



Sehr geehrte Leserinnen  
und Leser

Die Entwicklung geht weiter. Gebäude werden in Zukunft immer öfter zu Kraftwerken, welche mehr Energie produzieren, als sie verbrauchen. Ein Schlüssel dazu sind PV-Anlagen an Fassaden. Sie produzieren am meisten Energie, wenn die Sonne tief steht, und liefern so begehrten Solarstrom im Winter oder in den Morgen- und Abendstunden. Dass sich Energiegewinnung und Ästhetik heute nicht mehr ausschliessen, zeigt das Beispiel im Artikel eindrücklich. Eine Solaranlage sollte nicht mehr isoliert betrachtet werden, sondern als Teil des Gesamtsystems, von der Energiegewinnung über Heizung und Kühlung bis hin zur Speicherung und zur Elektromobilität. Intelligente Lösungen von Gebäudetechnikern sind dabei gefragt.

Dr. Sjeff de Bruijn,  
Geschäftsbereichsleiter  
Solarsysteme,  
Ernst Schweizer AG

## Ein Gebäude als Kraftwerk

Gut getarnt hinter Rot und Grau produzieren Photovoltaikzellen in den Fassadenelementen Strom. Zusammen mit den Solarmodulen auf dem Dach liefern sie mehr Energie, als das Gebäude selbst verbraucht. Damit können die Bewohnerinnen und Bewohner den Stromverbrauch decken und künftig ihr Elektromobil laden. Kein Zukunftsszenario, sondern Realität im Ersatzneubau in Affoltern am Albis.

Text und Fotos: Dr. Sjeff de Bruijn



Das Plusenergiehaus an der Seewadelstrasse in Affoltern a. Albis mit Solarfassade: Terracotta-Rot auf der Strassenseite gegen Nordwesten, Grau an den übrigen Fassadenseiten.

Mit einem freundlichen Terracotta-Rot empfängt der Monolith an der Seewadelstrasse in Affoltern am Albis seine Bewohnerinnen und Bewohner. Die markante Farbe an der Nordfassade wird ergänzt durch ein warmes Grau mit einer Nuance Gelb an den übrigen Gebäude-seiten. Die kompakte Bauweise und die Farben folgen nicht allein einem architektonischen Konzept, sondern sind auch den Vorgaben der Bauherrschaft geschuldet: Sie wollte ein Plusenergiehaus mit Photovoltaikfassade im Minergie-Eco-Standard realisieren, mit Mietwohnungen zu erschwinglichen Preisen.

### Gestalten mit Blick für Effizienz

«Die Bauherrschaft wünschte sich ein freundliches Haus mit einer Photovoltaikfassade», erzählt Andy Büsser vom Architekturbüro Viridén + Partner. Das ursprünglich gewählte Gelb-Ocker liess sich aber mit den PV-Modulen nicht im

gewünschten Ton verwirklichen. Hinzu kommt, dass die Module je nach Farbton unterschiedlich effizient sind. Einen guten Kompromiss zwischen Gestaltung, gewünschtem Energieertrag und Kosten zu finden ist eine weitere Herausforderung. Dies ist Bauherrschaft und Architekten an der Seewadelstrasse gelungen: Zusammen mit der Photovoltaikanlage auf dem Dach, die mit Hochleistungsmodulen und dem PV-Montagesystem von Schweizer ausgestattet ist, erzielt das Mehrfamilienhaus nun mehr Energie, als es verbraucht. Und dies, obwohl die roten Module durch die Farbe nur rund 50 Prozent ihrer maximal möglichen Leistung erbringen. «An der Nordwestfassade ist eine solche Einbusse akzeptabel», so Architekt Büsser. Vor allem gegen Südosten und Südwesten aber wären die Ertragsverluste zu hoch gewesen. Die gewählten Module mit der Farbe Grau sind «nur» 30 Prozent weniger effizient als ungefärbte.



Die Balkone gegen Südosten – auch mit PV-Modulen ausgestattet.

### Erweiterte Vorfabrikation im Test

Das Gebäude ist eine Hybridkonstruktion mit Sockel, Geschossdecken, Treppenhaus und Tragwerk aus Beton, Wänden und Flachdach als Holz-Elementbau. Auf die Holzkonstruktion folgen die PV-Module als vorgehängte hinterlüftete Fassade. Bei einer Fassadenseite erprobte Fassadenbauer Ernst Schweizer AG zusammen mit den Architekten von Viridén + Partner eine neue Montageart, unterstützt vom Bundesamt für Energie in einem Pilot- und Demonstrationsprojekt: «Die Unterkonstruktion der PV-Module wurde bereits beim Holzbauer vormontiert», erklärt Andreas Haller von der Ernst Schweizer AG. So hätten die Module auf der Baustelle nur noch eingehängt und verkabelt werden müssen. Doch die Realität war dann nicht ganz so einfach wie erhofft. «Wir mussten die Profile vor allem in der Tiefe nachjustieren», erklärt Haller. «Die Holzelemente haben sich durch die wechselnden Umgebungsbedingungen ausgebuchtet.» Die Erfahrungswerte sind dann beim Hersteller der Unterkonstruktion eingeflossen, der höhere Toleranzen einrechnete. So gab es auf der Baustelle mehr Spielraum, um die Module präziser auszurichten.

