

## Plusenergie-Haus in Mostelberg



**Traditionelle Materialien kombiniert mit moderner Architektur und bestem Komfort. Dieses Haus auf dem Mostelberg zeigt einmal mehr, dass Minergie-P Häuser den anspruchvollsten Ideen genügen können und viel Lebensqualität und Komfort bieten.**

### **Die Idee**

Der Traum des Bauherrn war ein Wohnhaus an einem sonnigen Standort, kombiniert mit attraktiver Architektur und neuen Technologien. Da Energie eine wertvolle Ressource ist, war Energieeffizienz angesagt sowie das Ziel selber Energie zu generieren gesetzt. Heute ist das realisierte Projekt auf dem Mostelberg sogar zu einem Plusenergiehaus geworden, dank guten Materialien und neusten Technologien.

## **Minergie-P vereint mit architektonischer Finesse**

Das Wohnhaus im schwyzerischen Sattel liegt auf 1100 Meter über Meer, im Ski- und Wandergebiet Mostelberg. Der Standort gewährt eine wunderbare Sicht auf die umliegende Berglandschaft und den Aegerisee. Da das Grundstück in einer leichten Senke liegt, ist das Panorama in Bodennähe nicht sichtbar. Aus diesem vermeintlichen Nachteil wurde das Konzept des Hauses entwickelt. Der Wohn- und Arbeitsteil ist vom Boden abgehoben und ruht auf einem unbeheizten Sockelgeschoss, das die Garage und die Kellerräume beinhaltet. Da die Bauordnung lediglich ein zweigeschossiges Gebäude zulässt, dehnt sich das Haus in der Horizontalen aus. Dies führt zu den charakteristischen Auskragungen und regelt auf einfache Weise den Anschluss ans Gelände.

Das Wohngeschoss ist über eine Aussentreppe erreichbar, die sich auf der westlichen Seite befindet und zu einem Eingangshof führt, der auch eine Terrasse ist. Dadurch, dass der Hauszugang ausgelagert ist, wird eine Kombination von beheizter und unbeheizter Raumzone vermieden, was ein wichtiger Faktor für den Wärmehaushalt ist. Der Kern aus rohem Beton (Decken und Boden) und verputztem Kalksandstein (Wände) dient als Wärmespeichermasse. Der Holzbau, der sich wie ein Hut über die Betonkonstruktion stülpt, ist ein hoch wärmedämmendes Element. Die Dicke der Holzhülle kann statisch genutzt werden. Die 420 mm dicken Dachelemente ermöglichen eine stützenfreie Überbrückung des 10 m breiten Wohnraumes. Diese liegen auf den beiden Längsfassaden, die als Scheiben fungieren und zwischen denen die weiteren Fassadenelemente sowie in freier Höhenanordnung die Böden der Auskrägung eingespannt sind. Die Ränder der Holzkonstruktion finden partiell eine Auflage auf dem Sockelgeschoss, während der Rest aufgrund der scheibenartigen Ausbildung der Längsfassaden auskragt. Hier offenbart sich eine der wesentlichen Stärken des zur Anwendung gelangten Systems der Pius Schuler AG aus Rothenthurm SZ. Die innere, unbedeckte Blockholzplatte mit einer Stärke von 35 mm, verfügt über hervorragende Werte bezüglich Längsaussteifung. Dies ermöglicht, dass die Längsfassade auch im Bereich der Auskrägung aus fassadenhohen Elementen in Lastwagenbreite bestehen kann.

## **Gebäudehülle und Materialien**

Die Energiebezugsfläche beläuft sich auf 199 m<sup>2</sup>. Der beheizte Raum steht als Kubus auf einem unbeheizten Untergeschoss. Die beheizten und unbeheizten Elemente sind konstruktiv so voneinander getrennt, dass die Wärmebrücken minimal sind. Der Betonkern (Wärmespeicher), die guten Verglasungen (Wärmegewinne) und die Holzverkleidung (Wärmedämmung), tragen zu einem optimalen Energiehaushalt und Komfort bei. Der Heizwärmebedarf des Gebäudes beträgt: 24.4 kWh/m<sup>2</sup>. Dies entspricht 2.5 Liter Heizöl pro Quadratmeter oder 500 Liter Heizöl im Jahr.

