

# **LignoAlp – eine besondere Fassade**

Lignoalp – the special facade

Lignoalp – la façade pas comme les autres

Markus Damiani  
Damiani-Holz&Ko AG  
IT-Brixen





# LignoAlp – eine besondere Fassade

## 1. LignoAlp

Die DAMIANI-HOLZ&KO AG ist eines der italienweit führenden Unternehmen für anspruchsvollen, konstruktiven Holzbau, der unter der Marke LignoAlp vertrieben wird. Als Holzbaupartner entwickelt das LignoAlp-Team mit den Architekten und Planern für jedes Projekt die passende Lösung: von der statischen Berechnung bis hin zur Fertigung und Montage. DAMIANI-HOLZ&KO AG ist das erste Unternehmen, das italienweit die CE-Zertifizierung für den mehrgeschossigen Holzbau mit einer Höhe bis zu sechs Stockwerke erhalten hat. LignoAlp arbeitet ständig im Bereich der Umsetzung von architektonisch anspruchsvollen Gebäuden, dies sollte auch am eigenen Gebäude zum Ausdruck gebracht werden.

## 2. Idee

Initialzündung für die Entstehung der Fassade war ein Ideenwettbewerb 2008 der vom Bauherren ausgelobt wurde. Grundvorgabe bei diesem Wettbewerb war die Entwicklung eines innovativen Holzfassadensystems, sowie die Entwicklung von innovativen Holzdeckentragwerksystemen. Welche architektonischen Möglichkeiten der moderne Holzbau bietet, zeigt nun DAMIANI-HOLZ&KO mit einem eleganten und auffallenden Kubus in Brixen, hinter dem sich der neue Firmensitz verbirgt. Die wellenförmige Fassade, die unterschiedliche Konstruktionsweise der einzelnen Holzdecken und des Daches sowie markante architektonische Elemente in der Fassade und im Inneren des Gebäudes visualisieren die enorme Flexibilität beim Einsatz des Baustoffes Holz. Entsprechend wurde der neue Firmensitz in seiner Gesamtheit als einziger, großer Showroom konzipiert und verdeutlicht den Besuchern eindrucksvoll, welche große Flexibilität und welche Vorteile die Nutzung von Holz als Baustoff in sich birgt.

## 3. Entwurf

Als Ergebnis des Ideenwettbewerbes entstand der Entwurf vom Architekturstudio Modus (Attia & Scagnol) aus Brixen.

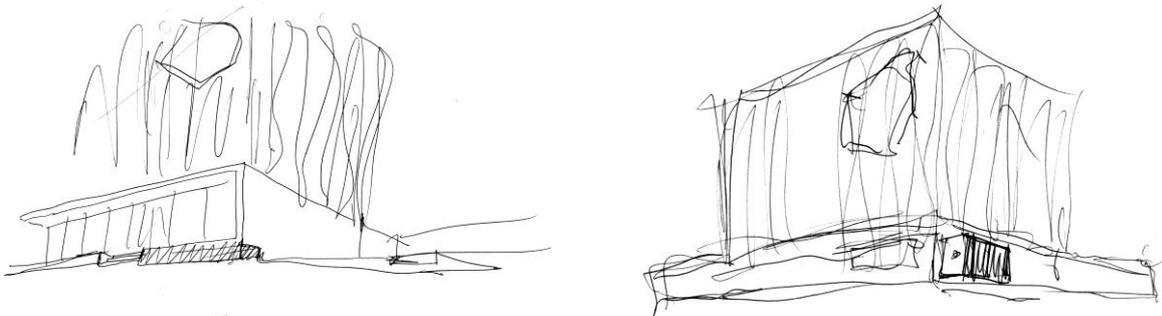


Abbildung 1: architektonische Entwurfsskizzen MoDus Architects 2008

Im Entwurf entstand eine vertikal gegliederte Fassade, in der sich eine 3-dimensional geformte Welle über die komplette Fassadenfläche zieht. Eine weitere Besonderheit des Entwurfes war die Weiterführung der Fassadenebene auf die Dachebene. Dadurch entsteht eine homogene Hülle die das Gebäude umschließt. Als Kontrast und Basis dazu steht das Erdgeschoss, ein Sockel ebenfalls aus vertikal strukturiertem Sichtbeton.

Inspiriert wurden die Architekten bei der Formgebung der Fassade durch natürliche Formen und Muster aus der Umgebung, sowie von der natürlichen Holzstruktur. Das Relief in der Fassade besitzt einen Bezug zur Topografie der direkt umgebenden Landschaft, bestehend aus Berg- und Taleinschnitten.