### Mit Energiemanagement Eigenverbrauch steigern

Die ganze Fassade inkl. Balkonbrüstungen umfasst 690 Quadratmeter aktive PV-Module; diese werden gemäss Berechnung jährlich rund 25'000 kWh Strom liefern. Bei der Anlage auf dem Dach werden es rund 31'000 kWh sein. Die Wärme für Heizung und Warmwasser liefert ein lokaler Holz-Wärmeverbund. Um trotzdem noch einen Teil des Eigenstroms für die Wärmeerzeugung zu nutzen, wird der Boiler bei Sonnenschein elektrisch nachgeheizt. Zudem ist in der Tiefgarage alles vorbereitet, um Ladestationen für Elektrofahrzeuge einzurichten. Ein Energiemanagementsystem sorgt dafür, dass der Boiler bei Sonnenschein geladen und die Wärmezufuhr aus dem Verbund gedrosselt wird und dass künftige Elektrofahrzeuge als Speicher eingebunden werden können. Zur Diskussion steht zudem eine Batterie als fixer Stromspeicher. Vorab wollen die Betreiber aber Erfahrungswerte zum Stromverbrauch sammeln, um den Speicher optimal zu dimensionieren.

### 15 Prozent im Plus

Übers Jahr gesehen, liefert die Sonne 15 Prozent mehr Energie, als das Gebäude benötigt. Beim Gesamtenergieverbrauch haben die Planer den Energiebedarf für Heizung und Warmwasser nur zu 50 Prozent angerechnet, da die Wärme zu 100 Prozent aus einem Holzwärmeverbund stammt. «Ohne PV-Fassade ist eine positive Energiebilanz bei Mehrfamilienhäusern nicht zu erreichen», erklärt Büsser. Ein Plusenergiehaus ist ein ehrgeiziges Ziel. Dass dabei auch moderate Mieten und eine Rendite für die Bauherrschaft erreicht werden, sind weitere Pluspunkte.

### Energiekennzahlen in Kürze

Wärmeversorgung: Fern-/Nahwärmenetz, 100% Holz als Energieträger  
PV-Anlage (PVA): Dach: 153 m<sup>2</sup>, berechneter Ertrag: 31'000 kWh/a;  
 Fassade: aktiv 690 m<sup>2</sup>/nicht aktiv 50 m<sup>2</sup>, berechneter Ertrag: 25'000 kWh/a  
Lüftung: Ja, mit bedarfsabhängigem Betrieb  
Heizwärmebedarf gemäss SIA 380/1: 18,3 kWh/m<sup>2</sup> a  
Heizwärmebedarf gemäss SIA 380/1 mit Lüftung: 11,0 kWh/m<sup>2</sup> a  
Wärmebedarf Warmwasser SIA 380/1: 20,04 kWh/m<sup>2</sup> a  
Gewichtete Energiekennzahl Minergie ohne PVA: 20,9 kWh/m<sup>2</sup> a

### GSGI-Mitglieder

BKW Building Solutions AG  
[www.bkwtg.ch](http://www.bkwtg.ch)

Bouygues Energies & Services InTec AG  
[www.bouygues-es.com](http://www.bouygues-es.com)

Burkhalter Group  
[www.burkhalter.ch](http://www.burkhalter.ch)

CKW Gebäudetechnik  
[www.ckw.ch](http://www.ckw.ch)

EKZ Energiecontracting  
[www.ekz.ch](http://www.ekz.ch)

Ernst Schweizer AG  
[www.ernstschweizer.ch](http://www.ernstschweizer.ch)

Hälg Group  
[www.haelg.ch](http://www.haelg.ch)

Honeywell AG  
[www.honeywell-schweiz.ch](http://www.honeywell-schweiz.ch)

Lippuner Energie- und Metallbautechnik AG  
[www.lippuner-emt.com](http://www.lippuner-emt.com)

Sauter Building Control  
[www.sauter-building-control.ch](http://www.sauter-building-control.ch)

Schindler Aufzüge AG  
[www.schindler.ch](http://www.schindler.ch)

Securiton AG  
[www.securiton.ch](http://www.securiton.ch)

Siemens Schweiz AG  
[www.siemens.ch](http://www.siemens.ch)

VINCI Energies Schweiz AG  
[www.vinci-energies.ch](http://www.vinci-energies.ch)

### Aktuell

Fachkurs Projektleitung Bauindustrie  
 Dauer: 10 Tage (3 x 3 + 1)  
 Zertifikat: Hochschule Luzern  
 Technik & Architektur  
 Beginn nächste Kurse (41 und 42):  
 30.03.2020 oder 14.09.2020  
[www.pl-bauindustrie.ch](http://www.pl-bauindustrie.ch)

CAS Projektmanager/in Bau  
 Dauer: 25 Tage (5 x 5)  
 Zertifikat: Hochschule Luzern  
 Technik & Architektur  
 Beginn nächste Kurse (43 und 44):  
 30.03.2020 oder 07.09.2020  
[www.hslu.ch](http://www.hslu.ch)

### Kontakt

Gruppe der Schweizerischen  
 Gebäudetechnik-Industrie GSGI  
 Telefon 041 227 60 05  
[info@gsgi.ch](mailto:info@gsgi.ch) | [www.gsgi.ch](http://www.gsgi.ch)

