



# Spitzenarchitektur in Stahl, Stein und Glas

Als eine «Blüte aus Stein» beschreibt Mario Botta seinen Entwurf für den Neubau eines Restaurants auf dem Plateau des Monte Generoso. Gleichsam einer Blüte öffnet sich das Gebäude denn auch zum Licht. Die grossflächigen Vertikalverglasungen müssen in dieser exponierten Lage extremen Wind- und Schneelasten standhalten. Mit hochbelastbaren Stahlprofilen konnte die Tragstruktur sehr schlank und hoch wärmedämmend ausgeführt werden. Text: Jansen AG

Fotos: Enrico Cano, Lugano

## Bautafel

Bauherr:	Ferrovia Monte Generoso SA, Capolago
Architekt:	Mario Botta, Mendrisio
Fachplanung:	Fassade, Glas- und Metallbau: Didier Grandi SA, Rivera

## Realisation

### Fassade, Fenster- und Festverglasungen:

Regazzi Serramenti e Facciate SA, Gordola

Verwendete Profilsysteme:

Jansen VISS HI, 50 und 60 mm; Schüco AWS 75.SI+ für Einsetzelemente in der VISS Fassade und Schwingflügel im Mauerwerk; Schüco ADS 75.SI+ für Servicetüren

### Innenabschlüsse und Brandschutztüren:

Piergiorgio Balzaretti, Novazzano

Verwendete Profilsysteme:

VISS Fire (EI60) und Janisol 2 (EI30)

Systemlieferant: Jansen AG, Oberriet

Der Monte Generoso in der beeindruckenden Bergwelt des südlichen Tessins zählt zu den Klassikern des Alpentourismus. Seit über 125 Jahren fährt eine Zahnradbahn von Capolago am Luganersee die rund neun Kilometer lange Strecke durch das Naturschutzgebiet zum 1704 Meter hohen Gipfel. Der Neubau nach dem Entwurf des

einheimischen Architekten Mario Botta wurde an einer Stelle errichtet, an der sich bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein Hotel befand. Die Lage ist atemberaubend. Das kleine Plateau thront auf einem mächtigen Felsen über dem 300 bis 400 Meter tiefen Abgrund des Nordhangs. Die imposante Felsformation gab den Ausschlag für

den Entwurf der sogenannten «Steinblüte»: einem Gebäude auf oktagonalem Grundriss, dessen Fassaden wie einzelne Blütenblätter nach oben aufragen und sich auf halber Höhe wieder verjüngen. An der Ostseite öffnet sich der Blätterkranz zu einer Terrasse, die dem Verlauf des Berggrats folgt.

### Hohe statische Anforderungen

Auf dem Niveau des Bahnsteigs, 1600 mü. M., gelangen Besucher in das Erdgeschoss des Gebäudes. Ein grosszügiger Eingangsbereich mit verglasten Schiebetüren bildet den Übergang von aussen und innen. Hier befindet sich ein Ausstellungsraum zur Geschichte des Monte Generoso, und von hier aus erschliessen zwei Treppenhäuser und Aufzüge die darüberliegenden Etagen. Im