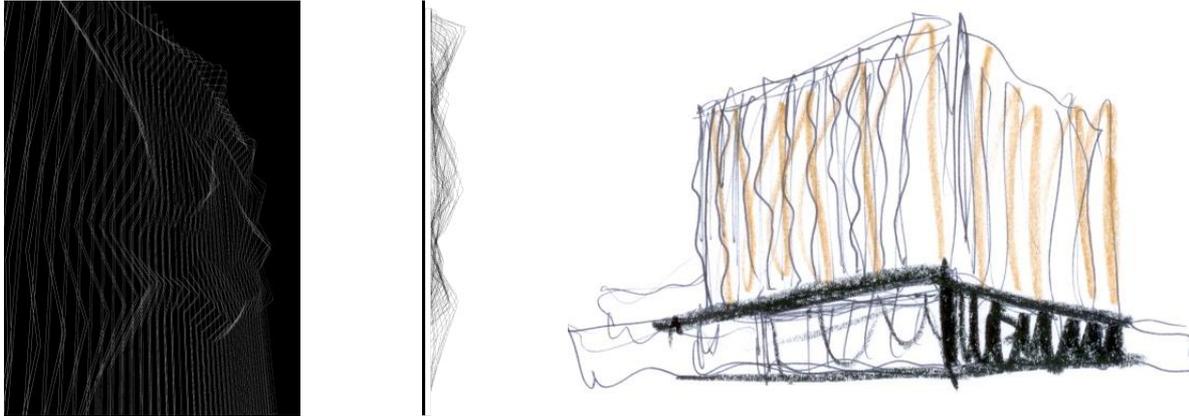


Abbildung 2: Topografische Form der Fassade

Dieses irreguläre Struktur ist ebenfalls beim Material Holz wiederzufinden. Die Maserung von Holz zeigt in den verschiedenen Schnittrichtungen geschwungene Strukturen, aber auch Unregelmäßigkeiten auf, die auf die Form der Fassade übertragen wurden. Die markanten Fensteröffnungen beziehen sich auf die im Holz natürlich eingewachsenen Äste und «Fehlstellen».



Abbildung 3: Bezug Holzstruktur

Die Fassade umhüllt sprichwörtlich den Holzwürfel im Inneren mit einer soliden Schutzschicht.

Zusätzliche sollte die Fassade am Standort in der Industriezone nicht auf den ersten Blick frei geben um welche Art von Gebäudenutzung es sich handelt.

Die Grundidee für die Fassade war gefunden, jetzt ging es darum die Machbarkeit verschiedener Varianten zu bewerten.

## 4. Gebäude

Das Gebäude wurde als Büro- und Verwaltungsgebäude der DAMIANI-HOLZ&KO AG geplant. Im Gebäude befinden sich Arbeitsplätze für die Bereiche Holzhandel, Marketing und Verwaltung; Angebotswesen und Technik.

### Abmessungen Gebäude:

Grundriss:	15,5 x 15,5 m
Höhe:	16 m
Anzahl Geschosse:	4 + Keller, davon 3-Geschosse in reiner Holzbauweise
Nutzfläche:	1.160 m <sup>2</sup>
Volumen:	4.500 m <sup>3</sup>
Dachneigung:	6°
Energieeffizienz:	Klimahaus Gold+ (Heizenergiebedarf unter 10kWh/m <sup>2</sup> a)
Bauzeit gesamt:	September - Dezember 2010: Betonarbeiten
Bauzeit Holzbau:	April 2011- November 2011: Holzbauarbeiten und Fertigstellung

