

# Spiegelndes Vordach über der Vorfahrt

Ein neues, dominantes und edel glänzendes Vordach breitet sich über dem bescheiden überdachten Eingangsbereich und der Vorfahrt des Blatter's Arosa Hotel aus. Getragen von einer ausgeklügelten Stahlkonstruktion schützt es vor Regen und Schnee. Das Treiben auf dem Vorplatz widerspiegelt sich in der Untersicht. Text: Redaktion



Rund zehn Tonnen wiegt das Vordach mit seiner spiegelnden Untersicht.  
L'avant-toit et sa sousface réfléchissante pèsent une dizaine de tonnes.

## CONSTRUIRE AVEC DU MÉTAL

### Avant-toit réfléchissant au-dessus du porche

Un nouvel avant-toit imposant et brillant surplombe la modeste entrée couverte et le porche du Blatter's Arosa Hotel. Supporté par une structure en acier sophistiquée, il protège de la pluie et de la neige. Les allées et venues devant l'entrée se reflètent sur la sousface.

**Construit en 1915 pour abriter un sanatorium, le Blatter's Arosa Hotel est** un hôtel familial de catégorie supérieure situé sur le versant sud de la montagne, à environ un kilomètre au-dessus de la gare d'Arosa. En hiver, son entrée principale et son porche étaient constamment re-

couverts de neige et de glace, ce qui compliquait le passage des hôtes et des véhicules. Aussi les propriétaires et les exploitants ont-ils décidé de protéger la zone d'entrée en y ajoutant un porche supplémentaire qui surplombe en partie le toit existant. La réalisation a été confiée à

l'entreprise Merkle Metallbau AG, de Coire.

**Volumineux, mais visuellement léger**

Si l'on prend quelques mètres de recul par rapport à l'entrée pour contempler l'avant-toit, on est d'em-

blée impressionné par la plaque de métal imposante, mais visuellement légère, qui, vue en plan, ressemble à un trapèze. Ce phénomène est provoqué par le pourtour du toit qui monte de manière oblique à partir de la sousface et par le diamètre réduit des consoles



Transport der fünf Einzelsegmente von Chur nach Arosa.  
Transport des cinq segments de Coire vers Arosa.

Bild: Merkle Metallbau AG

**Das gehobene, familiengeführte Blatter's Arosa Hotel**, 1915 als Sanatorium erstmals eröffnet, liegt am südlichen Berghang rund einen Kilometer über dem Bahnhof Arosa. Der Haupteingang mit seiner Vorfahrt wurde im Winter immer wieder mit Schnee und Eis bedeckt und machte das Passieren für Gäste und Fahrzeuge schwierig. So entschieden sich die Eigentümer und Betreiber, den Eingangsreich mit einem zusätzlichen - zum Teil über das bestehende Dach geschobenen - Vordach

### Bautafel / Panneau de chantier

**Objekt / Ouvrage:**  
Blatter's Arosa Hotel, Arosa

**Architekt / Architecte:**  
Planergemeinschaft Hansjürg Erismann, Thusis, und Daniel Schmid, Chur

**Stahl- und Metallbau / Construction en acier et métal:**  
Merkle Metallbau AG, Chur

**Statik / Statique:**  
Mario Russi, Cladding AG, Landquart

**«Wir entschieden uns, die ganze Stahlkonstruktion inklusive aller Rippen und Rahmen komplett im Werk zu bauen, diese jedoch in fünf rund 3 m breite, verschraubbare Einheiten aufzuteilen.»**

Roman Stalder, Projektleiter bei Merkle Metallbau AG

zu schützen. Für die Ausführung wurde die Merkle Metallbau AG in Chur beauftragt.

#### Voluminöse Masse – leichte Wirkung

Tritt man vom Eingangsbereich einige Meter zurück und betrachtet das Vordach aus einer gewissen Distanz, so beeindruckt die voluminöse Metallscheibe, die im Grundriss einem Trapez nahekommt, durch ihre optische Leichtigkeit. Bewirkt wird dieses Phänomen durch den schräg von der Untersicht ansteigenden Dachrand und die im Durchmesser reduzierten Verbindungskonsolen zwischen Stützen und Untersicht. Getragen wird die 12,4 m × 8,3 m grosse und 625 mm hohe Scheibe von drei markanten Stützen aus spiralgeschweißten Stahl-Rundrohren mit einem stattlichen Durchmesser von 610 mm und einer Wandstärke

von 6,3 mm. Während die beiden Außenstützen die Kräfte direkt auf die Bodenfundamente abtragen, steht die dritte Stütze auf dem bestehenden Betonvordach. Dieses wiederum wird von der optisch weitergeführten Stahlsäule getragen. Das Meteorwasser wird mit einem separaten Dachwasserablauf über das bestehende Vordach abgeleitet.