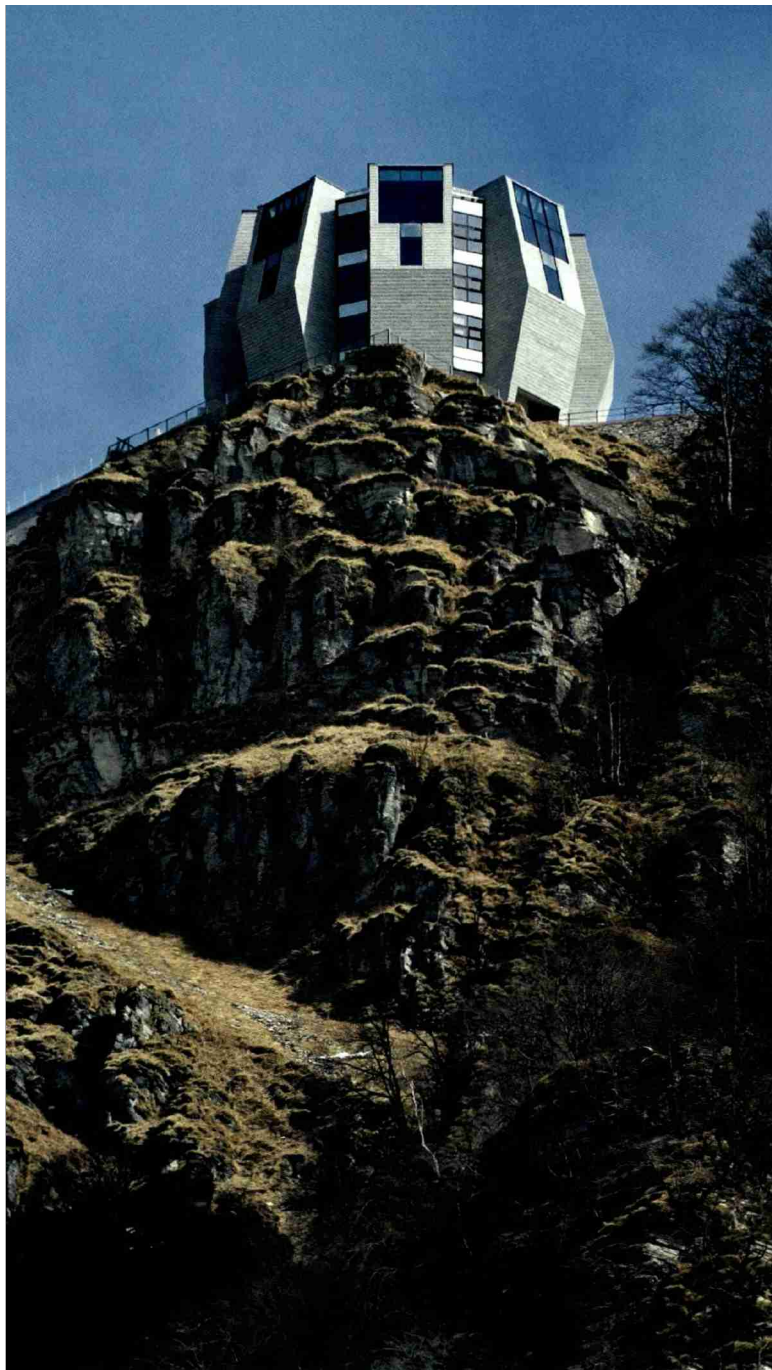


ersten Stock liegen die Technikräume, im zweiten ein Konferenzraum, Büros und Aufenthaltsräume für die Mitarbeiter. In der dritten Etage, mit Zugang zu der langgestreckten Panoramaterrasse, ist das Selbstbedienungsrestaurant «Generoso» angeordnet. Für gehobene Ansprüche gibt es im vierten Obergeschoss das Restaurant «Fiore di Pietra» mit fünf grosszügig verglasten Panoramaöffnungen. Die ursprüngliche Idee, diese Öffnungen mit nur einer Scheibe zu schliessen, musste schnell aufgegeben werden: Zu gross waren der auf der Konstruktion lastende Wind- und Schneedruck, zu klein die Transportkapazität für Scheiben solchen Ausmasses.