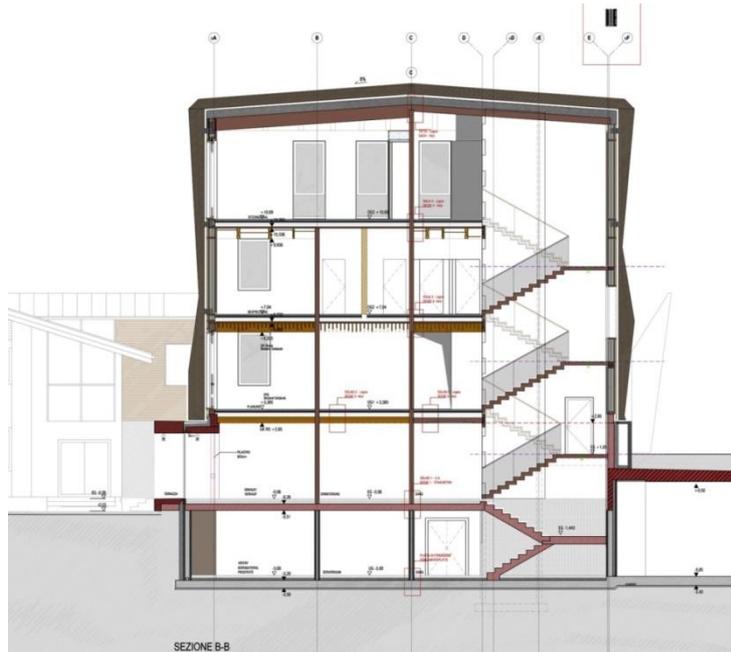


Abbildung 4: Schnitt LignoAlp Bürogebäude

Die Holzkonstruktion des Gebäudes besteht aus einer Kombination von Holzrahmenbau und Brettsperrholzbauweise. Eine Besonderheit der Konstruktion ist der sichtbare Aufzugschacht, der komplett in Brettsperrholz ausgeführt wurde.

## 5. Gliederung der Fassade

Die erste Herausforderung bei der technischen Umsetzung bestand darin, die optimale Feldweite zwischen den vertikalen Lamellen zu finden. Ausgangsgrundlage waren die 3-D Renderings aus der architektonischen Entwurfsplanung. Um die digitalen Eindrücke überprüfen zu können, war es notwendig verschiedenste Fassadenmodelle im Maßstab 1:1 anzufertigen. Betrachtet wurde hier der Lichteinfall zwischen den Lamellen, aber auch die Ästhetik der Fassade, um hier den Eindruck einer geschlossenen Fassadenhülle aufrecht zu erhalten. Die verschiedenen Modelle wurden vor bestehende Fenster montiert, um auch die Ansicht des Nutzers vom Gebäudeinneren bewerten zu können.

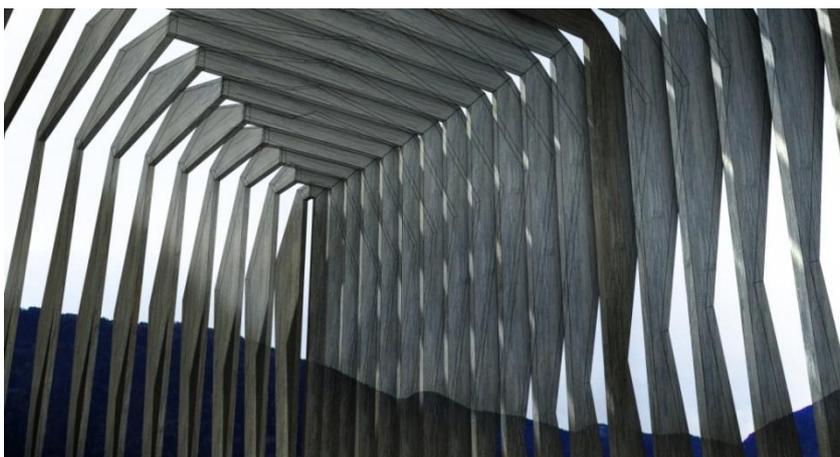


Abbildung 5: Innenansicht 3-D Rendering



Abbildung 6: verschiedene Fassadenmodelle

Ein weiteres Kriterium war die Findung der optimalen Materialbreite der Lamellen, dies wiederum war stark abhängig von der möglichen Materialauswahl der Lamellen.

## 6. Material

Als Holzbau- und Holzhandelsunternehmen verfügt das Unternehmen DAMIANI-HOLZ&KO AG über große Erfahrung in der Verwendung von Holz- und Holzwerkstoffen im Fassadenbereich, dennoch musste für diese spezielle Fassade die Machbarkeit mit verschiedensten Materialien geprüft werden. Folgende Punkte wurden bei der Materialauswahl betrachtet:

- Dauerhaftigkeit verschiedener Holzarten (Fichte/ Lärche/ Eiche)
- Dauerhaftigkeit verschiedener Holzwerkstoffe
- Schutz der Schmalflächen der Lamellen (Verschleißbrett, Blechabdeckung)
- Betrachtung Verwendung von verleimten Holzquerschnitten z.B. BSH und BSP
- Wartungsintervalle / Schutzanstrich
- Betrachtung Dimensionsstabilität verschiedener Holz- und Holzwerkstoffe
- Befestigung der Lamellen am Haupttragwerk
- Gewährleistungszeitraum Material
- Lebensdauer Material

Die besten Eigenschaften bezüglich der Vorgaben erfüllte hier das Furnierschichtholz FSH/LVL (Laminated Veneer Lumber)kesseldruckimprägniert. Gewählt wurde das kreuzweise verleimte Produkt:

