: Tesla, Renault, BMW)

In der Menschheitsgeschichte war die Erfindung des Rads ein wichtiges Ereignis. Der Transport von Waren und Personen auf dem Festland wurde lange nur mit der Muskelkraft von Mensch und Tier betrieben. Erst ab 1770 gab es erste Dampfkraftwagen. Die ersten Elektrofahrzeuge wurden um 1830 entwickelt und haben sich in den nachfolgenden 50 Jahren bewährt. Aber dann kam der Verbrennungsmotor: 1886 gilt als Geburtsjahr des Automobils als Personenkraftwagen mit diesem Antrieb. Ab etwa 1910

### Und dann kam Tesla

Mit weltweiter Wirkung gründeten 2003 die Ingenieure Martin Eberhard und Marc Tarpenning die US-Firma Tesla Motors mit dem Ziel, wettbewerbsfähige attraktive Elektroautos zu entwickeln. Sie wollten beweisen, dass diese den herkömmlichen Autos überlegen sind. Elon Musk übernahm als Investor ab 2004 die Unternehmung. Das erste Modell war 2007 der Tesla Roadster mit einem 292-PS-Elektromotor (215 kW) und einer Beschleunigung von 0 auf 100 km/h in 4

Fachleute sagen: Ohne Tesla hätten die Elektroautos möglicherweise heute noch eine Reichweite von nur 60 km. Dank Tesla hat die Elektromobilität den Durchbruch geschafft als ernstzunehmende Alternative zu Fahrzeugen mit fossiler Antriebsenergie, die in den letzten 100 Jahren dominierten.

Die ersten Tesla-Modelle sind sicher noch nicht massentauglich: Sie sind zu schwer und zu teuer. Aber als Wegbereiter für die Technologie der E-Mobilität in der neueren Menschheitsgeschichte ist Tesla ein Glücksfall.

### Die Reichweite

Die Reichweite ist noch immer die sehr kritisch betrachtete Eigenschaft der vollelektrischen Fahrzeuge. Aber Tesla hat eben auch diese Reichweite stark verbessert, von früher 60-80 km auf über 300 km. So haben heute die meisten Elektroautos aller Anbieter Reichweiten von 200 bis 400 km. Von Tesla gibt es aber auch E-Fahrzeuge mit Reichweiten über 500 oder gar 700 km.

### Ideale Kombination: PlusEnergieBauten PEB und E-Mobilität

Die Solarpreisträger zeigen mit ihren vielen guten Beispielen von PlusEnergieBauten (PEB), wie die Pariser Klimaziele im Gebäudebereich erreicht werden können. Die zu beachtenden Grundsätze für die Planung solch zukunftsweisender Gebäude mit sehr tiefen CO<sub>2</sub>-Emissionen sind einfach, müssen aber konsequent umgesetzt werden: sehr gute Dämmung (entsprechend Minergie P), Solarenergie-Gewinnung auf ganzer Dachfläche und an den Fassaden soweit möglich. Die Überschuss-Elektrizität lässt sich ideal und sinnvoll nutzen für den Betrieb von Elektrofahrzeugen. Deren Antrieb ist besonders energieeffizient, und sie lassen sich zu 100 Prozent mit erneuerbarer Energie betreiben.

Der wachsende Anteil der Elektrofahrzeuge erhöht zwar den Stromverbrauch. Dieser kann aber mit erneuerbaren PEB-Stromüberschüssen gedeckt werden.

Aufgrund des hohen Wirkungsgrads des Elektromotors sinkt der Verbrauch für fossile Treibstoffe um ein Mehrfaches. So resultieren gleichzeitig eine Verbesserung der Energieeffizienz und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger am gesamten Energieverbrauch.

### Ladeinfrastruktur und bidirektionales Laden

Für die wünschbare Verbreitung der Elektromobilität braucht es nun Investitionen in die Ladeinfrastruktur. Etwa bei Wohnungs-Neubauten und Gesamtmodernisierungen oder generell bei Parkplatz-Projekten sollten immer Lademöglichkeiten für Elektroautos installiert oder wenigstens vorbereitet werden. Die wichtigsten Erkenntnisse und Empfehlungen für vorausschauende Massnahmen im Gebäude-Bereich findet man im SIA-Merkblatt 2060 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden».

Entwicklungsbedarf besteht noch bei den Möglichkeiten für «bidirektionales Laden». Je nach momentaner lokaler Stromerzeugung oder Strombedarf im Gebäude wird dabei dem Akku im Elektroauto Energie zugeführt oder entnommen. So kann der Solarstrom abends zum Kochen genutzt werden, auch wenn die Sonne nicht mehr scheint. Das Elektroauto wird zum mobilen Pufferspeicher. Erneuerbare Energie kann besser genutzt werden und der Eigenverbrauchsanteil der Gebäude wird erhöht.

Bereits seit einiger Zeit bieten Fahrzeuge etwa von Nissan (Leaf und E-NV200) sowie Mitsubishi (i-MiEV und Outlander) die Möglichkeit zum bidirektionalen Laden. Weitere Marken und Modelle sowie auch die guten Ladestationen müssen dies künftig ebenfalls erlauben.

### Fazit

PlusEnergieBauten und E-Mobilität sind ein eigentliches Dream-Team! Dies zeigen auch 2020 wiederum viele Solarpreisträger. Man beachte dazu die herausragenden Beispiele wie etwa das 817%-PEB-EFH in Waltensburg/GR: mit dem Stromüberschuss von 35'200 kWh können 25 Elektroautos je 12'000 km pro Jahr (Verbrauch 1400 kWh) abgasfrei fahren. Oder das 233%-PlusEnergie-Verteilzentrum in Perlen/LU: mit dem noch viel grösseren Solarstromüberschuss dort können rund 3000 Elektroautos je 12'000 km pro Jahr CO<sub>2</sub>-frei fahren.

### Quellen/Informationen:

[www.swiss-emobility.ch](http://www.swiss-emobility.ch)  
[www.autoumweltliste.ch](http://www.autoumweltliste.ch)  
[www.tesla.com](http://www.tesla.com)



Abb. 2: Renault ZOE (Platz 2 meistverkaufte Elektroautos 2019)



Abb. 3: BMW i3 (Platz 3 meistverkaufte Elektroautos 2019)



# Norman Foster Plus Energy Buildings Bâtiments à Énergie Positive (BEP) PEB für den CO<sub>2</sub>-freien Verkehrssektor

## 144% PEB Schneller/Bader Tamins/GR

Dieses Einfamilienhaus (EFH) in Tamins/GR besticht durch eine perfekt integrierte, gegen Süden gerichtete PV-Anlage. Die geschuppten Dachflächen mit monokristallinen Solarzellen sind farblich homogen gestaltet und vorbildlich first-, seiten- und traufbündig integriert. Dadurch fügt sich das PlusEnergie-EFH ideal in das bestehende Ortsbild von Tamins ein. Die 17 kW starke PV-Anlage erzeugt jährlich 22'800 kWh/a und deckt den Gesamtenergiebedarf des PlusEnergie-EFH zu 144%. Das Gebäude weist einen Solarstromüberschuss von 6'920 kWh/a auf. Damit können fünf Elektroautos jährlich 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. (Schweizer Solarpreis 2017, S. 32/33)



1

1 Die 108 m<sup>2</sup> grosse und 17 kW starke PV-Anlage erzeugt jährlich 22'800 kWh/a. Dank der Wahl der Materialien und der Farben sowie der klaren Linien fügt sich dieser Neubau ideal in das Dorfbild und die Landschaft von Tamins ein.

## 486% PEB Sieber Sörenberg/LU

Das Wohn- und Geschäftshaus von Reto und Birgit Sieber befindet sich in Sörenberg/LU auf 1'100 m ü. M. Dank guter Wärmedämmung, einer Wärmepumpe, energieeffizienten Geräten und LED-Beleuchtung benötigt der PlusEnergieBau jährlich 10'400 kWh Strom. Darin enthalten ist auch die Fahrt zur Arbeit mit dem Renault Zoe. Die perfekt und vollflächig integrierte PV-Anlage bedeckt das gesamte für diese Region typische Walmdach und erzeugt 43'800 kWh/a. Damit generiert der «Solardiamant der Alpen» eine Eigenenergieversorgung von 486%, mit dem Renault Zoe 421%. Die Solarstromüberschüsse von über 33'400 kWh/a werden ins öffentliche Netz eingespeist. Sie würden Reto Sieber ermöglichen, mit seinem Renault Zoe die Welt sechs Mal CO<sub>2</sub>-frei zu umrunden oder mit 24 Elektroautos 10'000 km/a CO<sub>2</sub>-frei zu fahren. (Schweizer Solarpreis 2015, S. 50/51)



2

2 Südwestfassade des neu erstellten PlusEnergie-Geschäfts- und Wohnhauses in Sörenberg/LU mit dem Renault Zoe, welcher mit dem Solarstromüberschuss knapp sechs Mal die Welt umrunden könnte. Südostfassade aus vorvergrautem Holz des 486%-PEB mit dem für diese Region typischen Walmdach. Die 52-kWp-PV-Anlage ist auf jeder Dachseite vollflächig seiten-, trauf- und firstbündig integriert und produziert 43'800 kWh/a.