In der Tat gab der 4 × 2 m grosse Transportwagen der Zahnradbahn die Abmessungen vieler Bauteile vor; so auch die der grossflächigen Vertikalverglasungen in der Fassade. Zu dieser logistischen Bedingung kamen die ingenieurmässigen Anforderungen an eine Pfosten-Riegel-Konstruktion in exponierter Höhenlage. Die statische Bemessung der Fassadenelemente basiert auf der Annahme einer Schneelast von 10,8 kN/m<sup>2</sup> und einer maximalen Windgeschwindigkeit von 178 km/h, was einem Druck von 1,54 kN/m<sup>2</sup> entspricht. Gleichzeitig durfte die Durchbiegung maximal 10 mm betragen. Die unter diesen Vorgaben konzipierte Fassadenverglasung ist eine objektspezifische Lösung, wie man sie nur mit Stahlprofilen realisieren kann. Der Fassadenplaner entwickelte für das Restaurant eine Pfosten-Riegel-Fassade aus dem Stahlprofilsystem Jansen VISS HI TVS mit Dreifachverglasung. Das logistisch optimierte Raster im Format von 1,5 × 5,0 m - drei Felder breit, zwei Felder hoch - führt zu einer bemerkenswerten konstruktiven Besonderheit: Das obere Drittel der oberen Scheibenreihe bildet gleichzeitig die Brüstung der Dachterrasse. In diesem Bereich ist auf der Ebene der Dachterrasse eine zweite, etwa 1 m hohe, verglaste Brüstung V-förmig dagegensetzt. So können Gross und Klein die 360-Grad-Panoramasicht geniessen: im Süden auf die Mailänder Poebene, im Norden auf den Luganersee und die Alpen. >

**Als eine «Blüte aus Stein» beschreibt Mario Botta seinen Entwurf für den Neubau auf dem Plateau des Monte Generoso.**

**Mario Botta décrit son projet de construction sur le plateau du Monte Generoso comme une « fleur en pierre ».**





>

Im Einklang mit der umgebenden Landschaft wurden die geschlossenen Fassadenflächen mit grauem Naturstein verkleidet. Horizontal umlaufende Bänder polierter und scharrierter Platten verleihen der Fassade eine klare Struktur, die den Duktus Mario Bottas charakterisiert. Der international renommierte Architekt, der in der Bergwelt des Tessins aufgewachsen ist, hat mit der «Blüte aus Stein» auf den Monte Generoso eine weithin sichtbare Landmarke erblühen lassen.

#### Den Brandschutz «im Griff haben»

Brandschutz ist immer ein wichtiges Thema. Doch in einer abgeschiedenen Lage wie hier, auf dem Monte Generoso, kommt ihm eine besondere Bedeutung zu. Das Brandschutzkonzept sieht auf jeder Ebene des Gebäudes Brandschutzabschlüsse zwischen dem öffentlichen Treppenhaus und den von dort aus zugänglichen Flächen vor. Die festverglasteten Trennwände sind mit dem Stahlprofilssystem Jansen VISS Fire TV in der Brandschutzanforderung EI60 transparent gestaltet. Die Türen dagegen sind voll verblecht; sie wurden mit Janisol 2 in der Brandschutzanforderung EI30 ausgeführt.

#### Montage der Pfosten-Riegel-Konstruktion im Fassadenbereich

Die Transportkapazität der Zahnradbahn war der Massstab vieler Bauelemente, so auch für die Fassaden- und Festverglasungen aus den Stahlprofilsystemen von Jansen. Die Grundfläche des Transportwagens beträgt vier mal zwei Meter; mit Elektroantrieb können zwei Tonnen befördert werden, mit dem leistungstärkeren Dieselantrieb deren acht. Die Vorfertigung in der Werkstatt beschränkte sich daher auf das Ablängen der Profile; alle übrigen Arbeiten wurden am Berg ausgeführt. Weil die Panoramafenster absolut plan zur Natursteinfassade liegen sollten, montierte der Fassadenbauer im Anschlussbereich der Glas- zur Steinfassade zunächst Lehren, die das Mass für die Verlegung des Natursteins vorgeben.

Diese Vorgehensweise war sicherlich sinnvoll, denn es war weitaus einfacher, die masslichen Abweichungen des Rohbaus aus Stahlbeton mit kleinformatischen Steinen aufzufangen als mit einer mehrere Quadratmeter grossen Glasscheibe. Die Pfosten-Riegel-Konstruktion aus dem Stahlprofilssystem Jansen VISS HI TVS wurde erst nach Abschluss der Natursteinarbeiten montiert.

Die hoch wärmedämmte, auf dem System der Trockenverglasung basierende Pfosten-Riegel-Konstruktion für grossflächige Vertikalfassaden wurde in der Ansichtsbreite von 60 mm mittels Steckverbindungen aufgebaut. Die Scheiben sind eine Sonderanfertigung: Wegen des geringeren Luftdrucks in 1600 m Höhe waren sie nur zu 90 Prozent mit Argon gefüllt. Der Gesamtenergiedurchlass der Elemente ist mit 0,6 W/m<sup>2</sup>K berechnet.