## Haustechnik: Lüftung und Heizung

Alle Räume werden mechanisch belüftet und verfügen über einen Gegenstrom-Wärmeaustauscher mit einem Wirkungsgrad von 84%. Der Luftvolumenstrom beträgt  $160 \text{ m}^3/\text{h}$  was zu einer optimalen Luftqualität beiträgt. Die Luft wird in einem Lüfterregister leicht vorgewärmt bzw. im Sommer leicht gekühlt.

Der Grossteil der Energie für die Heizung wird durch eine Holzfeuerung erzeugt. Diese liefert 88% Heizwärme und stellt 20% des Warmwassers zur Verfügung. Eine thermische Solarenergieanlage auf dem Dach (Absorberfläche  $9 \text{ m}^2$ ) produziert die restlichen 12% für die Heizung und 70% des Warmwasserbedarfs. Lediglich 10% des Warmwassers wird über einen Elektro-Wasserwärmer produziert. Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach produziert einen Netto-Jahresertrag von rund 7100 kWh. Dies führt dazu, dass das Haus als Plusenergiehaus bezeichnet werden kann.



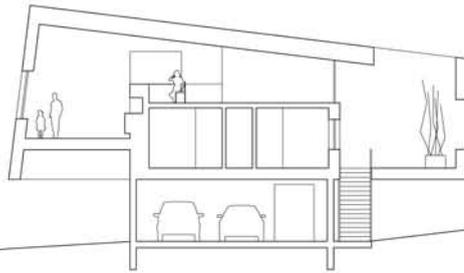
Montage der Holzelemente um den massiven Kern

## Daten und Fakten

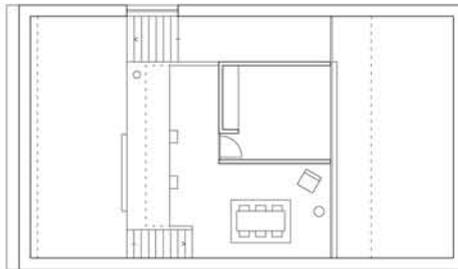
Ortsbezeichnung	Mostelberg
Höhe m.ü.M	1100 m
<b>Gebäude</b>	
Planung	
Bau/Sanierung	
Gebäudetyp	EFH
Bruttogeschossfläche	166 m <sup>2</sup>
Energiebezugsfläche EBF	199 m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup> SIA	Brutto 952 m <sup>3</sup> , netto 762 m <sup>3</sup>
<b>Gebäudehülle</b>	
Gebäudehüllfläche A	731 m <sup>2</sup>
Gebäudehüllzahl A/EBF	2.58
Fensterfläche FF	46.8 m <sup>2</sup>
Fensterfläche FF/EBF	0.24
U-Wert gesamtes Fenster	0.6 W/m <sup>2</sup> K
g-Wert Glas	52 %
<b>U-Werte</b>	
Boden gegen Garage	0.12
Boden gegen aussen	0.10
Wand gegen Terrasse	0.13
Wand gegen aussen	0.11
Dach gegen aussen	0.09
Fenster, inkl. Rahmen	
Aussentüre	1.10
<b>Energieerzeugung</b>	
PV	8 kWp
Holzfeuerung	Cheminéeofen mit Wassereinsatz
Solarenergie thermisch	9 m <sup>2</sup> Vakuumröhren
<b>Wärmeverteilung</b>	
System, Lufterneuerung mit Wärmerückgewinnung	Gegenstrom-Wärmeaustauscher Comfoair 350
<b>Energieberechnung (Projekt)</b>	
Heizwärmebedarf Q <sub>h</sub>	24.4 kWh/m <sup>2</sup>
Wärmebedarf für Warmwasser	13.9 kWh/m <sup>2</sup>
Gewichtete Energiekennzahl (gemäss Minergie-P Nachweis)	-41 kWh/m <sup>2</sup>
Ertrag PV	890 kWh/kWp

