

Energiearchitektur mit Strukturglas und Solarmodulen

Wie schön und elegant ein zukunftsweisendes - dem Minergie-Standard entsprechendes - Wohnhaus wirken kann, dokumentiert diese Villa in der Zentralschweiz. In kaum zu überbietender Konsequenz spricht die Architektur ihre eigene Sprache.

Text: Hansruedi Amrein / René Pellaton, Bilder: Raeber Fotografie, Cham

Das bauliche Konzept dieser Einfamilienhaus-Villa basiert auf ökologisch-energetisch fundierter Architektur und entspricht Minergie-Standard. Geschickt in das Konzept eingebunden sind Aussicht, Ausblick, natürliches Licht sowie ein naturnah gestalteter Aussen-Wohnraum. Das auf die Grünzone ausgerichtete Haus zeigt geometrisch ein zweiteiliges monolithisches Volumen. Der Bau ist in zwei Trakte aufgeteilt. Über dem Eingang und den Garagen befindet sich der Kindertrakt und über dem Keller ist der Wohn- und Elterstrakt angelegt.

Unauffällige Integration der Fotovoltaikmodule

Die Architektur baut auf einem schlichten, konsequent reduzierten äusseren Baukörper mit unterhaltsfreier Glasfassade. Das introvertierte äussere Erscheinungsbild wechselt im Inneren des Hauses in eine in verschiedenem Weiss gehaltene, lichte Raumgestaltung mit Bodenbelägen in Holz und Naturschiefer.

Der Hausbau besteht aus hochgedämmten, vorgefertigten Holzbauelementen, abgestellt auf einer Betonwanne. Die Fassade und das Dach sind als vorgehängte, hinterlüftete Konstruktion gebaut und mit emailliertem Strukturglas eingekleidet. Im oberen Dachbereich sind energieerzeugende Fotovoltaikmodule eingesetzt. In optischer Hinsicht unterscheiden sich >



Grosszügige Verglasungen sorgen für eine hohe Lichtdurchflutung.

De vastes vitrages assurent une grande luminosité.

Bautafel

Objekt:	Private Villa in der Zentralschweiz
Architektur:	H.R. Rohner, Dipl. Architekt FH, Zug
Abdichtung und Glasfassaden:	Alex Gemperle AG, Hünenberg
Glaslieferant:	Flachglas Wikon AG, 4806 Wikon
Metallbände / allg. Metallbau:	Acklin Metallbau AG, Zug

CONSTRUCTION DURABLE

Architecture énergétique avec verre structurel et modules solaires

Cette villa de Suisse centrale illustre l'élégance d'une maison d'habitation tournée vers l'avenir et conforme au label Minergie. Difficilement égalable, l'architecture présente un style tout à fait unique.

Le concept architectonique de cette villa individuelle est fondé sur une architecture éco-énergétique conforme au label Minergie. Le concept combine habilement vue, perspective, lumière naturelle et une pièce de séjour extérieure

proche de la nature. Construite sur un espace vert, la géométrie de la maison présente un volume monolithique en deux parties. La structure est subdivisée en deux ailes : celle des enfants au-dessus de l'entrée et des garages, et les

pièces d'habitation et la chambre des parents au-dessus de la cave.

Intégration discrète des éléments photovoltaïques

L'architecture repose sur une structure

extérieure sobre et minimaliste avec une façade vitrée qui ne requiert aucun entretien. L'extérieur très sobre de la maison fait place à un agencement intérieur blanc et lumineux avec des revêtements de sol >



Die vorgehängte, hinterlüftete Fassaden- und Dachfläche besteht ausschliesslich aus Glas. Im oberen Dachbereich sind 56 m² Solarelemente integriert.
La toiture et les façades suspendues et ventilées se composent exclusivement de verre. 56 m² d'éléments solaires sont intégrés au niveau de la partie supérieure du toit.



Über den Garagen befindet sich der Kindertrakt. Auf der gegenüber liegenden Seite der Wohn- und Eltertrakt.
L'aille des enfants se trouve au-dessus des garages, et les pièces de vie et la chambre des parents du côté opposé.



Blick in den lichtdurchfluteten Zwischentrakt.
Aperçu de l'aile intermédiaire inondée de lumière.

> diese Solarelemente kaum von den übrigen Fassadengläsern. Auch eine Wärmepumpen-Erdsondenheizung sowie eine gezielte Regenwassernutzung gehören zur Haustechnik.