#### Tragkonstruktion aus Stahl

«Bereits in der Angebotsphase klärten wir die Frage, wie und in welcher Form diese komplexe, rund 10 Tonnen wiegende Stahlkonstruktion von Chur nach Arosa transportiert werden sollte», erläutert Roman Stalder, Projektleiter bei der Merkle Metallbau AG, und fügt an: «Dabei war uns wichtig, dass ein möglichst hoher Teil an Wertschöpfung in unserer Werk-

de liaison entre les poteaux et la sousface. La plaque de 12,4 m × 8,3 m et de 625 mm de haut est supportée par trois imposants poteaux en tubes ronds en acier soudés en spirale, d'un diamètre impressionnant de 610 mm et d'une épaisseur de paroi de 6,3 mm. Tandis que les deux poteaux extérieurs transfèrent les forces directement aux fondations du sol, le troisième repose sur l'avant-toit en béton existant, qui est à son tour supporté par la colonne qui se poursuit visuellement. Les eaux météoriques sont évacuées

sur l'avant-toit existant par un écoulement pour toiture séparé.

#### Structure porteuse en acier

«Dès la phase d'offre, nous avons déterminé comment et sous quelle forme transporter cette structure complexe en acier d'environ 10 tonnes de Coire à Arosa», explique Roman Stalder, chef de projet chez Merkle Metallbau AG. Et d'ajouter: «Nous avions à cœur de maximiser l'apport de valeur ajoutée au sein de notre atelier pour réduire le plus possible le travail sur le site de mon-

tage. Nous avons décidé de réaliser en usine toute la structure en acier, y compris toutes les stries et les cadres, mais de les diviser en cinq unités vissables d'environ 3 m de large. Par conséquent, les poutres métalliques primaires ont dû être reliées avec des vis spéciales résistantes à la flexion.»

La structure en acier de l'avant-toit (en général en qualité d'acier S 355) est dimensionnée pour une charge de neige de 910 kg/m<sup>2</sup>. Deux poutres en acier horizontales (HEB 300) qui se croisent en X absorbent

les charges de toute la surface du toit et les transfèrent aux trois poteaux en acier.

Cette croix porteuse est entourée d'un cadre périphérique en UPE 300. Des stries en acier soudées en IPE 300 relient la croix en acier au cadre extérieur et forment ainsi la structure primaire.

Le pourtour du toit présente une forme montante qui s'affine vers l'extérieur. La structure de base est constituée de stries individuelles en tôles d'acier de 10 mm d'épaisseur découpées au laser disposées de >

## BAUEN MIT METALL

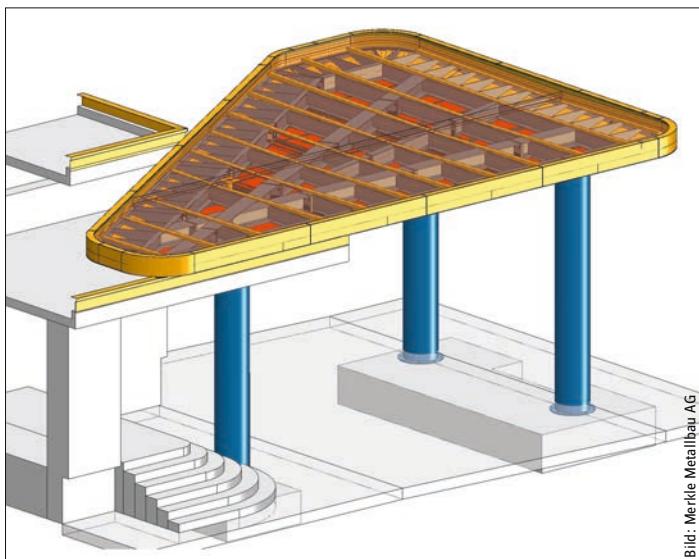


Bild: Merkle Metallbau AG

**Visualisierung:** Gut zu erkennen sind die sich kreuzenden Primärträger, verbunden durch mehrere HV-geschraubte Trägerstöße.