## 687% PEB Keller Gerzensee/BE

Das Einfamilienhaus (EFH) Keller in Gerzensee/BE ist nach Minergie-P-Eco-Richtlinien erstellt und seit dem 1. Oktober 2016 bewohnt. Die 29 kW starke, nach Nord-Süd ausgerichtete PV-Anlage mit monokristallinen Solarzellen erzeugt jährlich rund 34'100 kWh. Dank der ausgezeichneten Wärmedämmung, der passiven Sonnennutzung über Fenster und Fassade und einer solarbetriebenen Wärmepumpe beträgt der Eigenenergiebedarf lediglich 5'000 kWh/a. Daraus resultierte die bisher zweithöchste in der Schweiz gemessene PEB-Eigenenergieversorgung von 687%. Der Solarstromüberschuss von 29'200 kWh/a reicht, um fünf ähnliche EFH mit Solarstrom zu versorgen, mit 21 Elektroautos jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei zu fahren oder um mit einem Elektroauto sechs Mal die Erde zu umrunden. (Schweizer Solarpreis 2017, S. 53)



3

3 Der Wärmebedarf des 687%-PlusEnergiebaus wird zum grossen Teil durch die Besonnung der Gebäudefassade gedeckt. Die 29 kW starke PV-Anlage ist mit 7 bzw. 10 Grad Neigung vorbildlich ganzflächig integriert. Mit 200 kWh/m<sup>2</sup>a (Europ. PEB-Rekord 2017) erzeugt sie jährlich rund 34'100 kWh.



# Les lauréats du Prix Solaire écrivent l'histoire / Solarpreisträger schreiben Weltgeschichte

## Erste Atlantiküberquerung

Der Start der ersten ausschliesslich solarbetriebenen Atlantiküberquerung erfolgte am 16. Oktober 2006 in Basel. Das Solarboot fuhr zuerst nach Rotterdam, dann von Spanien zu den Kanarischen Inseln. Von dort aus erfolgte die erste Atlantiküberquerung in die Karibik. Nach 29 Tagen Atlantik landete das sun21-Team in Martinique, fuhr weiter nach Norden und erreichte New York plangemäss am 8. Mai 2007, am Europa-Tag. Die 65 m<sup>2</sup> grosse, dachintegrierte, 10 kW starke PV-Anlage diente als einziger Antrieb für die Transatlantikfahrt des 12 Tonnen schweren Solarbootes.

Dr. Martin Vosseler war 1997 Mitbegründer von sun21. Für sein nachhaltiges Engagement und die solare Atlantik-Überquerung erhielt er den Schweizer und den Europäischen Solarpreis 2007 (Solarpreis 2007, S. 20-21/4.10.1948-23.10.2019).

## Tour du monde solaire

Le Tûranor PlanetSolar est un catamaran fonctionnant à l'énergie solaire. Avec une surface PV de 537 m<sup>2</sup> et une puissance installée de 93,5 kWc, il produit 167'000 kWh/a. Ce bateau solaire – le plus grand jamais construit avec la batterie mobile la plus puissante au monde – a réussi à accomplir le premier tour du monde à l'énergie solaire en 585 jours, après avoir parcouru 60'000 km. Parti en 2010 de Monaco, PlanetSolar a traversé l'Atlantique, le canal de Panama, le Pacifique jusqu'à Brisbane, Hong-Kong, Shanghai et Singapour, avant de traverser l'Océan Indien et le canal de Suez pour rejoindre la Méditerranée et enfin, jeter l'ancre à Monaco. Raphaël Domjan, l'initiateur du projet, et son équipe ont monté à la planète entière tout ce que l'on peut faire avec l'énergie solaire (Prix Solaire Suisse et Européen 2012, p. 20-21).

## Solar Impulse I

Le projet «Solar Impulse» de Bertrand Piccard et André Borschberg a éveillé un grand intérêt et des émotions positives à l'égard de l'énergie solaire. Après son vol inaugural le 7 avril 2010, Solar Impulse I a entrepris le 7 juillet 2010 son premier vol solaire de nuit à Payerne (VD). Pour la première fois, un avion propulsé uniquement par du courant photovoltaïque restait toute une nuit dans les airs. Bertrand Piccard et son équipe ont signé leur deuxième record en 2012 avec la traversée de l'Atlantique. Le troisième essai avec Solar Impulse 2 a dû être interrompu récemment, ses batteries n'ayant pas résisté aux énormes sollicitations. L'aventure va continuer à l'été 2016. Bertrand Piccard et André Borschberg ont reçu le Prix Solaire Suisse et Européen en 2010 (Prix Solaire 2010, p. 26-27).



1



2



3

1 Der Solar-Katamaran sun21 von M. Vosseler misst 14x6 m, ist mit Solarzellen, Batterien und Elektromotoren ausgerüstet und fährt nur mit Solarenergie. Während der Atlantik-Überquerung produzierte die Sun 21 rund 2'000 kWh Solarenergie.

2 Le nom de ce catamaran «Tûranor» en dit déjà long: ce mot signifie «puissance du soleil» dans la langue des elfes de J.R.R. Tolkien. Le bateau solaire de 95 t se déplace à une vitesse de 5 nœuds (9 km/h) grâce à la seule énergie solaire.

3 Le 9 juillet 2010, l'avion solaire HB-SIA de Bertrand Piccard et André Borschberg a évolué pendant 26 heures dans les airs. C'était la première fois qu'un avion propulsé uniquement par du courant photovoltaïque restait toute une nuit en vol.



## Prix Solaire Mondial Weltsolarpreis World Solar Prize

### Prix Solaire Mondial pour le 1er tour du monde solaire

Depuis des années, les aventuriers du solaire Prof. Dr. Bertrand Piccard et André Borschberg relèvent tous les défis (aériens). Avec le premier tour du monde en avion solaire, ils ont battu les records et fait la une des médias nationaux et internationaux. D'Almens au Zimbabwe, des millions de personnes ont pu suivre les exploits de ces pi-

onniers suisses. Solar Impulse 2 s'est élan-  
cé le 9 mars 2015 pour un tour du monde so-  
laire et a atteint son but, Abu Dhabi, le 26  
juillet 2016 après 42'437 km sans consom-  
mer une seule goutte de carburant. En rece-  
vant le Prix Solaire Suisse et Européen en  
2010 déjà, Prof. Dr. Bertrand Piccard et An-  
dré Borschberg ont prouvé de belle façon

qu'ils avaient de la suite dans les idées. So-  
lar Impulse 2 a suscité une vague d'intérêt  
sans précédent dans le monde pour les  
énergies renouvelables, l'énergie solaire et  
les technologies propres. Pour cette réalisa-  
tion pionnière, Bertrand Piccard et André  
Borschberg ont reçu le Prix solaire mondial  
2016 (Prix Solaire Suisse 2016, p. 12-15).



1



2



3



4

- 1 Solar Impulse 2 dans le ciel de San Francisco et sur le «Golden Gate Bridge», le 24 avril 2016, lors de la 9e des 17 étapes. Ce vol autour de la planète a battu huit records du monde.
- 2 Pour le plus long vol en solo de Nagoya au Japon à Hawaii (8'924 km), soit 4 jours, 21 heures et 52 minutes, André Borschberg a battu le record de Steve Fossett.

- 3 L'engagement inlassable de Prof. Dr. B. Piccard et A. Borschberg en faveur d'un avenir propre mobilise également des personnalités politiques importantes comme le président des États-Unis B. Obama.

- 4 Portrait du Prof. Dr. Bertrand Piccard durant son escale à Hawaii. Le temps est intensément mis à profit pour faire la promotion des énergies renouvelables et des technologies propres.



Die Tour de Sol, das erste Solarmobilrennen der Welt, wurde am 27. Oktober 1984 von der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) im CO<sub>2</sub>-freien Hotel Ucliva in Waltensburg/GR beschlossen. Am 25. Juni 1985 startete die Tour de Sol in Romanshorn. Sie führte vom Bodensee zum Genfersee, um der Öffentlichkeit die Kraft und das Potential der Solarenergie aufzuzeigen. Einige Fahrzeuge brauchten zu jener Zeit zusätzlich noch Muskelkraft und Tretpedale. Der Gewinner der ersten Tour de Sol war Mercedes mit dem Solarmobil «Alpha Real», das eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 70 km/h erreichte; die Bieler waren Nr. 2. Ende August 1989 zeigten die Solarpioniere an der alpinen Solarmobil-Europameisterschaft (ASEM), dass sich die Kraft der Sonne auch am Berg bewährt, und Solarmobile entgegen einiger Kritiker in der Lage sind, starke Steigungen zu meistern. Beim Stopp vor dem Hotel Ucliva wurden die Batterien mit alpiner Sonne aufgeladen (Für weitere Informationen: Wolfgang Palz, Power for the World, Brüssel/Paris/Singapur, S. 187-195).

## Die Anfänge der Tour de Sol bis zur E-Mobilität 2020



**Die Initianten der Tour de Sol:**  
Die Idee der Tour de Sol wurde von der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) im Hotel Ucliva in Waltensburg/GR am 27. Okt. 1984 von den folgenden Personen beschlossen: Dr. Mario Camani (Präsident), Gallus Cadonau (Vize-Präsident), Sven Frauenfelder, Herbert Marti, Dusan Novakov, Thomas Nordmann, Dr. Anne-Marie Felkel,

Ruedi Bühler, Urs Muntwyler, Ludwig Lübke, Ruedi Nüscher, Dr. Jacques Dreyer, Franz Clauward, Felix Merki and Markus Heimlicher. Die Idee stammte von Josef Jenni, der Urs Muntwyler mit der Umsetzung der Tour de Sol 1985 betraute.

**1 Das CO<sub>2</sub>-freie Hotel Ucliva 1991: Die Solarautos richten ihre Solarpaneele zur Sonne aus, um ihre**

**Batterien mit alpiner Sonne aufzuladen.**  
**2 An der ersten Tour de Sol 1985 glichen viele Solarmobile eher Fahrrädern als Autos.**  
**3 Andere Solarfahrzeuge hatten schon Rennauto-Charakter, Ingenieurschule Biel/Bienne.**  
**4 Der Gewinner der ersten Tour de Sol 1985: Mercedes mit «Alpha Real».**  
**5 Impression der ersten Tour de Sol.**



## Alpine Solarmobil-Europa-meisterschaft (ASEM) für gebirgstaugliche Solarmobile

### Highlights der Tour de Sol und der ASEM 1985-1995



1



2



3



4



5

1 Zwischen filigranen Leichtbaumodellen und massiven Limousinen waren sämtliche Arten von Solarfahrzeugen am Start. Die Schweizer Illustrierte war Hauptponsorin der ersten Tour de Sol.