Höchste Präzision gefordert

Über dem massiven Unterbau besteht die Gebäudehülle aus vorfabrizierten, hochgedämmten Holzelementen. Als Wind- und Wasserabdichtung der Bauhülle dient eine flexible Dachhaut aus Kunststoff. Als Tragkonstruktion für die

Glaselemente - welche durch eine SSG-Verklebung mit ihren Halteprofilen verklebt sind - dient ein Aluminiumsystem mit Halter und Tragbolzen. Dieses gewährt eine absolut zwängungsfreie Befestigung der Glaselemente. Im Steildachbereich erfolgte der Einbau der rund ein Meter breiten und bis drei Meter langen Glas- und Solarmodule nach dem gleichen Prinzip. Dort wurde das Unterkonstruktionssystem allerdings durch eine Subkonstruktion, bestehend aus Gewindestangen und U-Profilen, auf denen die Glasmodule

aufliegen, ergänzt. Der Abstand der einzelnen U-Profile beträgt 100 cm. Die dazwischen angeordneten Schienenprofile dienen zur besseren Lastverteilung bei Wind und Schnee. Diese sind zusätzlich mit Vierkantrohren und Druckverteilplatten unterlegt.

Wie bereits erwähnt, sind die rund 200 Gläser und Solarmodule werkseitig mit den Einhängeelementen verklebt und am Bau nur noch in die Unterkonstruktion eingehängt worden. Das fein zeichnende Fugengbild mit >

CONSTRUCTION DURABLE

> en bois et en ardoise naturelle. La structure de la maison se compose d'éléments de construction en bois préfabriqués calorifugés sur une base en béton. La façade et le toit, suspendus et ventilés, sont revêtus de verre structurel émaillé. La partie supérieure du toit intègre des éléments photovoltaïques qui produisent de l'énergie. Ces éléments solaires s'intègrent visuellement au reste des vitrages de façade. La domotique inclut

également un chauffage par pompe à chaleur avec sondes géothermiques ainsi qu'une utilisation ciblée de l'eau de pluie.

Précision optimale exigée

Au-dessus de l'importante sous-construction, l'enveloppe du bâtiment, qui se compose d'éléments en bois préfabriqués calorifugés, est protégée contre le vent et l'eau par une toiture flexible en plastique. L'ossature

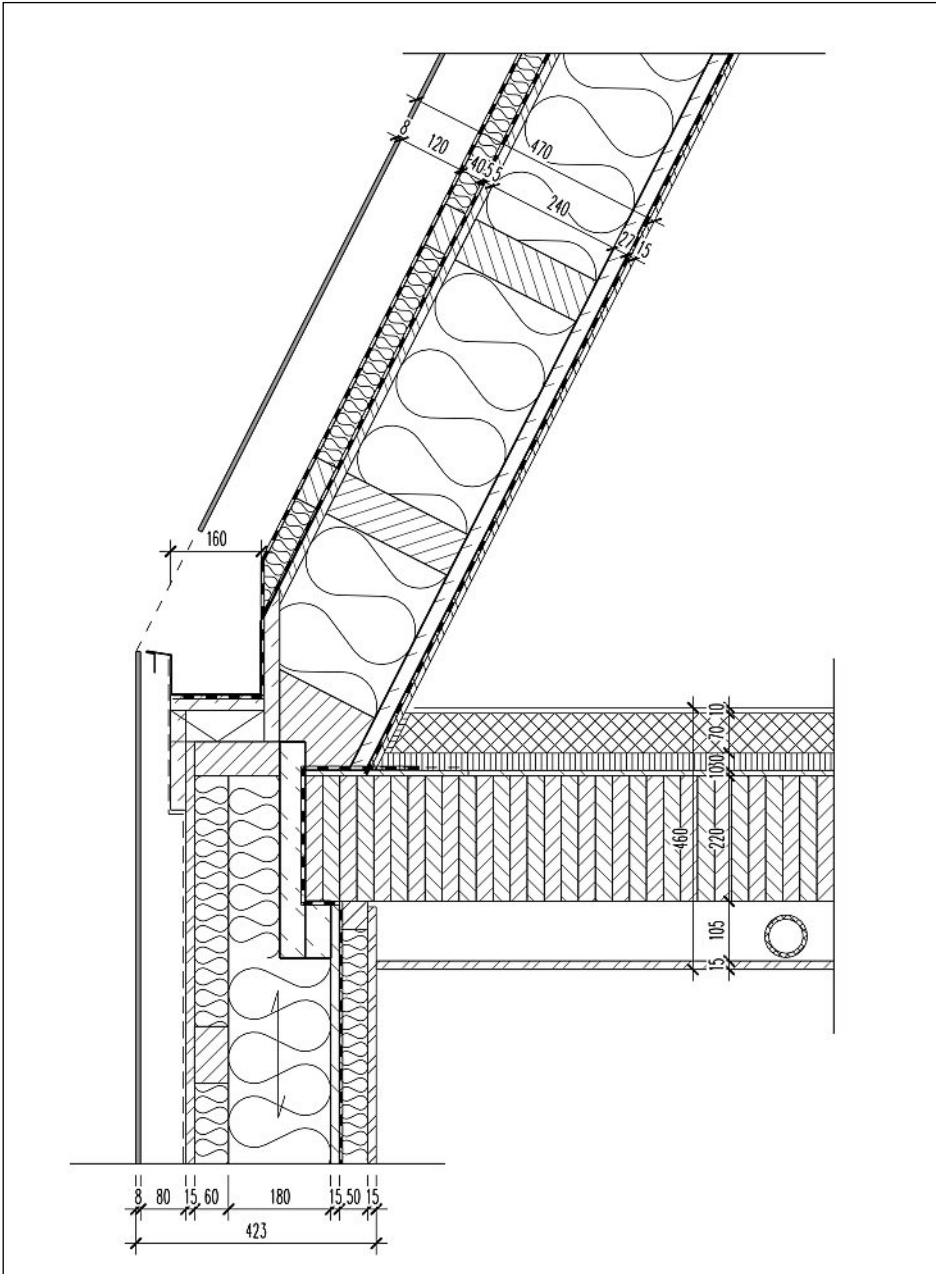
porteuse des éléments en verre extérieur collé avec profilés de fixation est un système en aluminium avec supports et tourillons porteurs qui garantit une fixation des éléments en verre exempte de contraintes. Les modules vitrés et solaires d'environ 1 m de large et jusqu'à 2 m de long ont été intégrés selon le même principe au niveau de la pente du toit ; l'ossature a toutefois été complétée par une sous-construction composée de tiges filetées et de

