

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

Norman Foster Solar Award



Das 1974 erstellte 7-Familienhaus veranschaulicht bei Mehrfamilienhäusern (MFH) die zwei entscheidenden Faktoren eines wegweisenden CO<sub>2</sub>-freien Städtebaus: 1. der Minergie-P-Baustandard und 2. die ganzflächige solare Dach- und soweit nötige Fassadennutzung. Die Minergie-P-Sanierung verpasst dem Gebäude ein neues modernes Kleid, ohne dessen Charakter zu verändern. Der bisherige Gesamtenergiebedarf sank von 137'700 kWh/a um 82% auf 24'700 kWh/a und reduziert 49 t CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die perfekt in die Gebäudehülle integrierte PV-Anlage generiert zusammen mit den PV-Balkonbrüstungen 78'000 kWh/a. Mit dem Solarstromüberschuss von 53'300 kWh/a können jährlich 35 E-Autos CO<sub>2</sub>-frei fahren. Hervorragend ist die 157%-Winterstromversorgung, die in den 3 kältesten Monaten (Nov.-Jan.) den Energieverbrauch um den Faktor 80 reduziert. Die PlusEnergie-Sanierung gewinnt den Norman Foster PEB Solar Award 2022.

## 316% NF-PEB-MFH-Sanierung, 5615 Fahrwangen/AG

Das Minergie-P-sanierte MFH an der Schnittstelle zwischen Dorf- und Landwirtschaftszone erscheint in einem modernen, zeitgemässen Kleid.

Das MFH konsumierte vor der Minergie-P/PEB-Sanierung 137'700 kWh/a – nachher 24'700 kWh/a oder 82% weniger. Dank optimaler Dämmung mit ganzflächigen PV-Dach- und soweit nötig Fassadenanlagen erzeugt der 315% Min.P./PlusEnergieBau (PEB) 78'000 kWh pro Jahr.

**157% Winterstromversorgung:** Das gut gedämmte PEB-MFH benötigt im Winterhalbjahr 13'500 kWh und deckt mit 21'200 kWh gut 157% des Wintergesamtbedarfs. Der Winterstromüberschuss beträgt **7'750 kWh!**

In den kältesten Monaten (Nov-Jan) verbraucht es 7'500 kWh, erzeugt aber «nur» 6'600 kWh. In dieser Zeit fehlen somit 900 kWh. Mit dem Winterstromüberschuss von 7'750 kWh/a können die fehlenden 900 kWh noch im Winterhalbjahr **achtfach überkompensiert** werden.

**80 mal tieferer Energieverbrauch:** Die emotional hochgespielte «Winterstromlücke» verkommt zur kleinen Zwei-Wochen-Delle: Vor der Sanierung verbrauchte das MFH im Nov., Dez. und Jan. **75'000 kWh** – Im Vergleich dazu sind die fehlenden **900 kWh** während diesen 3 kältesten Monaten **83 mal tiefer!**

**CO<sub>2</sub>-Reduktion 133 t:** Wird der PEB-Solarstromüberschuss von 53'300 kWh/a künftig 35 E-Autos statt 35 Diesel-/Benziner versorgen, verbessert sich die Klimabilanz erheblich: Zur Reduktion der Gebäudeemissionen von 49 t CO<sub>2</sub>-Emissionen senkt der Verkehrssektor 84 t CO<sub>2</sub>-Emissionen - insgesamt um rund 133 t CO<sub>2</sub>-Emissionen (Allg. Bestimmungen 15).

In Fahrwangen belegen clevere Architekten, innovative KMU und weitblickende Hauseigentümer/innen wie grössere, klimabelastende Wohnblöcke in Winter zu Min.P/PEB mit Solarstromüberschüssen verwandelt werden können. Diese neue emissionsfreie Bauepoche weist für hunderttausende ähnliche Wohn- und Geschäftsbauten den erfolgreichen Weg zum Pariser Klimaabkommen.

*À la jonction entre village et zone agricole, l'immeuble assaini à la norme Minergie-P affiche un style moderne et attrayant.*

*Après assainissement, l'immeuble Minergie-P/BEP 315% consomme seulement 24'700 kWh/a au lieu de 137'700 kWh/a, soit 82% de besoins en moins. Grâce à une isolation optimale, alliée à des installations PV en toiture et, si nécessaire, en façade, il génère 78'000 kWh/a.*

**Autoproduction de 157% en hiver:** bien isolé, le BEP utilise 13'500 kWh pendant le semestre d'hiver sur les 21'200 kWh fournis. Il assure ainsi une autoproduction de 157% en hiver, avec un excédent solaire de **7'750 kWh**.