**Visualisation:** les poutres primaires qui se croisent et qui sont reliées par plusieurs joints de poutres vissés en demi-V sont bien visibles.

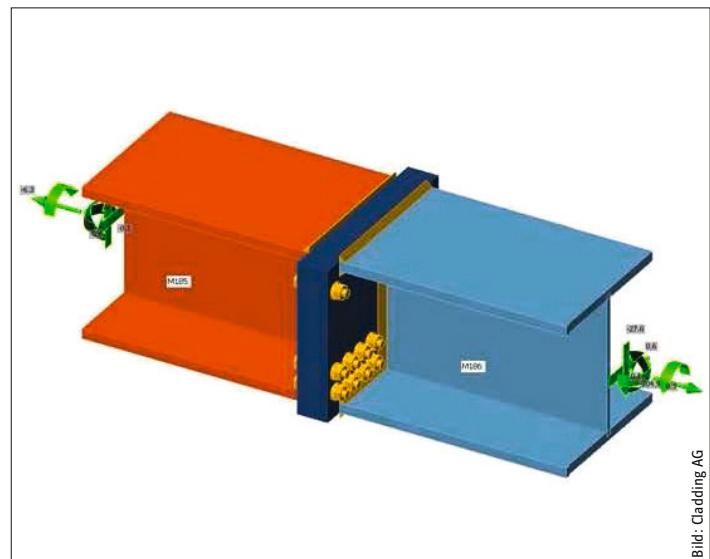


Bild: Cladding AG

**Detail Trägerstoss:** Durch Schnee- und Eigenlast wirken die grössten Kräfte auf Zug im unteren Bereich der Kopfplatten.

**Joint de poutre détaillé:** en raison de la charge de neige et de la charge propre, les forces les plus fortes agissent en traction dans la partie inférieure des plaques frontales.

> statt und ein möglichst kleiner Teil am Montageort erbracht wird. Wir entschieden uns, die ganze Stahlkonstruktion inklusive aller Rippen und Rahmen komplett im Werk zu bauen, diese jedoch in fünf rund 3 m breite, verschraubbare Einheiten aufzuteilen. Dies hatte zur Folge, dass die primären Stahlträger mit speziellen, biegesteifen Verschraubungen zu verbinden waren.»

Die Stahlkonstruktion des Vordachs (generell Stahlqualität S 355) ist für eine Schneelast von 910 kg/m<sup>2</sup> dimensioniert. Zwei horizontal liegende, sich wie ein X kreuzende Stahlträger (HEB 300) nehmen die anfallenden Lasten der ganzen Dachfläche auf und tragen diese auf die drei Stahlstützen ab.

Dieses Trägerkreuz ist von einem umlaufenden Rahmen aus UPE 300 eingefasst. Einzelne, eingeschweißte Stahlrippen aus IPE 300 verbinden das Stahlkreuz mit dem äusseren Rahmen und bilden so das primäre Tragwerk.

Der umlaufende Dachrand weist eine sich gegen aussen verjüngende, ansteigende Form auf. Als Unterkonstruktion dienen einzelne, regelmässig angeordnete Rippen aus lasergeschnittenen Stahlblechen von 10 mm Stärke, die am UPE 300 angeschweisst sind. Der umlaufende Dachrand wird von einem Stahlblech 150 × 5 mm gebildet.

### Statische Besonderheiten

«Da die Konstruktion in fünf vorgefertigten Einzelementen zu transportieren war, mussten Stahlbauanschlüsse mit höchsten Belastungen nachgewiesen werden», erklärt der von Merkle für die Baustatik beauftragte Ingenieur Mario Russi. «Denn die Trägeranschlüsse müssen grosse Biegemomente aufnehmen können. Dank den Softwares AxisVM und IDEA StatiCa konnte die komplette Verbindung mit der Rotationssteifigkeit und der daraus resultierenden

Durchbiegungsvergrösserung nachgewiesen werden. Ein Träger mit geschraubtem Stoss ist immer etwas weicher als ein Träger, der ununterbrochen durchläuft. Ziel ist es jeweils, den Trägerstoss derart steif auszubilden, dass die Verformungsvergrösserung in Folge des Trägerstosses minimal bleibt. Man spricht dann auch von biegesteifen Trägerstössen. Durch aufwändige Berechnungen konnte nachgewiesen werden, dass sich auf Grund der Trägerstöße eine vergrösserte Durchbiegung von ca. 57 mm anstelle von 47 mm einstellt. Diese Durchbiegung konnte in diesem Fall akzeptiert werden.»