Grosszügige Verglasungen gibt es auch zwischen den als Blütenblätter ausgebildeten «Türmen»; als vertikale Bänder ziehen sie sich vom ersten Obergeschoss zur Dachterrasse. In diesen kleinteiligeren Bereichen konnte Jansen VISS HI TVS in einer Ansichtsbreite von nur 50 Millimetern eingesetzt werden. Im Bereich der Deckenanschlüsse wurden Sandwichpaneele mit äusserer Abdeckung aus Edelstahl montiert. Sie haben einen Wärmedurchlass  $\leq 0,18$  W/m<sup>2</sup>K; die Fenster- und Festverglasungen der vertikalen Bänder sind mit  $\leq 0,90$  W/m<sup>2</sup>K bemessen. So konnten die anspruchsvollen Vorgaben bezüglich der auf die Verglasungen einwirkenden Lasten auf dem Gipfel des Monte Generoso mit hochbelastbaren Stahlprofilen sowohl konstruktiv einwandfrei als auch ästhetisch ansprechend gelöst werden. ■

Informieren Sie sich im Fachregelwerk. Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 2.8 wichtige Informationen zum Thema «Warmfassaden».



metallbaupraxis  
Schweiz

Verhindern Sie Schadenfälle mit Hilfe des Fachregelwerks. Das Fachregelwerk ist unter [www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch) erhältlich.



## ARCHITECTURE ET TECHNIQUE

# Architecture de pointe à base d'acier, de pierre et de verre

Mario Botta décrit son projet de construction d'un restaurant sur le plateau du Monte Generoso comme une « fleur en pierre ». Telle une fleur, le bâtiment s'ouvre à la lumière. Vu l'exposition, les grands vitrages verticaux doivent résister à des sollicitations extrêmes dues au vent et à la neige. La structure porteuse peut à la fois être très mince et hautement isolante grâce à des profilés en acier hautement résistants.

Le Monte Generoso, au cœur des montagnes impressionnantes du Tessin méridional, est un grand classique du tourisme alpin. Depuis plus de 125 ans, un chemin de fer à crémaillère mène de Capolago, sur le lac de Lugano, au sommet (1704 m) le long d'une ligne de neuf kilomètres à travers la réserve naturelle. Le nouvel édifice, d'après les plans de l'architecte local Mario Botta, a été érigé à un endroit où se trouvait déjà un hôtel au début du XX<sup>e</sup> siècle. Un panorama à couper le souffle. Le petit plateau trône sur un majestueux rocher au-dessus du précipice de 300 à 400 mètres de profondeur de la face nord. L'imposante formation rocheuse fut décisive pour la conception des « fleurs en pierre » :

un bâtiment d'empreinte octogonale dont les façades se dressent vers le haut comme des pétales de fleurs et qui s'amincissent à mi-hauteur. Du côté ouest, la couronne de fleurs s'ouvre sur une terrasse qui suit l'arête de la montagne.

### De grandes contraintes statiques

Au niveau du quai à 1600 m d'altitude, les visiteurs accèdent au red-chaussée du bâtiment. Un hall d'entrée spacieux muni de portes coulissantes vitrées relie l'extérieur et l'intérieur. Il abrite un espace d'exposition retraçant l'histoire du Monte Generoso, ainsi que deux escaliers et ascenseurs desservant les étages supérieurs. Les locaux techniques se situent au premier étage alors que le deuxième accueille la salle de conférence, les bureaux et les

salles de repos des collaborateurs. Le restaurant self-service « Generoso » se situe au troisième étage, duquel les convives peuvent accéder à la terrasse panoramique tout en longueur. Les gourmets seront ravis de trouver au quatrième étage le restaurant « Fiore di Pietra » et ses cinq grandes ouvertures panoramiques vitrées. L'idée originale de ne les fermer que par des vitres a vite dû être abandonnée. La pression du vent et de la neige sur la construction était en effet trop forte et la capacité de transport