Werner Hässig / August 2010

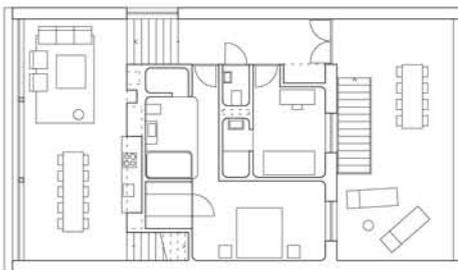
Energie und Haustechnik:  
Hässig Sustech GmbH  
Weiherallee 11a  
8610 Uster  
www.sustech.ch



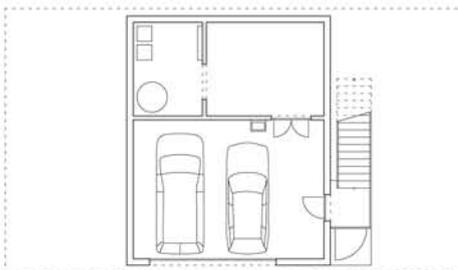
Längsschnitt 1:300



Dachgeschoss 1:300



Obergeschoss 1:300



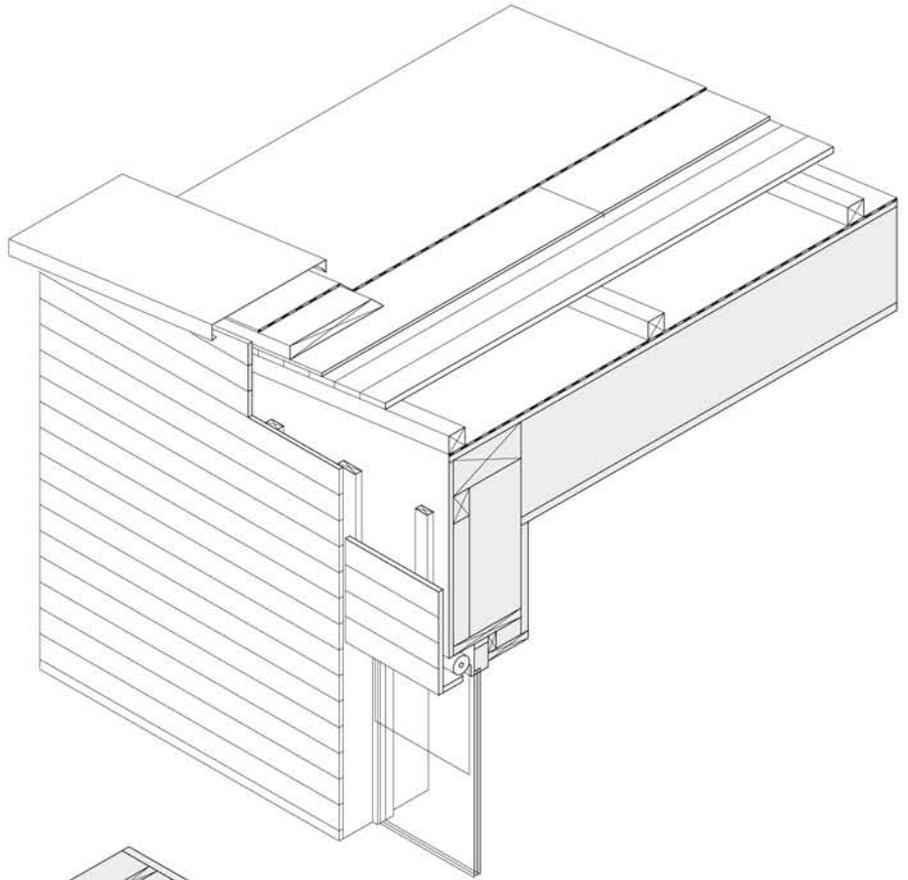
Erdgeschoss 1:300



## 0804 Passivhaus Vogel, Mostelberg

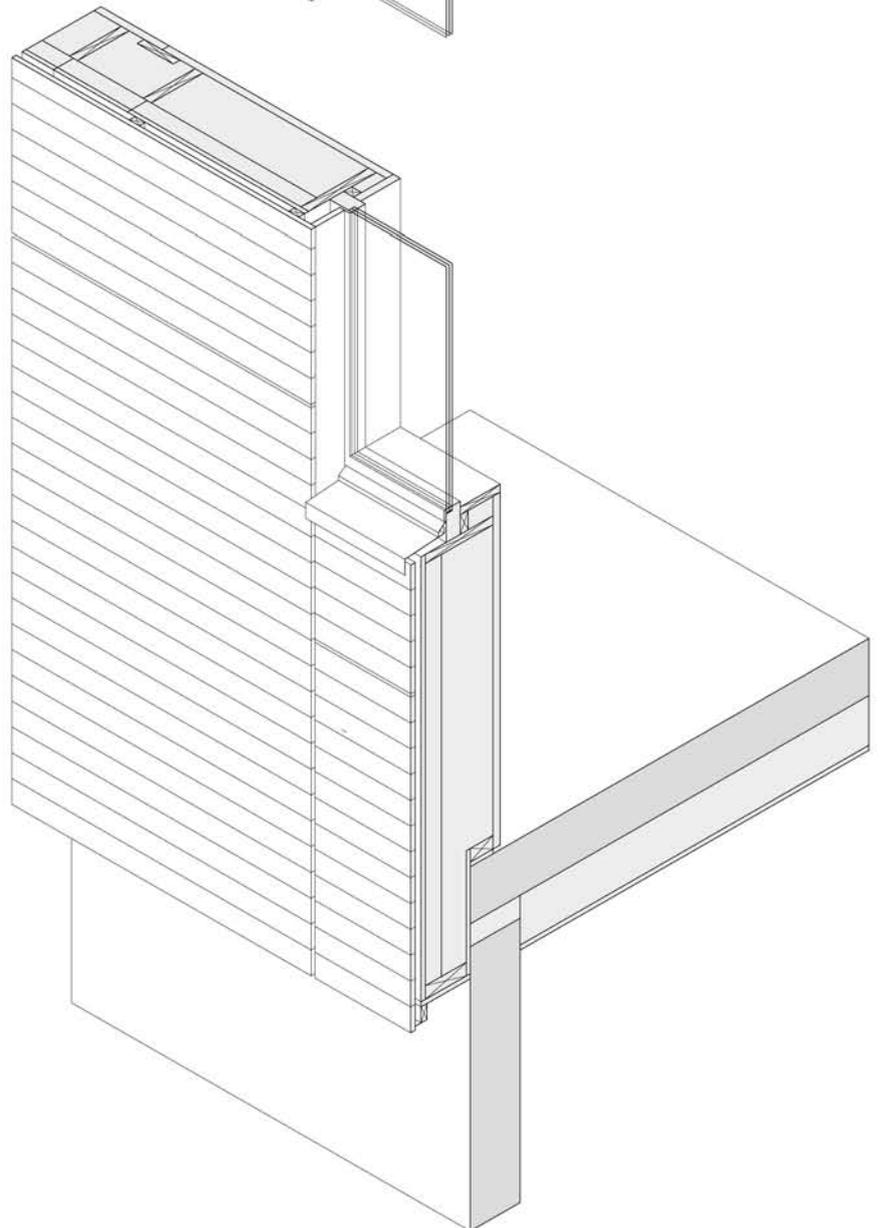
Diethelm & Spillmann Architekten  
Röffelstrasse 11  
8045 Zürich

<b>Dachaufbau</b>	$U = 0.09 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Bitumenbahn 2-lagig	10 mm
- Fermacel (EI30)	15 mm
- Schalung	27 mm
- Hinterlüftung	80 mm
- Sarnafil	3 mm
- Blockholzplatte	35 mm
- Dämmung	420 mm
- Blockholzplatte	35 mm
Total	625 mm



<b>Fenster</b>	$U_{WE} = 0.73 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Glas	$U_g = 0.60 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Rahmen	$U_r = 1.35 \text{ W/m}^2\text{k}$

<b>Wandaufbau</b>	$U = 0.11 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Fichtenschalung	19 mm
- Hinterlüftung	30 mm
- DWD-Platte	16 mm
- Dämmung	80 mm
- Dämmung	260 mm
- Blockholzplatte	35 mm
Total	440 mm



<b>Bodenaufbau</b>	$U = 0.12 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Monobeton	250 mm
- Dämmung	280 mm
Total	530 mm