2 Das Wetter zeigte sich von seiner besten Seite und bot den Teilnehmern Gelegenheit, die Batterien ihrer Fahrzeuge vor und nach jeder Fahrt aufzuladen.

3 «Das Dreirad» von Ralph Schnyder, Gelterkinden.

4 «Der Sahara-Erprobte» von Ecosolaire mit Patrick Negro (Paris) als Fahrer.

5 «Der Windschnittige» mit Fahrer Marc Locatelli.



# «Vom Bodensee zum Genfersee, die Tour de Sol muesch eifach gse!»

(Schweizer Illustrierte, Nr. 25/1985)

## Tour de Sol 1985 - von Romanshorn nach Genf



1



2



3



4



5



6

1 Tour de Sol-Karte 1985. F. Sidler, Direktor Ingenieurschule Biel: «Wir wollen mitmachen.» Vizedirektor R. Jeanneret: «Wir wollen gewinnen.»

2 «Das Doppel-Kraftrad» von Jürg Müller und Markus Fischer.

3 Über Solarmobile gab es damals fast keine Daten. Die Konstrukteure bewegten sich auf Neuland und bauten ihre Fahrzeuge fast jede Nacht um.

4 «Der Designte» vom Märklin Team. Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h.

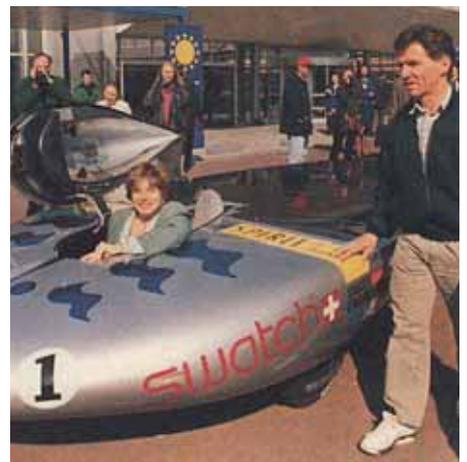
5 «Der Strahlensammler» mit Erwin Hungerbühler.

6 «Der Liegewagen» von der Jenni Energietechnik AG. Fahrerin: Renate Jenni, Oberburg/BE.

**35** ans  
Jahre  
TOUR  
DE SOL

## Die Weltpolitik interessiert sich für die Tour de Sol, die ASEM und solarbetriebene Leichtbaufahrzeuge

### Alpine Solarmobil-Europameisterschaft (ASEM)



- 1 Jo Leinen, Minister für Umwelt im Saarland, interessierte sich von Beginn an für die Sonnenenergie und für Solarfahrzeuge. Er setzte sich für die Realisierung des Programms «1'000 kW von Saarbrücker Dächern» ein und ging mit seinem Solarmobil Saarland auch privat mit gutem Beispiel voran.
- 2 Umweltministerin Dr. Angela Merkel erhält an

- der Nach-Riokonferenz in Berlin 1995 von Gallus Cadonau aus erster Hand Informationen zur Solarmobilität.
- 3 ASEM-Solarfahrzeug am Julierpass/GR.
- 4 Die ASEM führte von Disentis am Vorderrhein entlang nach Flims-Laax, Lenzerheide bis nach St. Moritz. V.l.n.r.: Felix Schlatter, Hoteldirektor, Bea Gaudenzi, Graubündner Tourismusdirektorin, und Martin Berthoud, Vizedirektor St. Moritz Tourismus, vor Solarmobilen in St. Moritz.

- 5 Die Präsidentin der EU-Umweltminister, Elisabeth Papazoi (Griechenland), in der «Spirit of Biel III» im April 1994, begleitet vom Piloten Paul Balmer, an der 13. Europäischen PV-Solar-energiekonferenz in Amsterdam/NL.



Die zweite World Solar Challenge (WSC) vom 11. bis 22. November 1990 führte 3'000 km über den Stuart Highway von Darwin nach Adelaide und bot Spektakuläres. Im Brems- und Stabilitätstest kam Michael Trykowski (BRD), Tour de Sol-Gewinner von 1989, mit einer Maximalgeschwindigkeit von 103 km/h zuoberst auf die Startliste, dicht gefolgt von der «Spirit of Biel III» aus der Schweiz mit 100 km/h. Der Favorit Honda mit seiner Armada von Ingenieuren, Mechanikern, Elektrotechnikern und anderen Experten musste sich mit 94 km/h mit dem dritten Startplatz begnügen. Hans Tholstrup, WSC-Präsident, erklärte vor dem Start: «Leichte und energieeffiziente Solarmobile haben die besten Gewinnchancen.» Von solchen Geschwindigkeiten konnte Detlef Schmitz aus Deutschland nur träumen. 1993 (3. Teilnahme) erreichte er nicht 20 km/h.

## WSC seit 1987: «Creating a Solution not Pollution»



1



2



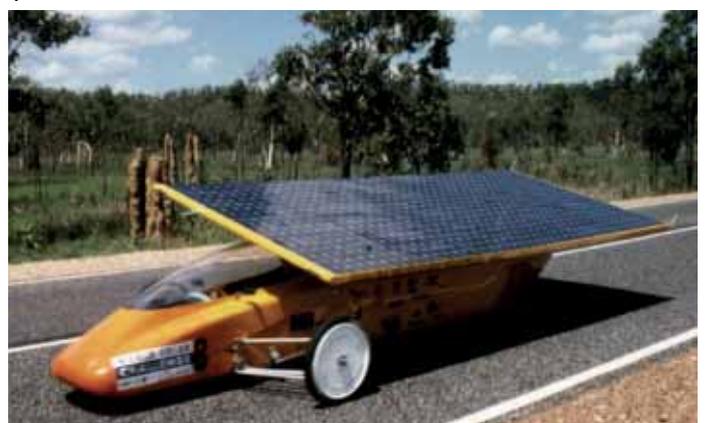
3



4



5



6

- 1 Start der dritten World Solar Challenge am 11. November 1993 in Darwin; vorne links das Solarauto «Dream» von Honda und rechts die «Spirit of Biel/Bienne» aus der Schweiz.
- 2 Das Solarmobil der technischen Universität «Cal Poly Pomona» in Kalifornien wog nur 90 kg. Der hintere Teil ist vollständig mit Solarzellen bestückt.
- 3 Das erste Solarmobil mit amorphen Solarzellen der Sel Company brauchte über einen Monat, um das Ziel in Adelaide zu erreichen.
- 4 Solarmobil «Dream» von Honda. Takahiro Iwata, Chef-Ingenieur von Honda am 2. Renntag 1990: «Not today, but tomorrow we will catch up with the Spirit of Biel.» (Gelang nicht, sie erreichten den 2. Platz hinter der «Spirit of Biel.»)
- 5 Detlef Schmitz transportierte sein Solarmobil im Koffer und baute es in Australien zusammen.
- 6 Das französische Solarmobil «Helios» an der WSC 1993. Im Hintergrund der australische Outback mit den über zwei Meter hohen Termittenhügeln.

**35** ans  
Jahre  
TOUR  
DE SOL

## «Spirit of Biel/Bienne» 148.16 km/h Solarmobil-Weltrekord am 24. August 1995 in Ilanz/GR

### Hightech Hochschule Biel/Bienne: Nr. 1 weltweit



1



3



4



2



5

- 1 Das Bieler Solarmobil «Spirit of Biel-Bienne II» gewann 1990 die World Solar Challenge souverän und schlug alle Autonationen und auch alle technischen Hochschulen weltweit.
- 2 Chefpilot Paul Balmer mit allen fünf Solarmobilen, welche zwischen 1985 und 1994 konstruiert wurden und in der ganzen Welt erfolgreich Rennen fuhren. Spirit of Biel im Überblick: Gelbes Solarmobil (hinten rechts) 1985 Rang 2 Erste Tour de Sol: hinter Mercedes Solarmobil mit Solarpaneelen unten (mitte) 1986 Rang 1 Zweite Tour de Sol

- The Spirit of Biel-Bienne II** (vorne rechts)  
1990 Rang 1 WSC: Darwin Adelaide  
1991 Rang 1 Solar & Electric Challenge at the mile oval race track in Phoenix, USA  
Grand Solar Challenge in Noto, Japan
- 1992 Rang 2  
**The Spirit of Biel-Bienne III** (vorne links)  
1993 Rang 2 WSC: Darwin Adelaide  
1994 Almeria (ESP): sämtliche Weltrekorde für Solarfahrzeuge wurden gebrochen, z.B. mit 82.6 km/h Ø-Geschw. nur mit Solarantrieb (Guinnessbuch der Rekorde 96).

- 1996 Rang 2 WSC: Bieler Mittelschüler mit umbenannten Solarmobil «sCooler»
- 3 «Spirit of Biel-Bienne III» gewann 1993 den Prolog für die Reihenfolge der Startliste mit 129.9 km/h. An der WSC 93 war das Schweizer Solarmobil mit Ø 85 km/h unterwegs und brauchte für die 3'000 km nur ca. 56 kWh in 38.5 Stunden.
  - 4 Startaufstellung an der Tour de Sol.
  - 5 Das Rennen der Solarmobile war immer ein Highlight mit festlicher Atmosphäre.



