

## Kategorie B

### PlusEnergieBauten

Norman Foster Solar Award



Die im Jahr 2017 erstellte PlusEnergie-Überbauung in Tobel besteht aus drei Mehrfamilienhäusern (MFH) 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. Die solare Winterstromversorgung steigt mit dem zusätzlichen Fassadenstrom im Winter um 9'600 kWh/a auf 61'800 kWh/a oder von 65% auf 77% des gesamten Winterstrombedarfs von 80'000 kWh/a. Zusammen mit den 208'000 kWh/a der PV-Dachanlage erzeugt die PEB-Siedlung rund 236'200 kWh/a und deckt den Gesamtenergiebedarf von 129'500 kWh/a zu 182%. Mit dem CO<sub>2</sub>-freien Solarstromüberschuss können 77 E-Autos oder 60 Teslas jährlich je 12'000 km CO<sub>2</sub>-frei fahren. Die solarbetriebene PEB-Siedlung Tobel mit preisgünstigen Mieten zeigt vorbildlich wie die Energiewende und das Pariser Klimaabkommen bereits heute kostengünstig umsetzbar sind.

## 182%-PlusEnergie-Siedlung, 9555 Tobel/TG

Mit der Sanierung bzw. PV-Ergänzung der PEB-Überbauung in der Thurgauer Gemeinde Tobel peilte die Eigenverbrauchsgemeinschaft die Erhöhung der Winterstromversorgung an. Der Gesamtenergiebedarf für die 32 Minergie-P-/PEB-Wohnungen beträgt ca. 129'500 kWh/a. Die 233 kW PV-Dachanlage erzeugte bisher 208'000 kWh/a; mit der nachträglich von Prof. Dr. Roland Krippner an den Balkonbrüstungen konzipierten, vorbildlich installierten 51.5 kW starken PV-Fassadenanlage werden 28'300 kWh/a erzeugt. Dadurch erhöht sich der Winterstromanteil um ca. 12% oder 9'600 kWh/a. Die solare Winterstromversorgung steigt von 52'235 auf 61'835 kWh/a und deckt nun statt 65% neu 77% des Winterstrombedarfs von 80'000 kWh/a.

Würden die Ost-Westfassaden ebenfalls solar genutzt, könnte die PEB-Überbauung eine Winterstromversorgung von rund 115% ausweisen. Zusammen produzieren beide PV-Anlagen 236'300 kWh/a und sichern eine Eigenenergieversorgung von 182%. Dennoch sind die Mieten 20% tiefer im Vergleich zu ähnlichen Wohnungen in der Region: Die PV-Anlagen produzieren nach zwei «Pay-Back-Time-Jahren» CO<sub>2</sub>-freien Solarstrom für etwa 10 Rp./kWh. Das ist etwa die Hälfte des lokalen Netzstrom-Preises von 20 Rp./kWh. Die Eigenverbrauchsgemeinschaft mit CarSharing kann den Gebäude- und Verkehrsenergiebedarf der 32 PEB-Wohnungen vollständig mit CO<sub>2</sub>-freiem Solarstrom versorgen.

Die PEB-Siedlung Tobel zeigt beispielhaft wie rasch und preisgünstig das Pariser Klimaabkommen umgesetzt werden kann – sogar mit 20% günstigen Mietzinsen im Vergleich zu ähnlichen Wohnungen in der Region. Die PEB-Siedlung Tobel verdient den Norman Foster Solar Award 2019.