### Blechverkleidung – verschiedene Materialien

Zur Gestaltung der horizontal liegenden Untersicht kam Edelstahlblech Finish 2R von Kohler mit 2 mm Stärke zur Anwendung. Die Verblechung ist so ausgelegt, dass die Edelstahlbleche in Flachform ohne Biegearbeiten gehalten >

## CONSTRUIRE AVEC DU MÉTAL

> manière régulière et soudées à l'UPE 300. Le pourtour du toit est constitué d'une tôle d'acier de 150 × 5 mm.

### Particularités statiques

«Comme la structure devait être transportée en cinq éléments individuels préfabriqués, les raccords en acier devaient être à même de supporter les charges les plus élevées», explique Mario Russi, ingénieur chargé par Merkle de la statique de la construction. «En effet, les raccords entre les poutres doivent pou-

voir absorber des moments de flexion importants. Les logiciels AxisVM et IDEA StatiCa ont permis d'attester la liaison complète avec la rigidité rotationnelle et l'accroissement de la flexion qui en résulte. Une poutre avec un joint vissé est toujours un peu plus souple qu'une poutre ininterrompue. L'objectif est d'obtenir un joint de poutre dont la rigidité minimise l'accroissement de la déformation en raison du joint de poutre. On parle alors de joints de poutres résistants à la flexion. Des calculs complexes ont mis en évi-

dence une flexion accrue d'environ 57 mm au lieu de 47 mm en raison des joints de poutres. Dans le cas présent, une telle flexion était acceptable.»

### Habilage en tôle - différents matériaux

La sousface horizontale a été réalisée en tôle d'acier inoxydable Finish 2R de Kohler de 2 mm d'épaisseur. Le revêtement en tôle a été conçu pour que les tôles d'acier inoxydable puissent conserver leur forme plate sans pliage, afin d'éviter d'éventuels

gauchissements susceptibles d'avoir un effet négatif sur l'image du miroir. La fixation des tôles a été réalisée avec des rivets à grande tête en acier inoxydable, qui offrent une liberté de contrainte pour les dilatations calculées.

Des tôles d'aluminium thermolaquées de 3 mm d'épaisseur ont été utilisées pour le pourtour vertical et oblique du toit. Pour les coins arrondis, des tôles plates laminées en arc ont été soudées à des arcs de tôle découpés au laser pour former des unités. Sur place, on a veillé à ce >



Bild: Merkle Metallbau AG

Lage kopfüber: Montage der Untersichtsbleche vor Ort.  
Montage des tôles de sousface sur site en position retournée.

