

## Kategorie

### PlusEnergieBauten

2. Norman Foster Solar Award

Das 1947 erstellte Mehrfamilienhaus (MFH) in Thun wurde beispielhaft zum PlusEnergieBau (PEB) saniert. Der bisherige Energiebedarf von 78'200 kWh/a wurde dank guter Wärmedämmung auf 20'550 kWh/a gesenkt. Die 224 m<sup>2</sup> vorbildlich ganzflächig dachintegrierten, monokristallinen Zellen erzeugen mit 34.6 kWp 33'860 kWh/a oder 165% des Eigenenergiebedarfs. Zusätzlich produzieren die im Balkongeländer schön integrierten 8.6 m<sup>2</sup> Vakuumröhrenkollektoren knapp 80% des Warmwasserbedarfs. Insgesamt erbringen die Solarsysteme 87% mehr Energie, als das um 38% vergrösserte Haus benötigt. Für den Notfall verfügt jede Wohnung über eine kleine Holzstückheizung von 6 kW, die bisher kaum zum Einsatz kam. Architektonisch und ästhetisch fügt sich das PEB-MFH bestens ins Quartier ein und wertet es auf.

# 187%-PEB-MFH-Sanierung Rudolf, 3600 Thun/BE

Die Sanierungsplanung sah vor, das Mehrfamilienhaus von 1947 zu einem Nullenergiehaus umzubauen. In einem privaten Wettbewerb setzte sich ein passivsolares Direktgewinn-Konzept durch, das auf Lüftung sowie Wärmerückgewinnung verzichtet und ohne Heizverteilung auskommt. Für ein gesundes Wohnen wurde auf natürliche und ökologische Baumaterialien gesetzt. Obwohl die baubiologisch verputzte Aussenwärmedämmung noch relativ hohe U-Werte ausweist, resultierte daraus sogar ein Plus-EnergieBau (PEB) mit einer sehr guten Eigenenergieversorgung von 187%.

Der Heizbedarf des von 2 auf 3 Wohnungen um 38% vergrösserten Hauses profitiert von der aktiven und passiven Solarnutzung. Als Sicherheit verfügen die 3 Wohnungen je über einen Stückholzofen. Diese gelangten aber selten zum Einsatz. Die am Balkon gut integrierten Vakuumröhrenkollektoren decken mit rund 70% fast ganzjährig den Warmwasserbedarf. Die ganzflächige, auf dem Ost- und Westdach beispielhaft integrierte 34.6 kWp-Photovoltaikanlage garantiert mit 33'863 kWh/a mehr als den Gesamtenergiebedarf von 20'550 kWh/a des sanierten 187%-PEB-MFH.

Die Kombination der aktiven solarthermischen und photovoltaischen sowie der passiven Solarnutzung dieses Mehrfamilienhauses steht für eine anspruchsvolle und zeitgenössische Solararchitektur. Die positive Jahresenergiebilanz veranschaulicht das riesige Energiepotential der Gebäudesanierungen. Mit einem Mehraufwand von bloss 5% für die PV-Anlage (+100'000 CHF) zeigt es beispielhaft, wie das neue Raumplanungsgesetz mit verdichtetem Bauen umzusetzen ist. Das PEB-MFH Rudolf wird deshalb mit dem 2. Norman Foster Solar Award 2013 ausgezeichnet.

*Le projet de rénovation prévoyait de transformer cet immeuble datant de 1947 en bâtiment zéro énergie. Dans le cadre d'un concours privé, un concept de gain direct à énergie solaire passive sans aération ni récupération de la chaleur ni répartition du flux thermique s'est finalement imposé. Il a été opté pour des matériaux naturels et écologiques afin d'assurer un habitat sain. Malgré les valeurs U encore relativement élevées de l'enduit d'isolation thermique extérieure réalisé suivant les règles de l'écoconstruction, il en résulte un bâtiment à énergie positive (BEP) avec une très bonne autoproduction énergétique de 187%.*

