

GEWINNER: NORMAN FOSTER SOLAR AWARD 2010

110% - KRAFTWERK B, PLUSENERGIE-MFH, 8836 BENNAU

Mit dem PlusEnergieBau (PEB) „Kraftwerk B“ steht in Bennau/SZ ein mit 44 cm optimal wärmeisoliertes 7-Familienhaus, welches jährlich 10% mehr Energie erzeugt als es benötigt. Das als Minergie-P-Eco zertifizierte Gebäude nutzt alle nach Süden gerichteten Dach- und Fassadenflächen zur Solarnutzung: Haus- und Pavillondach erzeugen mit einer 32-kWp-PV-Anlage rund 32'000 kWh/a, die südwestliche Hausfassade mit 146 m² thermischen Kollektoren ca. 30'000 kWh/ath. 10'000 kWh Warmwasser werden an das Nachbargebäude und 7'000 kWh Solarstrom ins öffentliche Netz verkauft. Der Gesamtenergiebedarf beträgt 62'000 kWh/a, die vorbildliche Eigenenergieversorgung weist jedoch 70'000 kWh oder 110% aus. Weitere Ausführungen zum Gebäude finden Sie in der Schweizer Solarpreispublikation 2009, S. 30/31.



BETEILIGTE PERSONEN:

Architekturbüro: grab architekten ag, Bahnhofstrasse 1, 8852 Altendorf, www.grabarchitekten.ch

Bauherrschaft: Sanjo Group, Josef Grab, Bahnhofstrasse 1, 8852 Altendorf, www.sanjo.ch

112% - PLUSENERGIEBAU CADRUVI & JOOS, 7154 RUSCHEIN

Das schön gestaltete Einfamilienhaus Cadruvi/Joos auf der alpinen Sonnenterrasse von Ruschein auf 1'184 m ü.M ist der erste PlusEnergieBau in der Surselva - und der dritte in Graubünden. Es könnte für künftige Wohnbauten wegweisend sein. Die klare und moderne Architektursprache besticht durch die vorbildlich in der Südfassade integrierte thermische Solaranlage von 6.3m² und durch die gut integrierte, multifunktional als Dachfläche und Energieanlage wirkende 6.5 kWp-PV-Anlage. Sie liefert jährlich rund 7'700 kWh Strom. Damit deckt sie mit der solarthermischen Anlage 100% des Gesamtbedarfs und erzeugt dazu einen Stromüberschuss von 813 kWh/a. Das solarbetriebene Minergie-P-Gebäude deckt 112% des Gesamtenergiebedarfs und funktioniert CO₂-frei. Mehr Informationen zum PEB finden Sie in dieser Publikation auf S. 36/37.



111% - PLUSENERGIEBAU-SANIERUNG ZÜST, 7214 GRÜSCH

„Wer soll es tun, wenn nicht wir?“, erklärte der Grüscher Haustechnikplaner Hans Luzi Züst, als er den 100-jährigen Stall zum Bürogebäude umbaute. Das total erneuerte optimal wärmeisolierte Gebäude erreicht nach der Umnutzung den Minergie-P-Standard. Die vorbildliche Energieversorgung deckt eine sorgfältig in die Dachfläche integrierte 22 kWp-PV-Solarstromanlage. Sie liefert 19'000 kWh/a. Dazu dient die solarthermische 5 m² Anlage mit 3'200 kWh/a für die Warmwasserversorgung. Dieses sanierte Gewerbe- und Dienstleistungsgebäude benötigt 15'275 kWh/a und generiert insgesamt 31'557 kWh/a. Es weist eine Eigenenergieversorgung von 111% aus. Mehr Informationen zum Gebäude finden Sie in der Schweizer Solarpreispublikation 2009, S. 32/33.



BETEILIGTE PERSONEN:

Realisierung und Energiekonzept: Züst Haustechnikplanung, 7214 Grüşch, www.zuest-haustechnik.ch

Architektur: architetta schiers ag, Dorfstrasse 28, 7220 Schiers, www.architetta.ch