*La rénovation du lotissement BEP de Tobel (TG) et la mise en place d'une installation PV sur les façades ont permis d'augmenter l'auto-alimentation pendant l'hiver. Les 32 appartements Minergie-P/BEP consomment 129'500 kWh/a. L'installation PV de 233 kW bien intégrée à tout le toit en génère jusqu'à 208'000 kWh/a. L'installation PV de 51,5 kW, ajoutée après coup de façon exemplaire aux balustrades avec le soutien de Roland Krippner, fournit 28'300 kWh/a. Avec 9'600 kWh/a en plus, la part de courant solaire augmente en hiver d'environ 12%, passant de 52'235 kWh/a à 61'835 kWh/a. Elle couvre ainsi non plus 65% mais 77% des besoins de 80'000 kWh/a durant cette période.*

*Si l'on équipait également les façades est-ouest, l'autoproduction serait de 115% en hiver. Ensemble, les deux installations PV génèrent 236'300 kWh/a et assurent une autoproduction de 182%. Le BEP se distingue non seulement par des loyers abordables, inférieurs de 20% à ceux d'appartements similaires dans la région, mais aussi par une infrastructure PV en façades qui, après deux ans de mise en service, produit du courant solaire pour environ 10 ct/kWh. Les résidents profitent directement de cette énergie hivernale zéro émission, 50% moins chère que les 20 ct/kWh du réseau local. Le BEP, qui propose aussi un service d'autopartage, subvient ainsi à la totalité de ses besoins (32 appartements et transport) avec de l'énergie solaire exempte de CO<sub>2</sub>.*

*Parce qu'il montre clairement comment mettre en œuvre l'Accord de Paris sur le climat de manière rapide et économique, tout en proposant des loyers 20% meilleur marché que ceux pratiqués dans la région, le lotissement BEP Tobel reçoit le Norman Foster Solar Award 2019.*

### Technische Daten

#### Wärmedämmung

Wand:	26 cm	U-Wert:	0.13 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	32 cm	U-Wert:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	14 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.80 W/m <sup>2</sup> K

#### Energiebedarf vor Sanierung [100% | 154%]

EBF: 4'025 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Elektrizität WP:	21	64	85'165
Elektrizität:	12	36	48'155
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>133'320</b>

#### Energiebedarf nach Sanierung [65% | 100%]

EBF: 4'025 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Elektrizität WP:	21	64	82'725
Elektrizität:	11	36	46'775
<b>Gesamt-EB:</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>129'500</b>

#### Energieversorgung

Eigen-EV:	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
(SK Fassade225			300	52	67'500)
PV Dach:	1'253	233	166	160.6	208'000
PV Fassade:400	51	71	21.9		28'300
<b>Eigenenergieversorgung</b>			<b>182</b>		<b>236'300</b>

#### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung</b>	<b>182</b>	<b>236'300</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	129'500
Solarstromüberschuss:	82	106'800

#### Bestätigt von den Technischen Werken Tobel-

Tägerschen am 13.09.2019  
Rolf Bosshard, Tel. +41 58 346 01 00

#### Beteiligte Personen

##### Standort des Gebäudes

PlusEnergieÜberbauung Zentrum Tobel  
Käserstrasse 4, 6, 8, 9555 Tobel/TG

##### Bauherrschaft

Baukonsortium Käserstrasse Tobel  
G. Fent u. Residenz AG Schweiz  
c/o Residenz AG Schweiz  
Gotthardstr. 29, 6300 Zug

##### Architektur

Fent Solare Architektur, Giuseppe Fent  
Hofbergstr. 21, 9500 Wil  
Tel. 071 913 30 53, giuseppe-fent@fent-solar.com

##### PV-Anlage

MBR Solar AG, Christian Wolf  
Wilerstrasse 3, 9545 Wängi  
Tel. 052 369 50 30, f.bruehwiler@mbrsolar.ch

##### Elektroanlagen

Steinlin + Partner AG  
St. Gallerstr. 71, 9500 Wil/SG  
Tel. 071 913 99 11, info@steinlin.ch



1



2



3

**1** Die vollflächig integrierte PV-Dachanlage produziert rund 208'000 kWh/a.

**2** Die PV-Fassadenanlage an den Balkonbrüstungen generiert rund 28'300 kWh/a.

**3** Die Ost-Westfassaden bergen ein zusätzliches Winterstrompotential von rund 119'480 kWh/a.