profilés en U soutenant les modules en verre. Les différents profilés en U, espacés de 100 cm, sont séparés par des rails assurant une meilleure répartition des charges en cas de vent et de neige, doublés de tubes carrés et de plaques de répartition de pression. Comme déjà évoqué, les quelque 200 vitrages et modules solaires sont collés aux différents éléments suspendus à l'usine, puis suspendus au niveau de la sous-construction sur >



Die Grenzbande aus lasergeschnittenem Stahlblech. (Hergestellt durch Acklin Metallbau AG, Zug).

La barrière de séparation à base de tôle d'acier découpée au laser. (Fabriquée par Acklin Metallbau AG, Zoug).



Wandaufbau von innen: Vorsatzschale, Dampfbremse, Holz-Ständerelement, Fassadenbahn, Hinterlüftungszone, Unterkonstruktion, Glas. **Dachaufbau von innen:** Gipsfaserplatte, Dampfbremse, Holz-Rippenelement, Bitumenbahn, Aufdämmung, Dachabdichtung, Hinterlüftungszone, Unterkonstruktion, Glas. **Structure des murs à partir de l'intérieur :** parement, pare-vapeur, élément de support en bois, écran d'étanchéité pour façade, zone de ventilation, sous-construction, verre. **Structure du toit à partir de l'intérieur :** plaque de plâtre, pare-vapeur, élément nervuré en bois, feutre bitumé, isolation, étanchéité du toit, zone de ventilation, sous-construction, verre.

CONSTRUCTION DURABLE

> le chantier. Les joints fins de seulement 8 mm ont exigé une grande précision. Un montage ultra précis et exempt de tolérances des constructions de base était indispensable.

Un verre spécial

Produit par Flachglas Wikon AG, le verre de type « vetroDur Color Crepi » intégré au niveau de la façade et de la toiture, d'une épaisseur de 8 mm, est fabriqué avec un processus de laminage et est donc légèrement structuré côté intempéries. Cette structuration permet de

réduire considérablement les reflets extérieurs et par conséquent tout éblouissement. Le dos du verre est entièrement revêtu d'une couleur émail, qui acquiert lors de la cuisson, au moment de la trempe, une résistance aux influences environnementales. Le verre est ainsi recouvert horizontalement de la couleur souhaitée au cours d'un processus de coulée continue à froid. Le vitrage est ensuite chauffé à 620 °C puis refroidi, ce qui modifie les tensions internes du verre. La sécurisation du verre confère une résistance aux variations de tem-

pérature d'env. 160 °C, contre env. 40 °C pour le verre flotté à titre de comparaison.