Innovative KMU und vor allem FH-Ingenieure und FH-Architekten zeigen, dass sie nicht nur Plus-Energiebauten mit hohen Stromüberschüssen erstellen können. Sie realisieren auch innovative Lösungen im Individual- und im Schwerverkehr. Im Jahre 1991 entwickelte Walter Schmid aus Bioabfall «Kompogas». Coop baute 2014 den CO<sub>2</sub>-freien Elektro-Lastwagen. Neu auf dem Markt ist ab 2015 ein CO<sub>2</sub>-freier Elektrobagger, welcher im Vergleich zu einem Dieselmotor jährlich 40 t CO<sub>2</sub> weniger emittiert und jährlich rund 21'000 Fr. Treibstoffkosten spart.

## CO<sub>2</sub>-freie Mobilität in allen Branchen

### CO<sub>2</sub>-freier Kompogas-LKW, 2003

Walter Schmid, Bau- und Generalunternehmer aus Glattbrugg/ZH, investiert seit Jahren in nachhaltige Technologien und Projekte. 1975 baute er 60 m<sup>2</sup> Vakuum-Sonnenkollektoren und 1988 installierte Schmid die erste fassadenintegrierte Solarzellenanlage, die heute noch rund 6'000 kWh/a für solarbetriebene Fahrzeuge generiert. 1991 begann W. Schmid mit der Energiegewinnung von «Kompogas» aus Bioabfall. Statt den Abfall zu kompostieren, generiert seine Kompogas-Anlage Strom und Wärme. 1 kg Küchenabfälle reicht für 1 km Autofahrt, ein LKW braucht 3 kg für 1 km.

In verschiedenen europäischen Städten und in Japan werden Schmid's Anlagen betrieben. W. Schmid erhielt 2003 den Schweizer und den Europäischen Solarpreis.

### CO<sub>2</sub>-freier Elektro-LKW Coop, 2014

Seit Januar 2014 setzt Coop für Warenlieferungen den 18-tönnigen Elektro-Lastwagen (LKW) E-Force mit einer 3 kW starken PV-Anlage ein. Während ein 18-t-Dieselmotor auf 100 km gut 30 l Diesel oder 300 kWh verbraucht und rund 100 kg CO<sub>2</sub> emittiert, benötigt der 400-PS-Coop-Elektro-LKW noch 130 kWh. 30 kWh davon kann er durch Bremsen und talwärts fahren noch rekuperieren. Der 300 kW starke Elektro-LKW mit hocheffizienten BRUSA-Motoren konsumiert somit bloss 100 kWh oder ca. 10 l Diesel-Äquivalent auf 100 km. Coops Solaranlagen erzeugen jährlich 3.5 GWh/a CO<sub>2</sub>-freien Strom und decken ein Mehrfaches des LKW-Verbrauchs von 50'000 kWh/a. Deshalb fährt dieser Coop-LKW jährlich 50'000 km CO<sub>2</sub>-frei.



2



3



1



4

- 1 Max Horlachers eleganter Personenwagen für den CO<sub>2</sub>-freien Individualverkehr.
- 2 Solarbagger Affentranger, 2015: Der innovative Bauunternehmer M. Affentranger initiierte die Entwicklung des weltweit ersten 16-Tonnen-Solarbaggers mit Elektroantrieb. Der Elektrobagger ist geräuscharm, emittiert keine Schadstoffe und verfügt über eine erheblich höhere Leistung als vergleichbare Dieselmotoren (mehr dazu S. 88-89).

- 3 Der E-Force Elektro-LKW führt vor einem Dieselmotor im Wettrennen zum Gotthardpass hinauf. Der CO<sub>2</sub>-freie Elektro-LKW benötigt jährlich für 50'000 km rund 50'000 kWh. Die perfekt dachintegrierte 3 kW starke Anlage erzeugt etwa 2'000 kWh/a. 2014 erhielt Coop dafür den Schweizer und Europäischen Solarpreis.

- 4 Mit Biogas aus 3 kg Bananenschalen können 40 Tonnen schwere Lastwagen 1 km weit fahren. Im Jahr 2003 wurde Walter Schmid dafür als innovativster und nachhaltigster Unternehmer mit dem Schweizer und Europäischen Solarpreis ausgezeichnet.

# PlusEnergieBauten garantieren CO<sub>2</sub>-freien Verkehr

## 2020: E-Mobilität ist unschlagbar

**80% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen: «Mit Grüscher PEB-Solarstrom CO<sub>2</sub>-frei durch Graubünden»** (Event, 08.09.2018 Grusch/GR)



V. l. n. r.: Grossrat Lorenz Alig (FDP), Tesla-Fahrer Diego Dudli und Grossrat Andreas Thöny (SP) vor der E-Mobil-Testfahrt. Auf dem PEB-Dach von H. L. Züst wird CO<sub>2</sub>-freier Solarstrom erzeugt und mit dem E-Auto CO<sub>2</sub>-frei gefahren: 80% CO<sub>2</sub>-Reduktion im Gebäude- und Verkehrsbereich.

**80% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen: «Kanton Thurgau setzt Pariser Klimaziele um»** (Event, 28.03.2019 Tobel-Tägerschen/TG)



V. l. n. r.: Giuseppe Fent (Fent Solare Architektur), Bernd Geisenberger (Migros Bank AG), NR Markus Hausammann (SVP/TG), Daniel Clauss (EKS/SH), Martin Haudenschildt (TOCH Schweiz), Stefan Cadosch (Präsident SIA), NR Edith Graf-Litscher (SP/TG), RR Walter Schönholzer (FDP/TG), Rolf Bosshard (Gemeindepräsident Tobel-Tägerschen) und Gallus Cadonau (SAS).



## Bisherige Solarpreisgewinner/innen

1991 - 2020: 3'721 Anmeldungen, 437 Schweizer Solarpreise\*, 48 Europäische Solarpreise

2010 - 2020: 24 Norman Foster Solar Awards, 34 PEB®-Solarpreise, 125 PEB®-/NFSA-Diplome

### 2020

#### Persönlichkeiten und Institutionen

- Dr. Markus Real, Elektroingenieur, Schwyz, Bahia
- Prof. Armin Binz, Dozent der FHNW, Baden
- «Klimaschule» von myblueplanet, Winterthur

#### Gebäude

- PlusEnergie-EFH Casa Viez, 7017 Flims
- PlusEnergie-Supermarkt, 9410 Heiden
- MFH-Sanierung Mesmerhaus, Ermatingen
- MFH Sanierung Weyerquet, 3084 Wabern