*Le chauffage de cet immeuble tripartite rehaussé d'un étage (+ 38%) bénéficie de l'exploitation active et passive de l'énergie solaire. A titre de précaution, chacun des trois appartements dispose d'un poêle à bois. Toutefois, il en a encore peu été fait usage. Les capteurs tubulaires sous vide habilement intégrés au balcon couvrent près de 70% des besoins en eau chaude, c'est-à-dire quasi toute l'année. Avec une production de 33'863 kWh/a, l'installation photovoltaïque de 34.6 kWc intégrée de façon exemplaire sur la totalité des toitures est et ouest génère plus d'énergie que l'ensemble des besoins (20'550 kWh/a) de cet immeuble BEP à 187%.*

*L'association des technologies d'utilisation active, solaire thermique et photovoltaïque, mais aussi passive de cet immeuble est un modèle d'architecture solaire ambitieuse et moderne. Le bilan énergétique annuel positif illustre parfaitement l'énorme potentiel énergétique des rénovations de bâtiment et constitue un bon exemple de mise en œuvre de la loi sur l'aménagement du territoire qui préconise une urbanisation dense. C'est pourquoi l'immeuble BEP Rudolf est primé du 2<sup>e</sup> Norman Foster Solar Award 2013.*

## Technische Daten

### Wärmedämmung

Wand:	26 cm	U-Wert:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Dach/Estrich:	30 cm	U-Wert:	0.12 W/m <sup>2</sup> K
Boden:	21 cm	U-Wert:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	0.9 W/m <sup>2</sup> K

### Energiebedarf vor Sanierung

EBF: 359 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Heizung:	167	77	60'000
Warmwasser:	26	12	9'300
Elektrizität:	25	11	8'900
<b>GesamtEB:</b>	<b>218</b>	<b>100</b>	<b>78'200</b>

### Energiebedarf nach Sanierung

EBF: 494 m <sup>2</sup> (+ 38%)	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Heizung (Holz):	13.3	32	6'570
Warmwasser:	11.8	28	5'829
Elektrizität:	16.5	40	8'151
<b>GesamtEB:</b>	<b>41.6</b>	<b>26</b>	<b>20'550</b>

### Energieversorgung

Eigen-EV:	kWp	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
SK Fassade:	8.6 m <sup>2</sup>	533	22	4'583
PV Dach:	34.6	151	165	33'863
<b>Eigenenergieversorgung:</b>			<b>187</b>	<b>38'450</b>

### Energiebilanz (Endenergie)

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	<b>187</b>	<b>38'450</b>
Gesamtenergiebedarf:	100	20'550
Solarstromüberschuss:	87	17'900

### Finanzierung PV + SK

EB vor Sanierung:	78'200 x	Rp./kWh	0.15	11'730
EB nach Sanierung:	20'550 x		0.2	4'110
Überschuss:	-17'900 x		0.2	-3'580
Einsparung+Gewinn pro Jahr:				<b>15'310</b>

## Beteiligte Personen

### Bauherrschaft:

Thomas Rudolf  
Schubertstrasse 8, 3600 Thun  
Tel. 031 371 18 92, thomas.rudolf@gmail.com

### Architektur, Planung und Ausführung:

Architektur Atelier Adrian Christen  
Alleestrasse 9, 3613 Steffisburg  
Tel. 033 221 50 27  
www.architektur-aac.ch

Lamoth Raoseta Soh Architekten GmbH  
Speerstrasse 14, 8832 Wilen  
Tel. 044 784 71 93  
www.lrsa.ch

### Installation PV-Anlage:

Holzimpuls, Marcel Ruchti  
Mittlere Strasse 74, 3600 Thun  
Tel. 033 223 25 50  
www.holzimpuls.ch



1



2



3

1 Die 34.6 kWp-PV-Anlage und die 8.6 m<sup>2</sup> Vakuumröhrenkollektoren erzeugen jährlich 38'450 kWh oder 187% des Gesamtenergiebedarfs von 20'550 kWh/a.

2 Das Mehrfamilienhaus Rudolf vor der Sanierung mit zwei Wohnungen und einer Mansarde.

3 Das auf drei Wohnungen um 38% vergrößerte und sanierte 187%-PEB-MFH in Thun fügt sich architektonisch und ästhetisch bestens in das Quartier ein.