Les modules solaires génèrent une puissance élevée

Les modules solaires intégrés au niveau de la toiture couvrent environ 56 m². Les dimensions et la technique de fixation correspondent aux vitrages de toiture décrits. La surface solaire, relativement restreinte par rapport à l'ensemble du bâtiment, couvre la totalité des besoins en énergie du bâtiment à plus de 100 %.

L'énergie générée est stockée dans le réseau électrique public. La domotique intègre également un chauffage par pompe à chaleur avec sondes géothermiques ainsi qu'une utilisation ciblée de l'eau de pluie. La citerne de 10'000 litres fournit de l'eau à usage sanitaire pour l'ensemble des chasses d'eau, machines à laver et robinetteries de jardin.

Des barrières de séparation en tôle d'acier

Autre élément intéressant et convain-



Detaillansicht der Dachfläche: mit integrierten Dachfenstern und Schneefang.

Vue détaillée de la toiture : lucarnes intégrées et pare-neige.

> einer Breite von lediglich 8 mm stellte in präzisionstechnischer Hinsicht hohe Anforderungen. Nur durch ein absolut genaues und toleranzfreies Montieren der Grundkonstruktionen konnte die geforderte Präzision gewährleistet werden.

Ein spezielles Glas

Das in der Fassade und im Dachbereich eingesetzte Glas vom Typ «vetroDur Color Crepi» ist ein Produkt der Flachglas Wikon AG. Es weist eine Stärke von 8 mm auf und wird in einem Walzverfahren hergestellt. Somit ist das Glas auf der Witterungsseite leicht strukturiert. Diese Strukturierung führt dazu, dass die Aussenreflexion deutlich reduziert und somit die Spiegelung erheblich vermindert wird. Die Rückseite des Glases ist vollflächig farbbeschichtet. Diese Emailfarbe wird im Zuge des Vorspannprozesses dauerhaft eingebrannt und ist somit gegen Umwelteinflüsse resistent. Das heisst, das Glas wird horizontal liegend, in einem kalten Fließverfahren, mit der gewünschten Farbe überströmt. Anschliessend wird die Scheibe auf ca. 620 °C erwärmt und danach mit Kaltluft abgeschreckt.



Einhängekonstruktion aus U-Schienen mit Haltebolzen auf dem Dach.
Construction suspendue à base de rails en U avec boulons de fixation sur le toit.

Dieser Vorspannprozess verändert die inneren Spannungsverhältnisse des Glases, wodurch unter anderem eine Wechseltemperaturbeständigkeit von ca. 160° C erreicht wird. Zum Vergleich: bei Floatglas liegt dieser Wert bei ca. 40° C.

Solarmodule generieren hohe Leistung

Die in der Dachfläche integrierten Solarmodule erstrecken sich über eine Fläche von rund 56 m². Abmessungen und Befestigungstechnik entsprechen den beschriebenen Dachgläsern. Die im Verhältnis zum ganzen Gebäude relativ kleine Solarfläche deckt den gesamten Energiebedarf des Gebäudes um mehr als 100%. Die erzeugte Energie wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Ebenfalls zur Haustechnik gehören eine Wärmepumpen-Erdsondenheizung sowie eine Regenwassernutzung. Die Zisterne mit 10 000 Liter Inhalt generiert Brauchwasser für alle Toilettenspülungen, Waschmaschinen und Gartenarmaturen.

Grenzbande aus Stahlblech

Interessant und überzeugend wirkt auch die Stahlbande, welche die Zufahrt zum Haus abgrenzt. Die lasergeschnittenen, dickwandigen Stahlbleche mit ihren ungleichmässig angeordneten, rechteckigen Ausschnitten sprechen in gestalterischer Hinsicht eine klare Sprache. Trotz der stählernen Masse wirkt die Bande leicht und auch etwas verspielt. Die rückseitige Beleuchtung sorgt in der Nacht für ein besonderes Ambiente. In Kombination mit den Farben des Gartens - ein gelungenes Werk. ■

cant : les barrières en acier délimitant l'accès à la maison. Les épaisses tôles d'acier découpées au laser aux découpes rectangulaires irrégulières confèrent à la réalisation un style tout

à fait unique. Malgré la masse d'acier, la barrière paraît légère et lumineuse. En combinaison avec les couleurs du jardin, une réussite. ■

Panneau de chantier

Objet :	Villa privée en Suisse centrale
Architecture :	H.R. Rohner, architecte dipl. HES, Zoug
Étanchéité et façades en verre :	Alex Gemperle AG, Hünenberg
Fournisseur du verre :	Flachglas Wikon AG, 4806 Wikon
Barrières métalliques / construction métallique générale :	Acklin Metallbau AG, Zoug