GEWINNER: PLUSENERGIEBAUTEN-SOLARPREIS

182% - SOLARE PLUSENERGIEBAU-SANIERUNG, 9490 VADUZ

Christoph und Nuala Ospelt aus Vaduz bauten ein 57-jähriges Arbeiterhaus zum PlusEnergieBau (PEB) um. Dank 27 cm-Dämmung der Gebäudehülle und 3-fach verglasten Fenstern reduziert das 1953 erstellte Gebäude den bisherigen Gesamtenergiebedarf (Warmwasser, Heizung und Strom) um 86% von 50'200 kWh/a auf knapp 7'000 kWh. Die solare PV-Nutzung der Ost- und Westdachseite garantiert mit 12'700 kWh/a eine Eigenenergieversorgung von 182%. Diese solare Wohnbausanierung senkt im Vergleich zu ähnlichen Wohnbauten den CO₂-Ausstoss um jährlich 18.1 Tonnen, deckt den gesamten Jahresenergiebedarf zu 100% und verkauft noch 5'708 kWh/a oder 82% Stromüberschuss an das öffentliche Stromnetz - ein mitteleuropäischer PEB-Rekord. Mehr Informationen zum Gebäude finden Sie in dieser Publikation auf S. 44./45.



Die Familien Anne-Marie Schindler und Agnes & Stefano Fries liessen einen Plus-Energie-Bau (PEB) in 3800 Matten erstellen, der sich durch eine gute Wärmedämmung von 28-46 cm mit U-Werten von 0.09-0.1 W/m²K auszeichnet. Die Balkonbrüstung ist mit einer thermischen Solaranlage von 15.5 m² ausgestattet, die rund 9'700 kWh/a erzeugt. Die optimal in die Dachfläche integrierte monokristalline PV-Anlage von 8.1 kWp erzeugt rund 8'190 kWh/a. Der Gesamtenergiebedarf beträgt 10'514 kWh/a. Daraus resultiert ein Solarstromüberschuss von 3'940 kWh/a, welcher ins öffentliche Netz eingespeisen wird. Dieser PEB zeigt, wie das Gebäudetechnologiegewerbe ab 2010 in der Schweiz bauen kann.

170% - PLUSENERGIEBAU SOL-ARCH², 3800 MATTEN/BE

Die Familien Anne-Marie Schindler und Agnes & Stefano Fries beauftragten das Architekturbüro Wegmüller aus 3657 Schwanden, einen PlusEnergieBau zu errichten, der möglichst alle Solar- und Energieeffizienzkomponenten berücksichtigt. Voraussetzung für eine solare Energienutzung ist eine optimale Wärmedämmung. Die Wärmedämmung ist mit 28-46 cm und mit U-Werten von 0.094 - 0.105 ausgezeichnet. Ebenfalls die 3-fach verglasten Fenster mit U-Werten von 0.74 - 0.90 W/m²K. Der Gesamtenergiekonsum dieses Gebäudes beträgt 42.5 kWh/m²a und entspricht etwa einem Haus, dass jährlich gesamthaft rund 4.2 Liter Heizöl pro m² benötigt.

Das Gebäude nutzt die passive Solarenergie durch die nach Süden gerichteten Fenster. Dazu sorgen 15.5 m² Sonnenkollektoren für die thermische Energieversorgung, für das Warmwasser und einen Teil des Heizenergiebedarfes. Der restliche Heizenergiebedarf wird über passivsolare Erträge abgedeckt. Die auf dem Dach sorgfältig integrierte PV-Anlage von 8.4 kWp erzeugt jährlich 8'187 kWh/a. Insgesamt erzeugt das Gebäude 17'875 kWh/a. Der Energiebedarf liegt bei 10'514 kWh/a, wodurch dieses Gebäude eine Eigenenergieversorgung von 170% aufweist. Es ist das erste Minergie-P-ECO-Gebäude, welches im Kanton Bern als PlusEnergieBau ausgezeichnet wird.

Für die PV-Anlage wurden leistungsstarke monokristalline Solarzellen verwendet. Eingesetzt wurden thermische Hochleistungskollektoren, welche eine hohe Wärmeerzeugung ausweisen. Die Leistungsstärke der thermischen Kollektoren zeichnet sich dadurch aus, dass sie selbst im kalten Januar-Monat mit 4.1 kWh/a fast die Hälfte des gesamten Wärmeenergiebedarfs von 9.5 kWh/a decken. Hingegen erzeugen sie im warmen Juli-Monat 6.9 kWh/m²a, wobei nur 1.3 kWh/a für die Wärmeerzeugung benötigt werden. Gesamthaft betrachtet weist dieses Gebäude ausgezeichnete Energie- und Leistungskomponenten auf.

