

Durch die Sanierung hat das Wohn- und Geschäftshaus Alleestrasse 44 in Romanshorn nicht nur an Volumen und Ästhetik gewonnen, sondern es konnte auch der Netto-Primärenergiebedarf unter null gesenkt werden. Realisiert wurde die erfolgreiche Sanierung vom zürcherischen Architekturbüro Viridén und Partner. Text: Redaktion, Bilder: EcoRenova AG

**Sechs Geschosse hoch, eine Betonfassade in Himmelblau und Currygelb** und ein merkwürdig zerklüftetes Bauvolumen: Das sechsgeschosige Haus Alleestrasse 44 in Romanshorn am Bodensee, 1962 erbaut, war vor dem Umbau alles andere als ein Schmuckstück. Eher schon bezeugte das Gebäude die über die Jahre fortgeschrittene Abwertung des Ortszentrums – und das trotz einer eigentlich privilegierten Innenstadtlage, nur 200 Meter vom Bahnhof entfernt am Ende einer verkehrsberuhigten Ladenstrasse. Die ehemaligen Nutzer waren drei Läden im Erdgeschoss, eine von den Architekten Viridén + Partner als «zwielichtig» beschriebene Bar mit Spielsalon im ersten Obergeschoss, eine Arztpraxis im 3. OG und vier Wohnungen in den restlichen Geschossen. Insgesamt kam das Gebäude so auf eine Nutzfläche von 1516 m<sup>2</sup>.

Ganz anders sieht das Bild nach dem nun durchgeführten, von der EcoRenova AG als neuer Eigentümerin finanzierten Umbau aus: Das Gebäude hat nun 56% mehr Nettowohnfläche

und 44% mehr Gebäudevolumen, enthält nun neben den drei Läden 18 neu errichtete oder komplett renovierte Wohnungen mit zwei bis viereinhalb Zimmern. Ferner garantieren die Eigentümer allen Mietern der Wohn- und Ge-

werberäume null Schweizer Franken Energiekosten. Nach Aussage der Architekten handelt es sich bei dem Gebäude um das erste auf Plusenergiestandard sanierte Mehrfamilienhaus dieser Höhe in der Schweiz.



Eine Wohntage im Grundriss: Neu ergänztes Bauvolumen (rot). Abbruchwände gelb, neu hinzugekommene Wände rot. Quelle: Viridén + Partner AG, Zürich  
Plan d'un étage d'habitation : volume complémentaire (rouge). Cloisons démolies en jaune, nouvelles cloisons en rouge. Source : Viridén + Partner AG, Zurich

## Bautafel

Architekten: Viridén + Partner AG, 8004 Zürich  
Bauherrschaft: EcoRenova AG, 8004 Zürich  
Objekt: Alleestrasse 44, 8590 Romanshorn

## TECHNIQUE SOLAIRE

# Un bilan énergétique inférieur à zéro

Grâce à sa rénovation, le bâtiment d'habitation et de commerce de l'Alleestrasse 44 à Romanshorn a gagné en espace et en esthétique, mais il est aussi parvenu à faire passer ses besoins énergétiques primaires nets en dessous de zéro. La rénovation réussie a été réalisée par le bureau d'architecture zurichois Viridén und Partner.

**Six niveaux, une façade en béton bleu ciel et jaune curry**, un volume de construction étonnamment réparti : l'immeuble de 6 étages bâti en 1962 à l'Alleestrasse 44 à Romanshorn, au bord du lac de Constance, n'avait rien d'un chef-d'œuvre avant sa rénovation. Il témoignait plutôt de la dégradation avancée du centre au fil du temps, malgré sa situation privilégiée au cœur de la ville, à 200 m

de la gare, dans une rue commerçante à circulation contrôlée. Il était occupé par 3 magasins au rez-de-chaussée, un bar « douteux », selon les architectes de Viridén + Partner, avec une salle de jeu au 1er étage, un cabinet médical au 3e étage et quatre appartements aux autres niveaux. Au total, le bâtiment comptait une surface utile de 1'516 m<sup>2</sup>.