pour des vitres de cette dimension insuffisante. Le wagon de transport du chemin de fer à crémaillère (2 x 4 m) imposa la dimension de nombreux éléments de construction, dont celle des grands vitrages verticaux de la façade. À cette condition logistique se sont ajoutées les exigences techniques des ingénieurs liées à une construction en poteaux-traverses compte tenu de l'altitude et de l'exposition. Le dimensionnement statique des éléments de façade se base sur l'hypothèse d'une charge de neige de 10,8 kN/m<sup>2</sup> et d'une vitesse maximale du vent de 178 km/h, soit une pression de 1,54 kN/m<sup>2</sup>. La flèche ne devait pas non plus dépasser 10 mm. Le vitrage de façade conçu selon ces normes est une solution propre à l'objet, qui ne peut être réalisée qu'avec des profilés en acier. Pour le restaurant, le concepteur de la façade a développé une structure de poteaux-traverses à partir du système de profilés en acier Jansen VISS HI TVS avec triple vitrage. La grille optimisée sur le plan logistique de 1,5 par 5,0 m, trois cellules de large et deux de haut, conduit à une particu-

larité de construction remarquable : le tiers supérieur de la série de vitres

du haut fait office de garde-corps du toit-terrasse. Un second garde-corps en V d'environ 1 m de haut y est adossé, si bien que les grands et les petits peuvent profiter de la vue panoramique à 360° donnant sur la plaine milanaise du Pô au sud et sur le lac de Lugano et les Alpes au nord.

Les surfaces de façades fermées ont été habillées de parements en pierre naturelle grise en harmonie avec le paysage environnant. Des bandes horizontales périphériques en panneaux polis charriés confèrent à la façade une structure épurée qui caractérise le tracé de Mario >

## ARCHITECTURE ET TECHNIQUE

> Botta. Avec sa « fleur en pierre », l'architecte de renommée mondiale qui a grandi dans les montagnes tessinoises a laissé fleurir un point de repère visible de loin sur le Monte Generoso.

### Maîtriser la protection incendie

La protection incendie est toujours importante, mais bien plus encore dans un endroit retiré tel que le Monte Generoso. Le concept de protection incendie prévoit des fermetures coupe-feu à chaque étage du bâtiment entre l'escalier commun et les surfaces accessibles à partir de ce dernier. Les cloisons à vitrage fixe sont réalisées en transparence avec le système de profilés en acier Jansen VISS Fire TV conformément à la classe anti-feu EI60. Les portes sont en revanche entièrement en tôle Janisol 2 et répondent à la classe

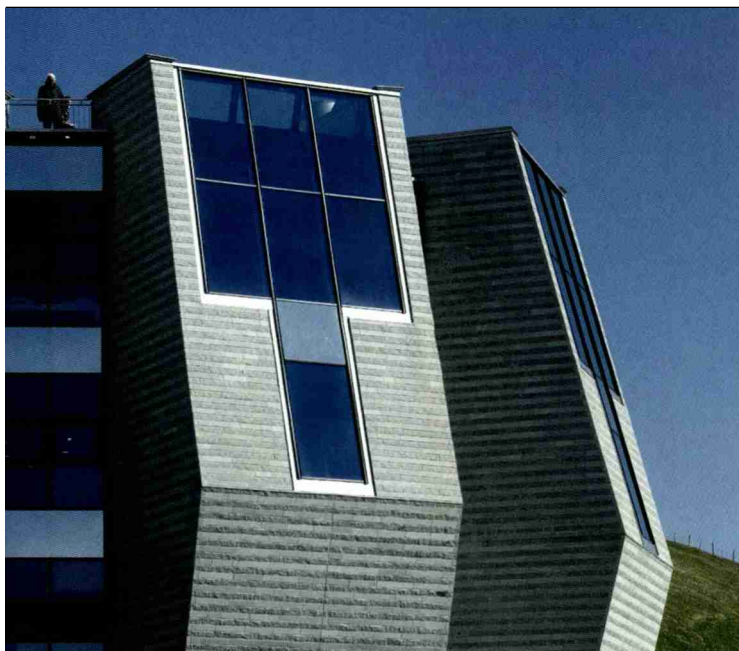
anti-feu EI30.