*De novembre à janvier, il consomme 7'500 kWh, mais n'en génère que 6'600 kWh. Le déficit de 900 kWh est toutefois comblé par le surplus de courant vert de 7'750 kWh.*

**Plus de 80 fois moins de besoins en énergie:** l'excédent solaire de 7'750 kWh fourni en hiver compense 8,6 fois les 900 kWh qui manquent. Bien qu'exploitée sur le plan émotionnel, la «pénurie d'électricité en hiver» se limite à un creux de deux semaines. Avant d'être assaini, l'immeuble consommait **75'000 kWh** de novembre à janvier. Avec un déficit de **900 kWh**, les besoins sont désormais **83 fois inférieurs** pendant les trois mois les plus froids.

**133 t de CO<sub>2</sub> en moins:** si l'excédent solaire annuel de 53'200 kWh du BEP servait à alimenter 35 véhicules électriques au lieu de 35 modèles thermiques, cela améliorerait grandement le bilan climatique: on réduirait de 49 t les émissions de CO<sub>2</sub> dues à la construction et de 84 t celles rejetées par le secteur des transports, soit au total 133 t de CO<sub>2</sub> en moins.

*À Fahrwangen (AG), des architectes astucieux, des PME innovantes et des propriétaires prévoyants démontrent comment des immeubles peuvent réduire leur impact sur le climat et générer des excédents solaires en hiver après être assainis Minergie-P/BEP. Cette nouvelle ère de construction zéro émission s'impose comme la voie à suivre pour des centaines de milliers de bâtiments résidentiels et commerciaux similaires, avec pour objectif la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	16-32 cm	U-Wert:	0.05-0.15 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	36 cm	U-Wert:	0.12/0.15 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	8-12 cm	U-Wert:	0.15/0.2 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.8 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor Sanierung (100%)

EBF: 837 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Warmwasser	23	14	19'586
Heizung:	118	72	98'766
Elektrizität:	23	14	19'353
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>165</b>	<b>100</b>	<b>137'700</b>

#### Energiebedarf nach Sanierung (17.9%)

EBF: 911 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>24'670</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
PV Dach:	375	63	146	70	54'600
Fassade:	242	46	97	30	23'400
<b>Total</b>	<b>617</b>	<b>106</b>	<b>243</b>	<b>100</b>	<b>78'000</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

	%	kWh/a
<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>316</b>	<b>78'000</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	24'670
<b>Solarstromüberschuss:</b>	<b>216</b>	<b>53'330</b>

**Bestätigt von Repower AG** am 4. Juli 2022

Martin Kreuzmann, Tel. +41 62 834 23 25

**Solare Fassadenkapazität/Fahrwangen:** Die 157% Winterstromversorgung (23'400 kWh/a : 242 m<sup>2</sup>) sorgt mit 96.7 kWh/m<sup>2</sup>a für eine hohe PV-Fassadenkapazität von **79.7%** (vgl. Jury-Erw. Ziff. 10).

**„Fehlender“ Winterstrom: 8 Mal überproduziert dank 157% PEB-Winter-Solarstromversorgung**

Mit 21'200 kWh erzeugt das Min.P/PEB **7'750 kWh** mehr als 13'500 kWh für den 6-monatigen Winterstrombedarf und **8.61 mal mehr** als die **fehlenden 900 kWh** für die 3 Monate (Nov., Dez und Jan.).

**80 mal tieferer Winterstromverbrauch:** Die fehlenden **900 kWh** im Nov., Dez. und Jan. liegen **83 mal tiefer** als die bisher verbrauchten **75'000 kWh** während den kältesten 3 Wintermonaten.