Les familles Anne-Marie Schindler et Agnes & Stefano Fries ont chargé Andreas Wegmüller, de Sol-Arch à Schwanden, de leur concevoir une maison à énergie positive tenant compte idéalement de tous les facteurs relatifs à l'énergie solaire et à l'efficacité énergétique. La condition préalable pour bien profiter des rayons du soleil est une isolation thermique optimale: dans le cas présent, avec une épaisseur de 28 - 46 cm et des valeurs U de 0,094 - 0,105 W/m²K, elle est parfaitement remplie, tout comme les fenêtres à triple vitrage avec des valeurs U de 0,74 - 0,90 W/m²K. La consommation énergétique totale de ce bâtiment s'élève à 42.5 kWh/m²a, ce qui correspond en gros à une maison de quatre litres.

La maison exploite l'énergie solaire par le biais des fenêtres orientées au sud. Les capteurs solaires sur une surface de 15.5 m² assurent l'alimentation en énergie thermique, pour l'eau chaude sanitaire et une partie du chauffage. L'installation PV de 8.4 kWc soigneusement intégrée à la toiture génère 8'187 kWh/a par an. La production totale du bâtiment est de 17'875 kWh/a. Les besoins étant d'environ 10'514 kWh/a, cette construction présente donc une autonomie énergétique de 170%. Il s'agit du premier bâtiment Minergie-P-ECO ayant été certifié dans le canton de Berne en tant que BEP.

L'installation photovoltaïque est composée de cellules solaires monocristallines, qui se distinguent également par un rendement énergétique élevé au mètre carré. Les capteurs thermiques haute performance utilisés garantissent une forte production de chaleur. La puissance de ces capteurs se distingue par le fait que même en janvier, mois très froid, ils couvrent - avec 4.1 kWh/a - presque la moitié des besoins en énergie de chauffage de 9.5 kWh/a. Au mois de juillet, en revanche, ils fournissent 6.9 kWh/m²a, dont 1.3 kWh/a suffisent pour les besoins calorifiques. D'un point de vue global, ce bâtiment est excellent en termes d'énergie et de performances.

TECHNISCHE DATEN

Wärmedämmung

Wand:	28 cm, U-Wert: 0.105 W/m ² K
Dach/Estrich:	30+16 cm, U-Wert: 0.094 W/m ² K
Boden:	40+10 cm, U-Wert: 0.10 W/m ² K
Fenster (3-fach-verglast):	U-Wert: 0.74-0.90 W/m ² K

Energiebedarf

EBF: 248 m ²	kWh/m ² a	%	kWh/a
Heizung:	17.80	42.0	4'414.4
Elektr. WP/Lüft./etc.	2.87	6.8	711.8
Warmwasser:	13.90	32.8	3'447.2
Elektrizität:	7.80	18.4	1'940.0
GesamtEB:	42.47	100.0	10'513.4

Energieversorgung

1. EigenE-Erzeugung:	kWp	kWh/m ² a	%	kWh/a
Solarthermisch (15.5 m ²)		625.00	54.2	9'688
Solar PV (66.4 m ²):	8.1	121.96	45.8	8'187
Solarenergie total:			100.0	17'875
2. Gesamtenergiebedarf:				10'514

Energiebilanz pro Jahr	kWh/m ² a	%	kWh/a
Gesamtenergiebedarf:		100	10'514
Eigenenergieversorgung:		170	17'875
Energieüberschuss:	70		7'361

1. SIA/MuKE:	kWh/a	CO ₂ -F*	kg CO ₂ /a
H+WW+E:	70	x 0.535	9'290
Stromüberschuss:	7'361	x 0.535	3'938
Total-Emissionen:			3'228

Senkt CO₂-Emissionen total/Jahr 13'230 kg
(* CO₂-Ausstoss für Strom gem. UCTE 535g/kWh)

BETEILIGTE PERSONEN

Architekturbüro:

Architekturbüro Wegmüller
Andreas & Jürg Wegmüller
Schwandenstrasse 69
3657 Schwanden/BE
Tel: 033 251 27 17, www.wegmueller-arch.ch

Energiekonzept:

Ingenieurbüro Wytttenbach
Alfred & Erna Wytttenbach
Tannackerstrasse 32
3653 Oberhofen/BE
Tel: 033 336 88 06

Bauherrschaft:

Frau Anne-Marie Schindler
rue du Vieux-Collège 9A
1162 St-Prex/VD
Tel: 021 806 14 83

Fam. Agnes & Stefano Fries
Rütistrasse 6
3800 Matten bei Interlaken/BE
Tel: 033 821 61 91



1



2



3



4

- 1: Der PlusEnergieBau (PEB) von Anne-Marie Schindler und Agnes & Stefano Fries wurde durch das Architekturbüro von Andreas und Jürg Wegmüller geplant und 2009/2010 realisiert. Er weist eine Eigenenergieversorgung von 170% auf und gewinnt den 2. Platz der PEB 2010.
- 2: Detailansicht der in die Dachhaut integrierten PV-Anlage.
- 3: Der PEB von Norden betrachtet.
- 4: Vakuumpollektoren an der Terrasse aus süd-süd-westlicher Sicht.