#### HEV Schweiz-Sondersolarpreis

- PEB-DEFH Sanierung Grunder, 3855 Brienz

#### Migros Bank Sondersolarpreis für PEB-MFH

- Min. P/PlusEnergie-Siedlung, Möriken

#### Energieanlagen für erneuerbare Energien

- TPG: 250'000 kWh/a Gleichstrom, 1205 Genf

#### Norman Foster Solar Award

- PEB-EFH Brunner-Bapst, Waltensburg
- PlusEnergie-EFH Moosweg, Riehen

#### PlusEnergieBau®-Solarpreis

- PlusEnergie-Verteilzentrum, 6035 Perlen
- PEB-Car House Galliker, Altshofen

#### Norman Foster Solar Award 2010-2020

2020 PEB-EFH Brunner-Bapst, Waltensburg/GR

PlusEnergie-EFH Moosweg, Riehen/BS

2019 PlusEnergie-Siedlung, Tobel/TG

PEB-MFH Hutter, Küsnacht/ZH

2018 PEB Pilatus Flugzeugwerke AG, Stans/NW

PlusEnergie-Schulhaus, St. Margarethen/TG

PEB Fitness/Wellness NEST, Dübendorf/ZH

2017 PEB-EFH Schneller/Bader, Tamins/GR

2016 PEB-MFH Gesamtüberbauung ABZ, Zürich/ZH

PEB-San. Crèche Châteaubriand, Genève/GE

Energieautarker PEB-MFH Neubau, Brütten/ZH

2015 PEB Cavigelli Ingenieure, Ilanz/Glion/GR

2014 PEB-Verwaltungsbau Flumroc, Flums/SG

PEB-EFH, Amden/SG

2013 PEB-MFH Viridén, Romanshorn/TG

PEB-MFH Rudolf, Thun/BE

2012 Umwelt Arena, Spreitenbach/AG

PEB-MFH Fent, Wil/SG

PEB-Sanierung EFH, Innerberg/BE

2011 Solarer PEB Heizplan AG, Gams/SG

PEB-EFH Niggli-Luder, Münsingen/BE

2010 Kraftwerk B PEB-MFH, Bannau/SZ

EFH PEB Cadruvi/Joos, Ruschein/GR

Züsts PEB-Sanierung, Grösch/GR

#### PlusEnergieBau®-Solarpreise 2010-2020

2019 PEB-Kirche Sanierung, Ebmatingen/ZH

PEB-Reihenhaus, Meisterschwanden/AG

PEB-MFH Sanierung, Murg/SG

2018 PlusEnergie-Gewerbepark, Gams/SG

PEB-Simmental Arena, Zweisimmen/BE

PEB-MFH SonnenparkPLUS, Wetzikon/ZH

2017 PEB-Dreifamilienhaus Kyburz, Zell/ZH

PEB Galliker Transport, Altshofen/LU

PEB Caotec - Haustechnik, Brusio/GR

2016 PEB-Sanierung Anliker, Affoltern i.E./BE

PEB-DEFH Hinter Musegg, Luzern/LU

PEB-EFH-Sanierung Peter/Glücki, Thun/BE

2015 PlusEnergieBau Sieber, Sörenberg/LU

PEB-MFH Hardegger, Oberengstringen/ZH

PEB-Ersatzneubau Kaiser, Unterengstringen/ZH

2014 PEB-EFH Casaulta, Lumbrein/GR

PEB-MFH Alpstät, Oberdiessbach/BE

PEB-Zweifamilienhaus Wehrl, Schwyz/SZ

2013 PEB Sägewerke Christen AG, Luthern/LU

PEB Walser, Cormérod/FR

2012 PEB Affentranger, Altbüron/LU

PEB-EFH-Sanierung Gössi, Buchrain/LU

PEB-MFH Setz, Ruppertswil/AG

2011 PlusEnergie-Hotel Muottas Muragl, Samedan/GR

PEB-EFH Rufer/Huber, Küsnacht/ZH

PEB-DFH Caviezel, Haldenstein/GR

2010 Solare PEB-Sanierung EFH Ospelt, Vaduz/FL

PEB-DFH SOL-ARCH2, Matten/BE

PEB-EFH Bürgi, Vordemwald/AG

#### PlusEnergieBau®-Diplome 2010-2020 (125)

2020 (16) PlusEnergie-EFH Meuwly, Pringy/FR

PEB-MFH Lüthi, Urtenen-Schönbühl/BE

PEB-EFH Oldani/Wermelinger, Häggingen

PEB-Eventhaus Toggenburg, Wattwil/SG

PlusEnergie-DEFH Laasner, Kägiswil/OW

PlusEnergie-EFH Ziegler, Altdorf/UR

PlusEnergie-MFH Rüttimann, Tomils/GR

PEB-EFH Sanierung Hiltbold, Thun/BE

PEB-Werkhofsanierung, Neuhausen/SH

PlusEnergie-EFH Weber, Kreuzlingen/TG

Lotissement BEP, Thônex/GE

PEB-EFH Sanierung, Jona/SG

PlusEnergieBau-Sanierung, Davos/GR

PlusEnergie-Siedlung, Niederuzwil/SG

PlusEnergie-EFH Sanierung, Buchrain/LU

Rénovation Villa Revaz, Pont-de-la-Morge

2019 (13) PEB Generationen-MFH, Weinfelden/TG (NFSA)

PlusEnergie-MFH Höngg, Zürich (NFSA)

PlusEnergie-EFH, Fahrni b. Thun/BE

PlusEnergie-EFH, Beringen/SH

PEB-Strohballen-EFH, Graben/BE

PEB-EFH Sanierung Zihler, Wolfwil/SO

PlusEnergie-EFH Matti, Gstaad/BE

PlusEnergieBau SIGA, Werthenstein/LU

PlusEnergie-EFH Sanierung, Wollerau/SZ

PlusEnergie-MFH Greter, Luzern

PEB-EFH-Überbauung Bäder, Nesslau/SG

PlusEnergie-MFH Oeschger, Zürich

PEB-EFH Sanierung, Uetliburg/SG

2018 (17) PEB-Cleverage AG, Wyssachen/BE

PEB-EFH Sanierung Seitz, Jegenstorf/BE

PEB-EFH Sanierung, Bottighofen/TG

PEB-Kirche Sanierung, Kölliken/AG

PEB-DEFH Hässig, Uster/ZH

PEB-EFH Sanierung Koch, Oberwil-Lieli/AG

PEB-Sanierung Tennishalle Feld, Aesch/ZH

PEB-EFH Scherrer, Hünenberg See/ZG

PEB-EFH Sanierung Hunkeler, Buchrain/LU

PEB-Büro Vincenz Weishaupt, Ilanz/GR

PEB-MFH Gültiweg, Schaffhausen/SH

PEB-Schulhaus, Port/BE

PEB-EFH San. Bommeli, Steffisburg/BE

PEB-MFH Immobilien, Bätterkinden/BE 66

PEB-Lernzentrum, Hasliberg Goldern/BE

PEB-MFH Büel, Gsteigwiler/BE

PEB-MFH Sanierung Wapf, Altbüron/LU

2017 (16) PEB-EFH Keller, Gerzensee/BE

PEB-MFH Schefer, Oberberg/SZ

PEB-Büro Christen, Steffisburg/BE

PEB-Sanierung EFH HaRihs, Burgdorf/BE

PEB-EFH und Büro Güller, Würenlos/AG

PEB-EFH Zaugg, Thun/BE

PEB-EFH Pfister/Schafroth, Wabern/BE

PEB-Sanierung EFH Gasser, Niederhasli/ZH

PEB Haustechnik Eugster, Arbon/TG

PEB-EFH Kaufmann, Steffisburg/BE

PEB-Sanierung MFH Caviezel, Wil/SG

PEB-Supermarkt Migros, Amriswil/TG

PEB-Sanierung EFH Luder, Uetendorf/BE

PEB-MFH Ebnetter, Appenzell/AI

PEB-Sanierung MFH Hächler, Chur/GR

PEB-EFH Dürig, Lohnstorf/BE

2016 (20) PEB-EFH-Ersatzneubau Rimer, Inwil/LU

PEB-Büro/Gewerbe Kunz, Ermatingen/TG

PEB-EFH Thommen, Heiligenschwendi/BE

PEB-EFH-Sanierung Hug, Flims/GR

PEB-EFH-San. Hertl/Huber, Madiswil/BE

PEB-EFH Bottinelli-Croce, Cugnasco/TI

PEB Comm. des Chiff. d'Emmaüs, Carouge/GE

PEB Firma Soleol SA, Estavayer-le-Lac/FR

PEB-EFH Wyssmüller/Aebi, Thun/BE

PEB-San. Höcklistein Wein&Sein, Jona/SG

PEB-EFH-Sanierung Züst, Rehobotel/AR

PEB-MFH Gerber, Steffisburg/BE

PEB-Doppeleinfamilienhaus Fent, Wil/SG

PEB-EFH Huser-Vetterli, Eschensch/TG

PEB-MFH Culmannstrasse, Zürich/ZH

PEB-Filiale Migros, Zuzwil/SG

PEB Ekkharthof, Kreuzlingen/TG

PEB-DEFH-San. Mösle, Eschenbach/LU

PEB-EFH-San. Bachstrasse, Berlingen/TG

PEB-Doppel-EFH Baur, Säriswil/BE (NFSA)

#### Europäische Solarpreise 1994 - 2020 (48)

2019 PEB-Kirche Sanierung, Ebmatingen/ZH

2018 PlusEnergie-MFH Überbauung, Tobel/TG

PEB Pilatus Flugzeugwerke AG, Stans/NW

2017 PEB-Fussballstadion, Schaffhausen/SH

2016 Weisse Arena Gruppe, Laax/GR

PEB-Sanierung Anliker, Affoltern i.E./BE

2015 PEB Cavigelli Ingenieure, Ilanz/Glion (GR)

PEB-MFH Hardegger, Oberengstringen/ZH

PEB-Solarbagger Affentranger, Altbüron/LU

2014 PEB-Verwaltungsbau Flumroc, Flums/SG

Giorgio Hefti, TRITEC AG, Allschwil/BL

Elektro-LKW Coop, Dietikon/ZH

2013 PEB-MFH Viridén, Romanshorn/TG

PlanetSolar, Yverdon-les-Bains/VD

2012 Umwelt Arena PEB, Spreitenbach/AG

2011 Solarer PEB Heizplan AG, Gams/SG

Europäischer Solarpreis für CH-Atomau-

stieg, Bundesräte/-innen, Bern/BE

Solar Rest. Klein Mätterhorn, Zermatt/VS

Solar Impulse, Lausanne/VD

2009 Kraftwerk B PEB MFH, Bannau/SZ

Louis Palmer, Solartaxi, Luzern/LU

2008 Usine Solaire SES, Plan-les-Quates/GE

2007 sun21 & Dr. med. Martin Vossler, Basel/BS

2006 Landw. Betrieb Aeberhard, Barberêche/FR

2005 Stade de Suisse Wankdorf, Bern/BE

2004 Wattwerk Holinger Solar AG, Bubendorf/BL

2003 Kompogas/W. Schmid AG, Glattbrugg/ZH

2002 Sunny Woods, Beat Kämpfen, Zürich/ZH

2001 Synergiepark Schibli, Gams/SG

Schweizer Solarinitiative, Bern/Zürich

2000 Bundespräsident Adolf Ogi, Kandersteg/BE

Josias Gasser AG, Chur/GR

1999 Stadt Neuchâtel/NE

Waffenplatz Bière/VD

1998 ewz, Zürich/ZH

Held AG, Steffisburg/BE

Bauart Architekten, Bern/BE

Tessiner Gastrovereinigung, Lugano/TI

1997 SR Dr. Eugen David, St. Gallen/SG

NR Marc F. Suter, Biel/BE

1996 Flugplatz Alpnach/OW

Arch. Theo Hotz, Zürich/ZH

1995 Stadt Lausanne/VD

Sonnenwerkstatt Jenni, Oberdorf/BE

1994 Stahlrain Metron, Brugg/AG

ADEV, Liestal/BL

Spirit of Biel Solarmobil, Ing. Schule Biel/BE

\* Solarpreisdiplome nicht inbegriffen

Am 18. Oktober 2019 fand bei der SIG in Genf/GE die 29. Schweizer Solarpreisverleihung statt. Den Höhepunkt des Tages bildete die Verleihung des Norman Foster Solar Award an die 182%-PEB-Überbauung in Tobel/TG mit bis zu 20% tieferen Mietpreisen, der PlusEnergie-Preise an die Sanierung der Kirche St. Franziskus in Ebmatingen/ZH, das PEB-MFH Hutter in Küsnacht/ZH sowie an die PEB-MFH-Sanierung in Murg/SG. Die Preisverleihung erfolgte bei den SIG in Genf durch den Generaldirektor Christian Brunier, den Regierungsratspräsidenten Antonio Hodgers, den Stadtrat Rémy Pagani, den Direktor des Bundesamtes für Energie Benoît Revaz, Christelle A. Bourgeois, responsable de projets solaires/SIG; Prof. Peter

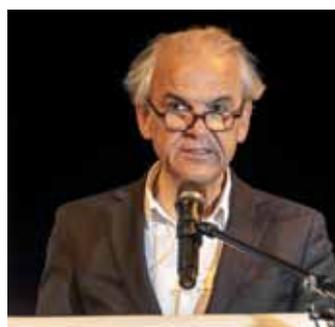
Schürch, Präsident der Norman Foster/PEB-Jury, BFH; Paul Kalkhoven, Vizepräsident Norman Foster PEB-Jury, Senior Partner Foster + Partners, London; Stefan Cadosch, Präsident SIA, Vizepräsident Norman Foster PEB-Jury; Prof. Reto Camponovo, Präsident Schweizer Solarpreisjury; Prof. Dr. Jürgen Sachau, Université du Luxembourg; Dominique Maillard, responsable clients entreprises Banque Migros SA, Région Romandie; Daniel Clauss, Mitglied der Geschäftsleitung EKS/SH; Dr. Sjef de Buijn, Ernst Schweizer AG; Kurt Frei, Geschäftsführer, Flumroc AG; Annekäthi Krebs, Juristin HEV Schweiz; sowie weiteren prominenten Persönlichkeiten. Allen Gewinnerinnen und Gewinnern nochmals herzliche Gratulation!