A la fin des travaux financés par

le nouveau propriétaire, EcoRenova AG, il paraît complètement différent : le bâtiment compte maintenant 56 % de surface habitable et 44 % d'espace en plus, soit les 3 magasins et 18 appartements neufs ou entièrement rénovés de 2 à 4,5 pièces. Et le propriétaire garantit à tous ses locataires, résidents et commerçants, une facture énergétique de CHF 0.-. Selon les architectes, ce bâtiment est

le premier immeuble de cette hauteur rénové selon les normes d'énergie positive en Suisse.

### Haute isolation de l'enveloppe

Les nouveaux propriétaires ont acquis le bâtiment en 2009 et les travaux ont débuté en octobre 2011 pour se terminer un an après. Ce projet ambitieux et sa réalisation rapide ont été possibles grâce à l'action commune



Das Gebäude vor der Sanierung. Heizenergiebedarf 140 kWh/m<sup>2</sup>a.  
Bâtiment avant la rénovation. Besoins énergétiques pour le chauffage : 140 kWh/m<sup>2</sup>a.

## Gebäudehülle im Überblick

### Fassade PV mit Hinterlüftung:

Dämmung 28 cm U-Wert: 0,12 W/m<sup>2</sup>K

### Fassade verputzt:

Dämmung 28 cm U-Wert: 0,11 W/m<sup>2</sup>K

### Kellerdecke:

Dämmung 28 cm U-Wert: 0,16 W/m<sup>2</sup>K

### Dach Attika:

Dämmung 28 cm U-Wert: 0,09 W/m<sup>2</sup>K

### Dach 4. OG/Terrasse:

Dämmung 28 cm U-Wert: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

### Fensterverglasung:

Dämmung 28 cm U-Wert: 0,80 W/m<sup>2</sup>K



Das sanierte Gebäude mit der neuen – energieproduzierenden Fassade. Heizenergiebedarf 9,1 kWh/m<sup>2</sup>a.  
Bâtiment rénové et sa nouvelle façade productrice d'énergie. Besoins énergétiques pour le chauffage : 9,1 kWh/m<sup>2</sup>a.

## Hochisolierte Gebäudehülle

2009 erwarben die neuen Eigentümer das Gebäude, im Oktober 2011 war Baubeginn und ein Jahr später Fertigstellung. Möglich wurden das ambitionierte Projekt und dessen zügige Abwicklung wohl auch, weil Architekt und Bauherr hier gleichsam in Personalunion agierten: Der Geschäftsleiter und Namensgeber des Architekturbüros, Karl Viridén, ist zugleich Geschäftsführer der Investorengesellschaft EcoRenova AG. Einfach war das Projekt deshalb noch lange nicht: Je grösser und kompakter innerstädtische Gebäude sind, desto schwieriger lässt sich ihr Bedarf komplett mit auf dem eigenen Grundstück gewonnener, erneuerbarer Energie decken. Denn als einzige Energiequelle steht in aller Regel die Sonne zur Verfügung. Gleichzeitig jedoch sind bei solchen Gebäuden die Flächen kleiner, die sich mit Photovoltaik und Solarthermie ausstatten lassen, und die Gebäude sind häufiger durch Nachbarn verschattet. Massgeblich für den Plusenergiestandard der Alleestrasse ist zunächst eine hoch gedämmte Gebäudehülle mit U-Werten zwischen 0,09 W/m<sup>2</sup>K und 0,12 W/m<sup>2</sup>K für die opaken Bauteile.

de l'architecte et du maître d'ouvrage : le dirigeant et créateur du bureau d'architecture, Karl Viridén, est aussi directeur de l'entreprise d'investissement EcoRenova AG. Le projet était pourtant loin d'être simple : en ville, plus les constructions sont grandes et compactes, plus il est difficile de couvrir entièrement leurs besoins avec l'énergie renouvelable acquise sur leur propre terrain. La

### Panneau de chantier

#### Architectes :

Viridén + Partner AG, 8004 Zurich

#### Maître d'ouvrage :

EcoRenova AG, 8004 Zurich

#### Objet :

Alleestrasse 44, 8590 Romanshorn

seule source d'énergie disponible est souvent le soleil. Mais ces constructions offrent des surfaces réduites pour des équipements photovoltaïques ou thermosolaires et elles sont souvent à l'ombre de leurs voisins.