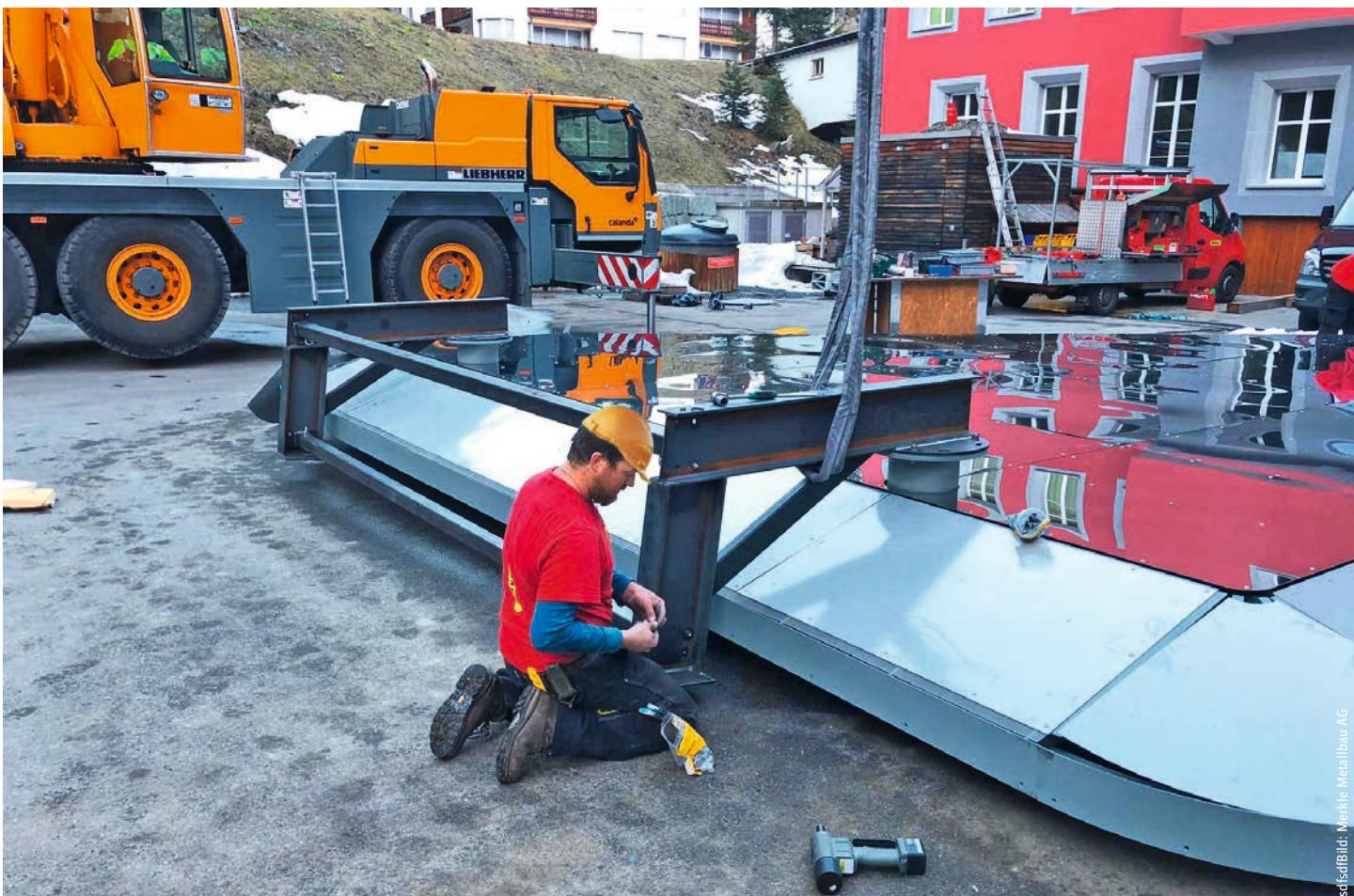


Bild: Merkle Metallbau AG

Montage der Dachrandbleche. Gut zu sehen ist die für die Aufrichtung hergestellte Hilfskonstruktion.  
Montage des tôles du pourtour du toit. La structure auxiliaire fabriquée pour la mise en place est bien reconnaissable.

## BAUEN MIT METALL



Bild: Merkle Metallbau AG

Ein Pneukran hievts das Dach - bereits versehen mit einer Rohrstütze - an seinen Zielort.  
Une auto-grue soulève le toit déjà équipé d'un support tubulaire vers l'emplacement final.

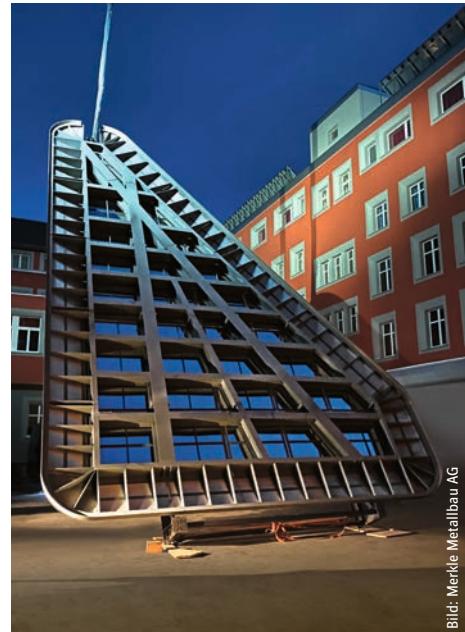


Bild: Merkle Metallbau AG

**Umlegeprozess:** Die verblechte Konstruktion wird nach dem Aufrichten wieder abgelegt.  
Processus de mise en place: après le levage, la structure recouverte de tôles est à nouveau déposée.