### Montage de la construction en poteaux-traverses sur la façade

La capacité de transport du chemin de fer à crémaillère servait de référence à de nombreux éléments de construction, les vitrages de façade et les vitrages fixes du système de profilés en acier n'étant pas épargnés. La surface au sol du wagon de transport est de 4 m par 2 m et sa capacité d'import s'élève à deux tonnes en

traction électrique et à huit tonnes en traction diesel. La préfabrication à l'atelier se limitait ainsi au tronçonnement des profilés. Tous les autres travaux ont été réalisés en montagne. Comme les fenêtres panoramiques devaient reposer de manière absolument plane par rapport à la face en pierre naturelle, le constructeur de la façade a d'abord posé dans la zone de raccordement entre le verre et la pierre des gabarits qui ont imposé

les dimensions de pose de la pierre naturelle. Cette approche était assurément judicieuse car il s'est révélé plus simple de reprendre les erreurs géométriques du gros œuvre en béton armé avec des petites pierres plutôt qu'avec une vitre de plusieurs mètres carrés. La construction en poteaux-traverses à partir du système de profilés en acier Jansen VISS HI TVS n'a été montée qu'une fois terminés les travaux en pierre naturelle.



Die grossflächigen Vertikalverglasungen müssen in dieser exponierten Lage extremen Wind- und Schneelasten standhalten. Panoramaverglasungen aus Jansen VISS HI TVS, 60 mm. Vertikale Fensterbänder aus VISS HI TVS 50 mm, mit Öffnungsflügeln Schüco AWS 75 SI+ und Edelstahl-Füllelementen im Anschlussbereich der Decken.

Les grands vitrages verticaux doivent résister à des sollicitations extrêmes dues au vent et à la neige compte tenu de l'exposition. Vitrages panoramiques en Jansen VISS HI TVS, 60 mm. Bandes verticales de fenêtres en VISS HI TVS 50 mm, avec vantaux d'ouverture Schüco AWS 75 SI+ et éléments de garniture en acier inoxydable au niveau des raccordements de dalles.

## ARCHITEKTUR UND TECHNIK



Auf dem Niveau des Bahnsteigs gelangen Besucher durch eine verglaste Schiebetür in das Foyer mit 4,5 m hohen Festverglasungen aus Jansen VISS HI, 60mm. Au niveau du quai, les visiteurs franchissent des portes coulissantes vitrées pour aboutir dans le hall muni de vitres fixes de 4,5 m de haut en Jansen VISS HI, 60 mm.

La construction hautement isolante basée sur un vitrage à sec pour de grandes façades verticales a été assemblée sur une largeur apparente de 60 mm au moyen de raccords. Les vitres sont une fabrication spéciale. Elles n'ont en effet été remplies d'argon qu'à 90 % en raison de la faible pression de l'air à 1600 m d'altitude. La transmission énergétique globale des éléments se base sur une valeur de 0,6 W/m<sup>2</sup>K.

Des vitrages de grandes dimensions sont également installés entre les « tourelles » formant les pétales de fleurs. Ils s'étirent sous forme de bandes verticales du premier étage jusqu'au toit-terrasse. Le système Jansen

VISS HI TVS n'a pu être mis en œuvre que sur une largeur apparente de 50 mm dans ces zones exigües. Des panneaux sandwich revêtus d'acier inoxydable à l'extérieur ont été montés au niveau des raccords de dalles. Ils affichent une transmission énergétique inférieure à 0,18 W/m<sup>2</sup>K alors que les vitrages mobiles et fixes sont dimensionnés à 0,90 W/m<sup>2</sup>K au maximum. Les critères rigoureux liés aux efforts s'exerçant sur les vitrages au sommet du Monte Generoso ont été respectés à merveille sur le plan de la construction et le rendu visuel est agréable grâce aux profils en acier haute résistance. ■