CO <sub>2</sub> -Emissionen reduziert	t CO <sub>2</sub> -Emissionen
<b>Gebäude:</b>	<b>≈ 49 t</b>
<b>Verkehr:</b>	<b>≈ 84 t</b>
Total reduziert: 49 t + 84 t ≈	<b>≈ 133 t</b>

### Beteiligte Personen

#### Bauherrschaft und Standort des Gebäudes

Hans Ulrich Schneebeli,  
Alte Aescherstrasse 17, 5615 Fahrwangen

#### Architektur

Guiseppe Fent AG, Architektur im Klimawandel SIA  
Projektleiter: Stefan Wyss, Solararchitekt  
9500 Wil, Tel. +41 71 913 30 53, info@gfak.ch

#### Fassadenarbeiten

Büchler Schreinerei AG, 9105 Schönengrund  
Tel. +41 71 361 12 62

#### PV-Anlage

BE Netz AG, Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern  
info@benetz.ch, Tel. +41 41 319 00 00

#### Elektroinstallation AC

meierelektro AG, Mühlestrasse 2, 5618 Bettwil  
info@meierelektro.swiss, Tel. +41 56 667 10 11



1 Das 315% NF Min.P/PlusEnergie-MFH produziert jährlich 78'000 kWh Solarstrom statt 137'700 kWh/a fossil-nukleare Energien zu verbrennen.

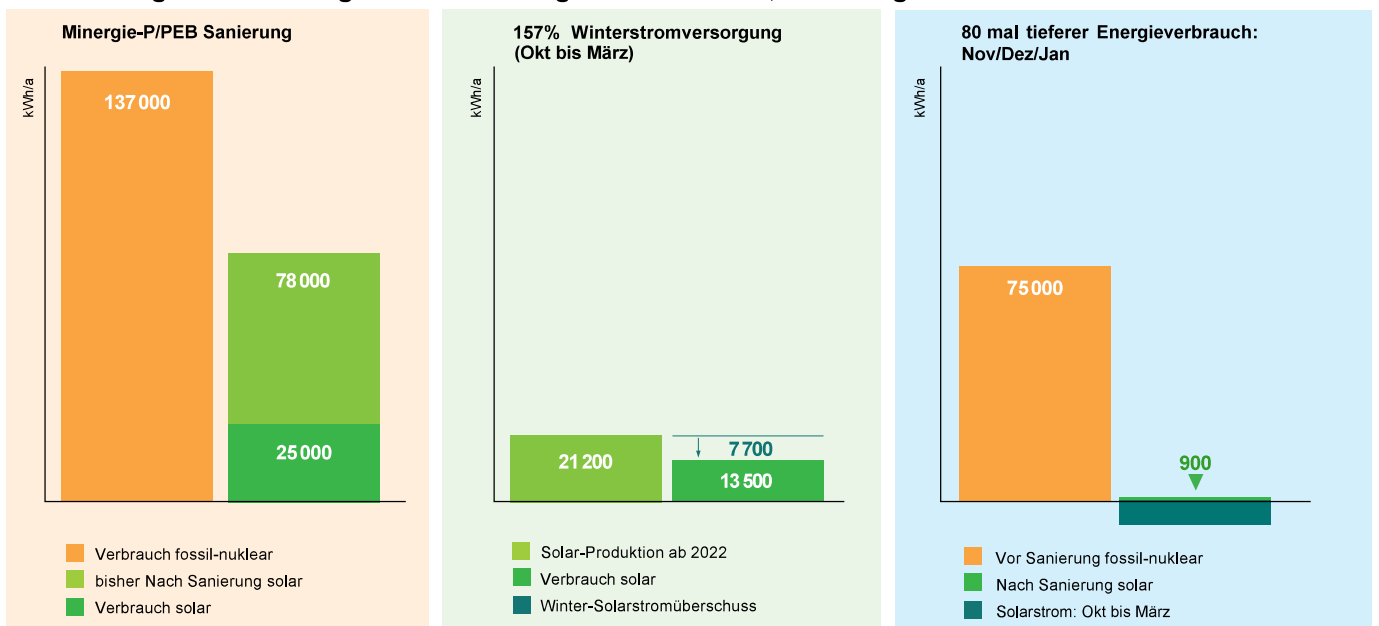


2 Statt 41 t CO<sub>2</sub> zu emittieren werden jährlich 125 t CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden.



3 Stromüberschuss 53'300 kWh/a: 35-E-Autos vermeiden 84 t CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### 315% Minergie-P/PlusEnergie Bau-Sanierung 7 Familienhaus, Fahrwangen



4 157%-Winterstromversorgung: Der Winter-Solarstromüberschuss von 7'700 kWh ersetzt die im Nov./Dez./Jan. fehlenden 900 kWh noch im Winter über 8 mal.