Das Einfamilienhaus von Anita und Jürg Bürgi in 4803 Vordemwald zeichnet sich durch eine gut gedämmte Gebäudehülle von 33-43 cm aus. Der Neubau nutzt die Dachfläche multifunktional und erzeugt mit der 14-kWp-PV-Anlage auf dem Solardach 12'550 kWh/a. Damit werden sämtliche Geräte im Haushaltsbereich versorgt. Dazu dienen rund 3'050 kWh/a zum Solarbetrieb der Wärmepumpe, welche die gesamte Warmwasser- und Heizungsenergie sicherstellt. Der Solarstromüberschuss von 4'890 kWh/a wird ins Netz eingespeisen. Das Minergie-P-zertifizierte Gebäude weist eine Eigenenergieversorgung von 164% auf.

164% - PLUSENERGIEBAU BÜRGI, 4803 VORDEM WALD/AG

Der PlusEnergieBau der Familie Bürgi in Vordemwald wurde am 16. Oktober 2009 von der kantonalen Fachstelle Energie des Kantons Aargau als MinergieP zertifiziert. Dadurch ist sichergestellt, dass dieses Gebäude möglichst energieeffizient funktioniert und wenig Energie verschwendet.

Beispielhaft ist die Wärmedämmung der Gebäudehülle mit 33-43 cm Dämmstärke und U-Werten von 0.09-0.1 W/m²K. Ebenso vorbildlich sind die dreifach-verglasten Fenster mit einem U-Wert von 0.92 W/m²K. Die Photovoltaik-Anlage von 13.86 kWp ist gut in die Dachfläche integriert; mit Ausnahme des Ziegelkranzes um die PV-Anlage herum ist sie im Sinne des Artikels 18a des eidgenössischen Raumplanungsgesetzes (RPG) dach-, first-, seiten-, und traufbündig und damit optimal integriert.

Der Wärmebedarf dieses Gebäudes beträgt gut 10'900 kWh/a. Zur Erzeugung dieser Energie dient die solarbetriebene Wärmepumpe (WP), welche dafür 3'050 kWh/a Solarstrom benötigt. Der Haushaltsstrom macht 4'607 kWh/a aus. Gesamthaft benötigt dieses Gebäude 15'530 kWh/a. Weil die solarbetriebene WP bloss 3'050 kWh/a benötigt um die Wärme zu erzeugen, können 4'600 kWh/a für den Haushaltstrom eingesetzt und 4'890 kWh/a als Solarstromüberschuss netto ins öffentliche Netz eingespeisen werden.

Bei einem Energiebedarf von 7'660 kWh/a und einer Solarstromerzeugung von 12'547 kWh/a beträgt die Eigenenergieversorgung 164%. Dieser PlusEnergieBau zeigt, wo der Stand der Gebäudetechnik heute in der Realität liegt. PlusEnergieBauten zu bauen ist kein Problem für das Schweizer Gebäudetechnologiegewerbe, wie dieses Beispiel zeigt. Eine Minergie-P-Wärmedämmung und eine solare Energieerzeugung, und fertig ist der PlusEnergieBau. Weil das Haus aus Holz hergestellt wurde, hilft nicht nur die Solarenergie, die graue Energie zu reduzieren, sondern auch noch die Holzbaukonstruktion.

Le bâtiment à énergie positive de la famille Bürgi à Vordemwald (AG) a reçu, le 16 octobre 2009, la certification Minergie-P du Service cantonal de l'énergie du canton d'Argovie. Il assure que cette maison fonctionne avec le plus d'efficacité énergétique possible et subit très peu de déperditions.