## 29. Schweizer Solarpreisverleihung 2019 Remise du 29<sup>e</sup> Prix Solaire Suisse 2019



V.l.n.r. Solar Agentur Schweiz (SAS) (Rahel Mösch, wiss. Mitarbeiterin; Gallus Cadonau, Geschäftsführer SAS); Prof. Reto Camponovo, Präsident Jury Schweizer Solarpreis; Christian Brunier, Directeur général de SIG; Christelle A. Bourgeois, cheffe de projets solaires SIG; Rémy Pagani, Conseiller administratif de la

Ville de Genève; Daniel Clauss, Mitglied der Geschäftsleitung EKS Schaffhausen; Annekäthi Krebs, Juristin HEV Schweiz und Dominique Maillard, responsable clientèle entreprises Romandie, Banque Migros SA.



Rémy Pagani,  
Stadtrat Genf/GE



Antonio Hodgers,  
Regierungsratspräsident Genf/GE



Christian Brunier,  
Generaldirektor SIG, Genf/GE



Benoît Revaz,  
Direktor Bundesamt für Energie



Paul Kalkhoven, Vizepräs. NFSA, Senior Partner Foster + Partners, London



Stefan Cadosch  
Präsident SIA/ Vizepräsident NFSA



Prof. Peter Schürch,  
Präsident NFSA-Jury



Prof. Reto Camponovo,  
Präsident Schweizer Solarpreisjury



Die Sanierung der 182%-PlusEnergie-Siedlung in Tobel/TG mit PV-Balkonbrüstungen und 20% tieferen Mietzinsen erhält den Norman Foster Solar Award. V.l.n.r.: Benoît Revaz, Giuseppe Fent, Stefan Wyss, Sonja Bösch, Fabrice Bär, Prof. Peter Schürch und Stefan Cadosch.



Das 118%-PEB MFH Hutter in Küsnacht/ZH erhält den NFSA. Hinten: Benoît Revaz, Guido Honegger, Carmen & Gebhard Hutter, Marlene Lienhard, Prof. Peter Schürch. Vorne: Vera Gloor, Eva & Stephan Leutenegger und Carole Klopstein.



Stefan Cadosch (links) übergibt Elisabeth und Christian Anliker für ihre 345%-PlusEnergie-Sanierung in Affoltern i.E./BE den Norman Foster Solar Award 2019.



Dr. Ruedi Meier erhält den Solarpreis der Kategorie Persönlichkeiten von Daniel Claus und Rémy Pagani. V.l.n.r.: Rémy Pagani, Dr. Ruedi Meier und Daniel Claus.



Der Solarpionier Ueli Schäfer freut sich über den Schweizer Solarpreis. V.l.n.r.: Kurt Frei, Ueli Schäfer, Christian Brunier.



Roland Kuttruff (mitte) erhält den Schweizer Solarpreis für seine solare Dorfgemeinschaft Tobel/TG von Marius Fischer (links) und Christelle Bourgeois (rechts).



Peter Scherrer und Wolfgang Hein übergeben dem Klima-Landwirt Josef Gemperle den Schweizer Solarpreis der Kategorie Persönlichkeiten. V.l.n.r.: Peter Scherrer, Josef Gemperle und Wolfgang Hein.



Die Bielersee-Schiffahrts-Gesellschaft mit dem Solarkatamaran «MobiCat» aus Biel/Bienne/BE erhält den Schweizer Solarpreis in der Kategorie Institutionen. V.l.n.r. : C. Klopstein, E. Hofmann, M. Lemmerhirt, D. Crotta, M. Bani und Dr. S. de Bruijn. Vorne, kniend: T. Mühlethaler, R. Miauton und A. Sutter.



Die Tarcisi Maissen SA aus Trun/GR erhält für ihre 202% PEB-Unternehmung den Schweizer Solarpreis der Kategorie Institutionen. V.l.n.r.: Venanzi Pfister, Curdin, Flavio, Remo, Gino und Iso Maissen und Daniel Suter.



Die Schweizer Partnerschaft HAS Haiti in Ilanz/GR erhält für die Realisierung der Solaranlage auf dem Hôpital Albert Schweitzer in Haiti den Schweizer Solarpreis in der Kategorie Institutionen. V.l.n.r.: K. Frei, R. Maibach-Simeon, R. Maibach, M. Bättschmann mit Emily und Ayla, Chr. Hassler, Chr. Baumann, P. Hofer-Noser.



Christian Brunier (rechts) und Rémy Pagani (links) überreichen den Vertreten der Solstis SA den Schweizer Solarpreis in der Kategorie Institutionen für ihr Engagement im Solarbereich.



Damian Gort überreicht Daniel Suter und Pascal Ziegler vom Campus Sursee das Solarpreis-Diplom in der Kategorie Institutionen. V.l.n.r.: Damian Gort, Daniel Suter und Pascal Ziegler.



Das 174%-PEB Generationen-MFH in Weinfelden/TG erhält das Norman Foster Solar Award Diplom. V.l.n.r.: Peter Scherrer, Martin Müller, Architekt Thomas Metzler und Prof. Peter Schürch.



Das 126% PlusEnergie-MFH Hönegg, Zürich erhält das NFSA-Diplom sowie den Schweizer Solarpreis in der Kategorie Neubauten. V.l.n.r.: Kurt Frei, Beat Kämpfen, Maren Zinke, Stefan Rohrer und Roman Brunner.



Der mit 5'000 Fr. dotierte HEV-Sondersolarpreis geht an die Sanierung des MFH der Familie Winkler-Marro in Villars-sur-Glâne/FR. V.l.n.r.: Annekäthi Krebs, Françoise Winkler-Marro, Jean-Bernard Winkler, Alejandro Gutierrez, Mélanie Pittet-Baschung, Fabrice Macherel, Prof. Reto Camponovo und Christelle A. Bourgeois.



Der Migros Bank Sondersolarpreis für PEB-MFH geht an das 104%-PEB-MFH deltaROSSO in Vacallo/TI. V.l.n.r.: Daniel Clauss, Stefano de Angelis, Maria Mazza, Dominique Maillard und Prof. Reto Camponovo.



Die Vertreter der sanierten 221% PEB-Kirche St. Franziskus freuen sich über den PlusEnergieBau-Solarpreis. V.l.n.r.: Prof. Peter Schürch, Stephan Karlen, Manfred Assmann, Niklaus Haller, Daniel Studer, Marc Bättschmann, Marlon Keller, Beat Ruppen, Venanzi Pfister.



Das 184%-PEB Reihenhaus in Meisterschwanden/AG ersetzt ein baufälliges Bauernhaus und fügt sich elegant in die Umgebung ein. V.l.n.r.: Prof. Peter Schürch, Carole Klopffstein, Adrian Fischer, Werner Setz, Margrit Friedrich, David Zimmerli, Matthias Füglistaler und Kurt Frei.



Das 127%-PEB Sanierung, Murg/SG generiert trotz vier sonnenfreier Monate einen Solarstromüberschuss. V.l.n.r.: Prof. Peter Schürch, Christelle A. Bourgeois, Lukas Zimmermann, Paula Giger, Roger Walser, Josua Steinmann, Walter Zimmermann und Stefan Cadosch.



Reto und Jeanine Augsburger freuen sich über das PEB-Diplom ihres 520%-Plus-Energie-EFH in Fahrni b. Thun/BE. V.l.n.r.: Prof. Peter Schürch, Helen Issler, Reto und Jeanine Augsburger und Paul Kalkhoven.



Dr. Martin Bopp (links) und Prof. Peter Schürch (rechts) überreichen Bernhard und Ester Oetfli und dem Architekten Thomas Metzler das PlusEnergieBau-Diplom für das 273% PlusEnergie-EFH Oetfli in Beringen/SH.



Das 174%PlusEnergie-Stohballen-EFH in Graben/BE erhält das PEB-Diplom 2019. V.l.n.r.: Dr. Martin Bopp, Werner Schmidt, Pierre Honsberger, Ornella Dalla Libera, Jürg Schaub und Prof. Peter Schürch.



Für die 173%-PEB Sanierung ihres Einfamilienhaus erhalten Adrian und Irène Zihler das PlusEnergieBau-Diplom. V.l.n.r.: Stephan Karlen, Adrian Zihler, Thomas Knubel, Irène Zihler, Roland Hofer und Philipp von Arx.



Venanzi Pfister überreicht Peter Scherrer und Rafael Hunziker das PEB-Diplom für den 119%PlusEnergieBau SIGA in Werthenstein/LU. V.l.n.r.: Venanzi Pfister, Peter Scherrer und Rafael Hunziker.



Die Vertreter der 114%PlusEnergie-EFH-Sanierung in Wollerau/SZ freuen sich über das PEB-Diplom 2019. V.l.n.r.: Carole Klopstein, Tibor Lamoth, Marton Lamoth, Woonjung Park, Ruedi Giezendanner und Prof. Peter Schürch.