Le point essentiel du bilan énergétique positif à l'Alleestrasse est la haute isolation de l'enveloppe du bâtiment, avec un coefficient de transfert thermique compris entre 0,09 W/m<sup>2</sup>K et 0,12 W/m<sup>2</sup>K pour les parties opaques.

### Installations thermosolaires et photovoltaïques

Les fenêtres ont été dotées d'un triple vitrage pour obtenir un coefficient de transfert thermique de 0,80 W/m<sup>2</sup>K. Le bâtiment a aussi été équipé

d'une installation de ventilation qui récupère la chaleur. Une grande unité thermosolaire de 69 m<sup>2</sup> installée sur le toit couvre près des trois quarts des besoins en chaleur. Une pompe à chaleur fournit le reste. Pour couvrir la totalité de la consommation électrique du bâtiment avec l'énergie solaire, on a installé 405 m<sup>2</sup> de panneaux

photovoltaïques sur le bâtiment : 110 m<sup>2</sup> sur le toit et 295 m<sup>2</sup> sur les façades sud et ouest. Les modules ventilés qui y sont installés recouvrent presque toutes les surfaces de la façade, si petites soient-elles, qui ne sont pas utilisées autrement, par des fenêtres par exemple, et habillent en noir les deux côtés visibles du bâtiment.

## Gros plan sur l'enveloppe

Façade PV avec ventilation arrière : Isolation 28 cm Valeur U : 0,12 W/m<sup>2</sup>K

Façade crépie : Isolation 28 cm Valeur U : 0,11 W/m<sup>2</sup>K

Plafond de la cave : Isolation 28 cm Valeur U : 0,16 W/m<sup>2</sup>K

Toit de l'attique : Isolation 28 cm Valeur U : 0,09 W/m<sup>2</sup>K

Toit du 4<sup>e</sup> étage / terrasse : Isolation 28 cm Valeur U : 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Vitrage des fenêtres : Isolation 28 cm Valeur U : 0,80 W/m<sup>2</sup>K

> Solarthermieanlage und Photovoltaik

Die Fenster erhielten eine Dreifachverglasung und erreichen  $U_w$ -Werte von  $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Zudem wurde im Gebäude eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert. Den Wärmebedarf deckt zu rund drei Vierteln eine  $69 \text{ m}^2$  grosse Solarthermieanlage auf dem Gebäudedach und zu einem Viertel eine Wärmepumpe. Um auch den Stromverbrauch im Gebäude komplett mit Solarenergie decken zu können, liessen die Architekten insgesamt  $405 \text{ m}^2$  Photovoltaik am Gebäude installieren -  $110 \text{ m}^2$  davon auf dem Gebäudedach und die restlichen  $295 \text{ m}^2$  an den Süd- und Westfassaden. Die dort angebrachten, hinterlüfteten Module bedecken nahezu jede noch so kleine Fläche der Fassade, die nicht anderweitig - etwa durch Fenster - benötigt wird und verleihen den beiden Sichtseiten des Gebäudes so ein einheitlich schwarzes Kleid.