> werden konnten, um allfällige Verwerfungen, die sich negativ auf das Spiegelbild auswirken könnten, zu vermeiden. Die Befestigung der Bleche erfolgte mit Edelstahl-Grosskopfnieten, welche bei den berechneten Ausdehnungen Zwängungsfreiheit gewähren.

Für den umlaufenden, vertikal und schräg abfallenden Dachrand kamen pulverbeschichtete Aluminiumbleche von 3 mm Stärke zur Anwendung. Für die gerundeten Eckpartien wurden rundgewalzte Flachbleche mit lasergeschnittenen Blechbögen zu Einheiten verschweisst. Die gerundeten Untersichtssegmente sind vor Ort durch Verwindung aufgepasst worden. Die permanente Belüftung des Vordach-Hohlraums gewähren die offenen Fügungen zwischen Untersicht und Dachrand, welche mit Insektenbeschlagsgittern bestückt sind.

### Zusammenbau und Montage

Die erwähnten fünf Elemente und die Stützen wurden liegend, mit einem Spezialtransport, nach Arosa gefahren. Auf dem grossen Parkplatz des Hotels wurden die Einzelemente



Bild: Redaktion

Für die komplette Tragkonstruktion, die für eine Schneelast von  $910 \text{ kg/m}^2$  dimensioniert ist, kam Stahl in der Qualität S 355 zur Anwendung.  
Un acier de la qualité S 355 a été utilisé pour toute la structure porteuse, dimensionnée pour une charge de neige de  $910 \text{ kg/m}^2$ .

mit Untersicht nach oben zu einer Einheit verschraubt.

Anschliessend erfolgte das Auflegen und Befestigen der spiegelnden Edelstahlbleche, dann die Montage des Aluminium-Dachrands. Nun folgte das Husarenstück: Nach der Montage der ersten zwei Stützen kam es - durch Anheben mit dem Kran - zur Aufrichtung der kompletten Dachkonstruktion. Dies nicht über die Breitkante, sondern über die Hochkante, was den spitzen Dachrand über 10 m in die Höhe ragen liess.

Damit das Dach auf der unteren Breitseite nicht weggleiten oder durch das Eigengewicht gestaucht oder deformiert werden konnte, entwickelte und baute Merkle eine spezielle Hilfskonstruktion zur Fixierung.

Als der Zenit der Höhe erreicht war, wurde das Dach angehoben, über die Achse geschlagen und langsam wieder niedergelegt. Anschliessend folgte das Umhängen der Traggurten und dann das Anheben in liegendem Zustand, das Aufsetzen auf die Stützen und die Verschraubung.

## CONSTRUIRE AVEC DU MÉTAL

> que les segments de sousface arrondis ne soient pas déformés. Des jonctions ouvertes et munies de grilles de protection contre les insectes entre la sousface et le pourtour du toit assurent une ventilation permanente de la cavité creuse de l'avant-toit.

### Assemblage et montage

Les cinq éléments mentionnés et les

poteaux ont été acheminés couchés, par transport spécial, jusqu'à Arosa. Les différents éléments ont été assemblés par vissage, sousface vers le haut, sur le grand parking de l'hôtel.

On a ensuite posé et fixé les tôles réfléchissantes en acier inoxydable, avant de monter le pourtour du toit en aluminium. S'en est suivi un vérifi-

table défi: après le montage des deux premiers poteaux, toute la structure de toit a été relevée à l'aide d'une grue. Pas sur la face large, mais de chant, ce qui a fait monter le pourtour pointu du toit à plus de 10 m de hauteur.

Pour éviter que le toit ne glisse sur le côté large inférieur ou ne soit écrasé ou déformé par son propre poids,

Merkle a développé et construit une structure auxiliaire spéciale pour la fixation.

Une fois atteint le point culminant en hauteur, le toit a été soulevé, tourné sur son axe et redéposé lentement. Les sangles ont ensuite été accrochées pour procéder au levage en position horizontale ainsi qu'à la pose sur les poteaux et au vissage.