Marius Fischer (rechts) erhält stellvertretend für die Familie Greter das PEB-Diplom für ihr PEB-MFH von Martin Bopp (links).



Dr. Sjeef de Bruijn übergibt Ernst Giger und Hansjörg Roth das PEB-Diplom 2019 für die 108%-PEB-EFH-Überbauung Bäder in Nesslau/SG.



Peter Oeschger und Roman Brunner erhalten das PEB-Diplom für das 103%-PlusEnergie-MFH Oeschger in Zürich. V.l.n.r.: Peter Scherrer, Peter Oeschger und Roman Brunner



Rolf Wende und Ruedi Giezendanner nehmen das PlusEnergie-Diplom für die 101%-PEB-EFH Sanierung des Ferienhauses in Uetliburg entgegen. V.l.n.r.: Denis Sunthorn, Rolf Wende und Ruedi Giezendanner.



Die Vertreter der 66% solaren Trainingshalle des HC Davos erhalten den Schweizer Solarpreis in der Kategorie Neubauten. V.l.n.r.: Damian Gort, René Meier, Jürg Berchtold, Daniel Schmid, Christian Brunier und Prof. Reto Camponovo.



Die Vertreter der Résidence Silo Bleu in Renens/VD freuen sich über das Diplom des Schweizer Solarpreises 2019 in der Kategorie Neubauten.



Daniel Suter und Prof. Reto Camponovo überreichen den Beteiligten des 154%-PlusEnergy-EFH Matti in Gstaad/BE das Diplom des Schweizer Solarpreises in der Kategorie Sanierungen.



Der Hangar viticole «Le Corbet», Les Caves du Château d'Auvernier in Milvignes/NE erhält den Schweizer Solarpreis in der Kategorie Anlagen. V.l.n.r.: Rémy Pagani, Thierry Grosjean, Francis Gottburg, Christian Brunier und Prof. Reto Camponovo



Die Vertreter der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Chur/GR erhalten für das Solarfaltdach über der ARA den Schweizer Solarpreis in der Kategorie Anlagen.



Die Vertreter der 67% solarbetriebenen Eishalle in Wohlen/AG freuen sich über den Schweizer Solarpreis 2019. V.l.n.r.: Prof. Jürgen Sachau, Beat Koch, Hans-Ulrich Pfyffer, Matthias Bucher, Alex Binder, Prof. Reto Camponovo und Peter Scherrer.



Der Velounterstand des Mehrfamilienhaus VIVA in Liestal/BL erhält den Schweizer Solarpreis. V.l.n.r.: Patrick Hofer-Noser, Dominik Müller, Sandro Felice, Raphael Schurr, Antonio Stefanelli, Christian Bader, Prof. Reto Camponovo und Peter Roth.

# Verleihung Europäischer Solarpreis 2019



EUROPÄISCHER SOLARPREIS 2019: Die PEB-Sanierung der Kirche St. Franziskus in Ebmatingen erhält 2019 auch den Europäischen Solarpreis (v.l.n.r.: Niklaus Haller, Systementwickler, Louis Landolt, Präsident Baukommission, und Daniel Studer, Architekt).

## Ein Solarpreis auch für Sie? Jetzt anmelden!

Kennen Sie Personen und Institutionen, die sich in besonderem Masse für erneuerbare Energien einsetzen? Besitzen Sie ein energieeffizientes Gebäude oder eine vorbildliche Anlage, die Sonnen-, Holz- oder Biomasseenergie produziert? Dann melden Sie sich oder auszeichnungswürdige Projekte **bis zum 15. April 2021** für den Schweizer Solarpreis an! Anmeldeformulare und Reglemente finden Sie auf unserer Homepage: [www.solaragentur.ch](http://www.solaragentur.ch).

### 31. Schweizer Solarpreis 2021 mit den besten PlusEnergieBauten®



Sie sind herzlich eingeladen sich bis am **15. April 2021** für folgende Kategorien des Schweizer Solarpreises anzumelden:

#### - Personen/Institutionen

#### - Gebäude:

Neubauten, Sanierungen und PlusEnergieBauten® (PEB)

#### - Anlagen:

Thermische Sonnenkollektoren, Photovoltaikanlagen, Biomasse- und Umweltwärmeanlagen

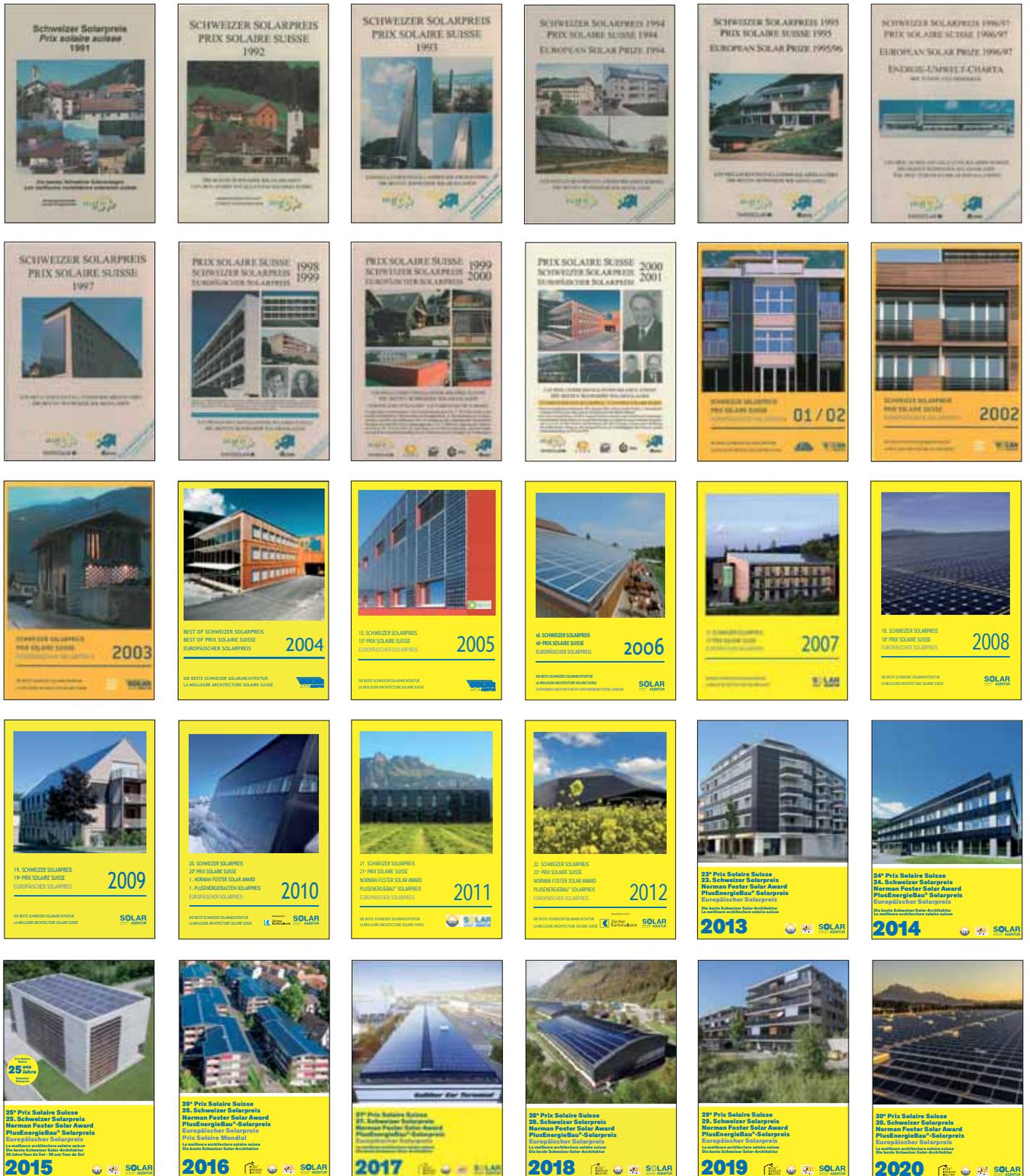
Zusätzliche Informationen, Reglemente und Anmeldeformulare:

[www.solaragentur.ch](http://www.solaragentur.ch) / [info@solaragentur.ch](mailto:info@solaragentur.ch)



Photo: Norman Foster Solar Award 2019: 182%-PlusEnergie-Siedlung in Tobel/TG

# Publikationen aus 30 Jahren Schweizer Solarpreis



Erfahren Sie, wie die mit dem Schweizer Solarpreis prämierten Anlagen und PlusEnergieBauten funktionieren, wer sie plant und wie die Schweiz die **Energiewende problemlos schaffen** kann. Bestellen Sie die Publikationen einzeln oder im Paket unter [www.solaragentur.ch/shop](http://www.solaragentur.ch/shop).