Durch die bis zu  $32 \text{ cm}$  starke Wärmedämmung und die Lüftungsanlage sank der Heizenergiebedarf im Gebäude von  $140 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  vor der Sanierung auf jetzt nur noch  $9,1 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (nach SIA 380/1). Insgesamt beträgt der Endenergiebedarf im Gebäude - einschliesslich des Haushalts- und

## Übersicht Energiebedarf

	Vor der Sanierung in kWh/m <sup>2</sup> a	Gesamtvolumen in kWh/a	Nach der Sanierung in kWh/m <sup>2</sup> a	Gesamtvolumen in kWh/a
Heizung:	139,5	211 640	9,1	21 500
Warmwasser:	27,7	42 000	15,0	35 400
Elektrizität:	28,0	42 480	23,9	56 300
<b>Gesamtbedarf</b>	<b>195,2</b>	<b>296 120</b>	<b>48,0</b>	<b>113 200</b>

## Übersicht Energieproduktion

	Nach der Sanierung in kWh/m <sup>2</sup> a	Gesamtvolumen in kWh/a
Photovoltaik Fassade:	295	39 500
Photovoltaik Dach:	110	19 000
Umweltwärme WP:		17 200
Solarthermie:	69	41 500
<b>Gesamtproduktion:</b>		<b>117 200</b>
<b>Elektrizitäts-Überschuss:</b> (117200 - 113200 = 4000)		<b>4 000</b>

Gewerbestromverbrauchs - nun nur noch  $48,0 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ; das ist rund ein Viertel des Bedarfs vor dem Umbau. Trotz der um  $56\%$  grösseren Fläche verbraucht das Gebäude so  $62\%$  weniger Energie als zuvor. Einem errechneten Energiebedarf von  $113\,000 \text{ kWh}$  pro Jahr stehen Energiege-

winne durch Solarthermie, Umweltwärme und Photovoltaik von  $117\,000 \text{ kWh/a}$  gegenüber. Der Energieüberschuss von  $4\,000 \text{ kWh/a}$  (entsprechend dem durchschnittlichen Jahresverbrauch eines Vierpersonenhaushalts) wird in Form von Solarstrom ins Netz eingespeist. Quelle: Detail ■

OMBRAJE / PROTECTION SOLAIRE

>

L'isolation thermique jusqu'à  $32 \text{ cm}$  d'épaisseur et la ventilation ont permis d'abaisser les besoins énergétiques pour le chauffage de  $140 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  avant les travaux à seulement  $9,1 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  maintenant (conforme SIA 380/1). La somme des besoins énergétiques finaux dans le bâtiment, y compris la consommation électrique des ménages et des commerces, n'est actuellement plus que de  $48,0 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , soit près d'un quart des besoins avant rénovation. Malgré une surface agrandie de  $56\%$ , l'immeuble consomme  $62\%$  d'énergie en moins. L'énergie thermosolaire, la chaleur ambiante et le photovoltaïque produisent  $117\,000 \text{ kWh}$  par an pour des besoins énergétiques calculés à  $113\,000 \text{ kWh/an}$ . L'excédent énergétique de  $4\,000 \text{ kWh/an}$  (correspondant à la consommation annuelle moyenne d'un foyer de quatre personnes) est injecté dans le réseau sous forme de courant solaire. ■ Source : Detail

## Vue globale des besoins énergétiques

	Avant la rénovation kWh/m <sup>2</sup> a	Volume total kWh/a	Après la rénovation kWh/m <sup>2</sup> a	Volume total kWh/a
Chauffage	139.5	211 640	9.1	21 500
Eau chaude	27.7	42 000	15.0	35 400
Electricité	28.0	42 480	23.9	56 300
<b>Besoins totaux</b>	<b>195.2</b>	<b>296 120</b>	<b>48.0</b>	<b>113 200</b>

## Vue globale de la production d'énergie

	Après la rénovation kWh/m <sup>2</sup> a	Volume total kWh/a
Photovoltaïque sur les façades	295	39 500
Photovoltaïque sur le toit	110	19 000
Pompe à chaleur ambiante		17 200
Énergie thermosolaire	69	41 500
<b>Production totale</b>		<b>117 200</b>
<b>Excédent en électricité</b> (117200 - 113200 = 4000)		<b>4 000</b>