L'enveloppe du bâtiment bénéficie d'une isolation thermique exemplaire, avec une épaisseur de 33 à 43 cm et des valeurs U de 0,09 - 0,1 W/m². Tout aussi exemplaires sont les fenêtres à triple vitrage, qui atteignent une valeur U de 0,92 W/m²K. L'installation photovoltaïque de 13,86 kWc est bien intégrée à la toiture; à l'exception de la génioise entourant l'installation PV, elle est à fleur de toit, faitage, côté et gouttière, dans le sens de l'art. 18a de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) et par conséquent intégrée de manière optimale.

Les besoins thermiques de ce bâtiment s'élèvent à quelque 10'900 kWh/a. Cette énergie est fournie par la pompe à chaleur (PAC), alimentée par du courant solaire et qui en utilise 3'050 kWh/a. Le courant ménager nécessite 4'607 kWh/a. L'édifice consomme en tout 15'530 kWh/a. Comme la PAC solaire ne prélevant que 3'050 kWh/a pour la production de chaleur, 4'600 kWh/a sont disponibles pour le courant domestique et 4'890 kWh/a - c'est-à-dire l'excédent net d'électricité photovoltaïque - sont injectés dans le réseau public.

Pour un besoin énergétique de 7'660 kWh/a et une production d'électricité photovoltaïque de 12'547 kWh/a, le taux de couverture des besoins est de 164%. Cette maison à énergie positive (BEP) montre le niveau que la technique du bâtiment atteint réellement aujourd'hui. La construction de BEP ne pose aucun problème au secteur suisse de la technologie du bâtiment, comme le prouve cet exemple. Il suffit d'une isolation thermique aux normes Minergie-P et d'une installation de production photovoltaïque. Comme la maison a été construite en bois, ce n'est pas seulement l'énergie solaire qui contribue à la réduction de l'énergie grise, mais également sa structure.

TECHNISCHE DATEN

Wärmedämmung			
Wand:	42.2 cm,	U-Wert:	0.09 W/m ² K
Dach/Estrich:	32.8 cm,	U-Wert:	0.11 W/m ² K
Boden:	20.0 cm,	U-Wert:	0.15 W/m ² K
Fenster (3-fach-verglast):	U-Wert: max. 0.92 W/m ² K		

Energiebedarf			
EBF: 271 m ²	kWh/m ² a	%	kWh/a
H + El. WP + Lüft.:	26.4	46	7'154
Warmwasser:	13.9	24	3'767
Elektrizität:	17.0	30	4'607
GesamtEB mit WP:	57.3	100	15'528

Energieversorgung				
1. EigenE-Erzeugung: kWp kWh/m ² a % kWh/a				
Solar PV (78.4 m ²):	13.86	46.3	81	12'547
Umweltwärme/WP:	-3'053			10'921
JAZ WP:	3.58			10'921
2. Gesamtenergieerzeugung:				
				20'415

Energiebilanz pro Jahr kWh/m ² a % kWh/a			
Gesamtenergiebedarf (EndE): 100 7'760			
Eigenenergieversorgung: 164 12'547			
Energieüberschuss: 64 4'887			

CO₂-Bilanz kWh/a CO ₂ -F* kg CO ₂ /a			
SIA/MuKE n:			
Energiebedarf: nach SIA 10'150			
PEB Bürgi 0.0			
Elektrizität:	4'887	x 0.538	-2'615
Total-Emissionen: 12'760			

Senkt CO₂-Emissionen total/Jahr 12.7 t
(* CO₂-Ausstoss für Strom gem. UCTE 535g/kWh)

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft:
Jörg und Anita Bürgi
Däntschgasse 3
4803 Vordemwald/AG
Tel. 062 535 16 69

**Architektur Projektleitung/
Gebäudehülle/Holzbau:**
Waser Holzbau AG
Allmendstrasse 18
6387 Oberrickenbach
Tel. 041 628 20 60, www.waserholzbau.ch

HLK-Ingenieur:
Zurfluh-Lottenbach GmbH
Hertensteinstrasse 44
6004 Luzern
Tel. 041 367 00 60

Photovoltaikanlage:
BE-Netz AG
Bernstrasse 57
6003 Luzern
Tel. 041 410 40 70

Fensterlieferant:
Fenster Imboden AG
Eichli 19
6370 Stans/NN
Tel. 041 610 12 26



1



2

- 1: Optimale Ausrichtung der Südfassade - mit 5° Abweichung
- 2: Südostaussicht des EFH-PEB Bürgi
- 3: Detailansicht der dachbündig integrierten 13.9 kW-PV-Anlage



3