# Solarpreisjury/Norman Foster PEB-Jury 2020

## Schweizer Solarpreisjury 2020

**Vorsitz: Prof. Reto Camponovo, Prés. Jury**, Haute école d'ingénierie et d'architecture, Genève/GE  
**Thomas Ammann, Vize-Präsident Jury**, dipl. Arch. ETH, HEV Schweiz, Zürich  
**Prof. Dusan Novakov**, dipl. Ing., Dozent, Péron/F  
**Dr. Ariane Huguenin**, Neuchâtel/NE  
**Dr. Monika Hall**, FHNW Institut Energie am Bau, Muttenz/BL  
**Dr. Hannes Meier**, Meier Technologies, Berlingen/TG  
**Markus Affentranger**, Affentranger Bau AG, Altbüron/LU  
**Christian Capaul**, Rhienergie, Tamins/GR  
**Stefano De Angelis**, dipl. Arch. ETH/TI, Lugano-Paradiso/TI, Zürich  
**Kurt Frei**, e. Geschäftsführer Flumroc, Flums/SG  
**Guido Honegger**, dipl. Arch. ETH SIA, Vera Gloor, Zürich  
**Daniel Kellenberger**, Intep, Zürich  
**Peter Warthmann**, Chefred. HK Gebäudetechnik, Aarau/AG  
**Daniel Wehrli**, Flumroc, Flums/SG  
**Marius Fischer**, Geschäftsleiter BE Netz AG, Luzern  
**Denis Sunthorn**, Verkaufsberater, Ernst Schweizer AG/ZH  
**Gallus Cadonau**, Jurist/Geschäftsführer Solar Agentur Schweiz

## Norman Foster-PlusEnergieBau-Jury 2020

**Vorsitz: Prof. Peter Schürch, Präs. PEB-Jury**, Berner Fachhochschule, Burgdorf/BE  
**Paul Kalkhoven, Vice President**, Senior Partner, Foster + Partners, London/UK  
**Stefan Cadosch, Vice President** dipl. Arch. ETH, SIA-Präsident, Zürich/ZH  
**Prof. Reto Camponovo**, Haute école d'architecture, Genève/GE  
**Prof. Dr. Franz Baumgartner**, ZHAW, Winterthur/ZH  
**Prof. Dr. Louise Holloway**, Energy Foundation, Rotterdam/NL  
**Prof. Anett-Maud Joppien**, Dipl.-Ing., Darmstadt/Frankfurt/DE  
**Prof. Dr. Roland Krippner**, Dipl.-Ing./Arch., TH Nürnberg/DE  
**Prof. Dr. Jacqueline Lam**, University of Hong Kong, HK  
**Prof. Dr. Victor Li**, University of Hong Kong, HK  
**Prof. Daniel Lincot**, Université Paris C/F  
**Prof. Dr. Torsten Masseck**, dipl. Ing., Escuela Técnica Superior d'Arquitectura, Barcelona/ES  
**Prof. Dusan Novakov**, dipl. Ing., Dozent, Péron/F  
**Prof. Renate Oelhaf**, Hochschule für Technik (HfT) Stuttgart/D  
**Prof. Georg W. Reinberg**, Architekturbüro Reinberg, Wien/A  
**Prof. Dr. Jürgen Sachau**, Universität Luxemburg + Hamburg  
**Prof. Dr. Karin Stieldorf**, Hochbau und Entwerfen, TU Wien/A  
**Dr. Monika Hall**, FHNW Institut Energie am Bau, Muttenz/BL  
**Dr. Vincent Bourdin**, LIMSI-CNRS, Paris/F  
**Dr. Claudia Hemmerle**, Dipl.-Ing., TU München/DE  
**Dr. Hannes Meier**, Meier Technologies, Berlingen/TG  
**Dr. Peter Morf**, Hightech Zentrum Aargau, Zürich/ZH  
**Thomas Ammann**, dipl. Arch. ETH, HEV Schweiz, Zürich  
**Kurt Frei**, e. Geschäftsführer Flumroc, Flums/SG  
**Wolfgang Hein**, Dipl.-Ing., Bundesministerium, Wien/A  
**Gallus Cadonau**, Jurist/Geschäftsführer Solar Agentur Schweiz

## Impressum

**Herausgeberin/Editeur**  
Solar Agentur Schweiz (SAS)  
Agence Solaire Suisse (ASS)  
Swiss Solar Agency (SSA)  
© Solar Agentur Schweiz, Oktober 2020

Sonneggstrasse 29, CH-8006 Zürich  
Tel. +41 (0)44 252 40 04  
Fax +41 (0)44 252 52 19  
info@solaragentur.ch  
www.solaragentur.ch

**Co-Präsidium**  
Priska Seiler Graf, Nationalrätin;  
Leo Müller, Nationalrat;  
Christoph Eymann, Nationalrat;  
Dr. Eugen David, e. Ständerat

**Geschäftsführer**  
Gallus Cadonau, Sonneggstrasse 29  
8006 Zürich, info@solaragentur.ch  
Tel. 044 252 40 04, Fax 044 252 52 19

**Finanzdelegierte**  
Carole Klopstein, Aarberggasse 21,  
Postfach, 3011 Bern  
office@sses.ch, Tel. 031 371 80 00  
www.sses.ch

**Kommunikation/Koordination/Internet**  
Geschäftsstelle SAS, Sonneggstrasse 29  
8006 Zürich, info@solaragentur.ch  
Tel. 044 252 40 04  
Kurt Köhl, e. Direktor Flumroc, 8853 Lachen  
kurtsr@swisskohl.ch, Tel. 055 442 37 74

**Koordination Veranstaltungen**  
Peter und Stéphanie Schibli, Heizplan AG  
Karmaad, 9473 Gams, kontakt@heizplan.ch  
Tel. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59

**Medien Solarpreis**  
Sebastian Kirsch, 7000 Chur  
info@kirschpartner.ch  
Peter Swoboda, 8704 Herrliberg  
Judith Raeber, 6004 Luzern  
j.raeber-arch@gmx.ch  
Bureau EHE SA, 1400 Yverdon-les-Bains  
info@bureau-ehe.ch

**Redaktion**  
Layout: Renate Fleiner, Marc Hochreutener, Paul Kalkhoven, Stefan Cadosch, Gallus Cadonau  
Redaktion: Renate Fleiner, Marc Hochreutener, Helen Issler, Corina Issler, Moritz Rheinberger, Arlette Hächler, Kurt Frei, Prof. Dr. Maria Porten, Gallus Cadonau  
Fotos Preisverleihung 2020: Hervé le Cunff, Bâretswil  
Produktion und Druck: Adag Copy AG, Zürich, in Zusammenarbeit mit Samedia AG, Chur  
Übersetzungen: Sylvain Pichon (F), Echallens, Martine Chareyron (F), Yverdon-les-Bains

**Sponsoren**  
Aufrichtigen Dank für die Unterstützung der schweizerischen Technologieförderung im europäischen Wettbewerb durch die Solarpreispartner (vgl. Umschlagseite).

**Swissolar**  
Informationen über Solarenergie  
Neugasse 6, 8005 Zürich, info@swissolar.ch  
Informations sur l'énergie solaire  
Rte de la Fonderie, 1700 Fribourg  
Informazioni sull'energia solare, 6670 Avegno

Aarau, 20. Oktober 2020

## Technische Kommission 2020

**Vorsitz Gebäude Sanierungen: Thomas Ammann**, dipl. Arch. ETH, HEV Schweiz, Zürich/ZH  
Dr. Hannes Meier, Meier Technologies, Berlingen/TG  
Dr. Ariane Huguenin, Neuchâtel/NE  
Dr. Lucien Keller, Lavigny/VD.  
Marius Fischer, Geschäftsleiter BE Netz AG, Luzern  
Pascal Fitze, EEU, Hochschule für Technik, Rapperswil/SG  
Daniel Kellenberger, Intep, Zürich  
Aneta Magdiarz, Arch., Rosbach v. d. Höhe - Rodheim/D  
Annuscha Schmidt, dipl. Arch. ETH, AS Projektmanagement GmbH, Wettswil/ZH  
Christoph Sibold, dipl. Arch./ MAS EN-Bau, FHNW Muttenz/BL  
Laura Arnold, Doktorandin, ETH Zürich/ZH

**Vorsitz Energieanlagen: Richard Durot**, Elektroing. ETH, Zagsolar, Kriens/LU  
Markus Gehring, MG Power Engineering AG, Dübendorf/ZH  
Thalia Meyer, Spektrum-Energie GmbH, Felben-Wellhausen/TG  
Theo Joos, El. Ing., JOOS Consulting, Domat/Ems/GR

**Vorsitz Gebäude Neubauten: Kurt Frei**, e. Geschäftsführer Flumroc, Flums/SG  
Christian Capaul, Geschäftsleiter Rhienergie AG, Tamins/GR  
Niklaus Hodel, Gartenmann Engineering, Berner Fachhochschule/BE  
Kurt Köhl, e. Dir. Flumroc AG, Lachen/SZ  
Marcel Levy, Projektleiter Solaranlage EFA, Segnas/GR  
Stefano de Angelis, dipl. Arch. ETH/TI, Lugano-Paradiso/TI, Zürich  
Laura Arnold, Doktorandin, ETH Zürich/ZH  
Guido Honegger, dipl. Arch. ETH SIA, Vera Gloor/ZH  
Denis Sunthorn, Verkaufsberater Photovoltaik, Ernst Schweizer AG/ZH  
Peter Gallinelli, Arch., Fachhochschule Westschweiz, Genf/GE  
Guido Dietrich, dipl. El.-Ing. ETH, Waltensburg/GR  
Daniel Wehrli, Flumroc, Flums/SG  
Giuseppe Fent, Fent Solare Architektur, Wil/SG  
Stefan Wyss, Fent Solare Architektur, Wil/SG  
Fabrice Bär, Fent Solare Architektur, Wil/SG  
Sonja Bösch, Fent Solare Architektur, Wil/SG

**Vorsitz Persönlichkeiten/Institutionen:** Gallus Cadonau, Jurist/Geschäftsführer SAS, Zürich/ZH

**Co-Vorsitz Persönlichkeiten/Institutionen:** Carole Klopstein, SSES, Bern

Dr. Peter Morf, Physiker, Hightech Zentrum Aargau, Zürich/ZH  
Kurt Frei, e. Geschäftsführer Flumroc, Flums/SG



**Gewinner des Migros Bank-Sondersolarpreises für PEB-Mehrfamilienhäuser 2020  
123%-Min. P/PlusEnergie-Siedlung, 5105 Möriken/AG**

**Wir danken unseren Partnern für ihre Unterstützung!  
Nous remercions nos partenaires de leur soutien!**

**Hauptsponsor/Sponsor principal**



**Sponsoren/Sponsors**