Es handelt sich um 3mm starke Schäl furniere aus Nadelholz die kreuzweise zueinander mit Phenolharzleim verleimt werden. Fehlstellen in den Schichten sind nur in geringen Umfang zugelassen, dadurch ergibt sich einer vergleichsweise sehr hohe Materialgüte bezüglich Dimensions- und Formstabilität. Durch 90° versetzte Anordnung von bestimmten Furnierlagen werden diese Eigenschaften nochmals verstärkt. Die Oberfläche der Lamellen ist ungeschliffen, die Schäftungsstöße sind einseitig farblos verklebt.

### **Vorteile kesseldruckimprägniertes Furnierschichtholz FSH:**

- Hohe Dimensionsstabilität bei kreuzweise verleimter Anordnung der Lamellen
- Querschnitte können komplett durch imprägniert werden-> dadurch erhöhte Dauerhaftigkeit
- Keine Wartungsanstriche notwendig
- Kein zusätzlicher Schutz der Schmalflächen notwendig
- Schlanke Ausführung von Querschnitten möglich
- Verfügbarkeit auch in großen Längen möglich-> bei Bedarf bis zu 23m

- Bauaufsichtliche Zulassung für das Material vorhanden
- 15 Jahre Gewährleistungsgarantie des Herstellers
- Einfache Bearbeitung und Formatierung des Werkstoffes mittels Portalbearbeitungszentrum möglich



Abbildung 7: LVL 57mm

### **Materialverarbeitung**

Als Ausgangsmaterial für die Fassadenlamellen wurden unbehandelte, phenolharzverleimte und ungeschliffene Furnierschichtholzplatten, mit 57 mm verwendet. Die Lamellen wurden mittels Portalbearbeitungszentrum formatiert und anschließend kesseldruckimprägniert. Dies hatte den Vorteil, dass die Holzwerkstoffplatten komplett auf Basis von Korasit, einem Holzschutzsalz durch imprägniert werden konnten. Vor allem die Schmalflächen der Lamellen erhielten so den bestmöglichen Imprägnierungsschutz nach DIN68-800-3.

Innerhalb der vertikalen Fassadenlamellen befindet sich ebenfalls eine geschliffene Furnierschichtholzplatte mit 21mm. Diese Platten wurden beim Lieferanten bereits vorimprägniert und anschließend mit einer Vergrauungslasur vor der Montage vorbehandelt.

### **Abmessungen der Lamellen**

Länge: 12,6 m  
 Breite : 0,20 m – 0,65m  
 Stärke: 0,057 m

## **7. Bauteilaufbauten**

### **7.1. Wandaufbau**

#### **Wandaufbau Holzrahmenbau von Innen nach Außen**

- 3-Schichtplatte in Fichte 13 mm Sichtqualität
- Installationsebene 60mm voll ausgedämmt mit flexibler Holzfaserdämmung WLG040
- OSB 18 mm ausgeführt als luftdichte Ebene
- Holzständergefach 200mm voll ausgedämmt mit flexibler Holzfaserdämmung WLG040
- Diagonale Rauhschalung Nadelholz 25 mm
- Holzfaserdämmung 40 mm
- Fassadenbahn  $s_d = 0,14$  m
- Vertikale Hinterlüftungsebene 40 mm
- Furnierschichtholzplatte kesseldruckimprägniert 21 mm
- Furnierschichtholzlamellen Breite zwischen 200-650 mm, Materialstärke 57mm

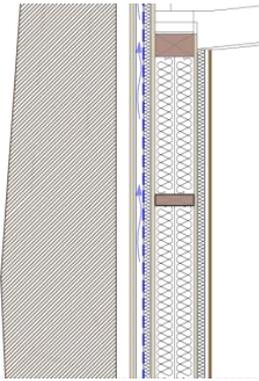


Abbildung 8: Wandaufbau

U-Wert der gesamten Holzrahmenbau Außenwand:  $0,12\text{W/m}^2\text{K}$

## 7.2. Dachaufbau

### Dachaufbau von Innen nach Außen

- Tragkonstruktion GL24h Höhe 32 cm
- 3-Schichtplatte Fichte 17 mm Sichtqualität
- Holzfaserdämmung 4 Lagen = 26 cm
- Verschweißte Unterdachbahn  $s_d = 0,95\text{m}$
- Hinterlüftungsebene Konterlattung 100 mm
- Sparschalung Fichte 30 mm
- Stehfalzblecheindeckung in Titanzink

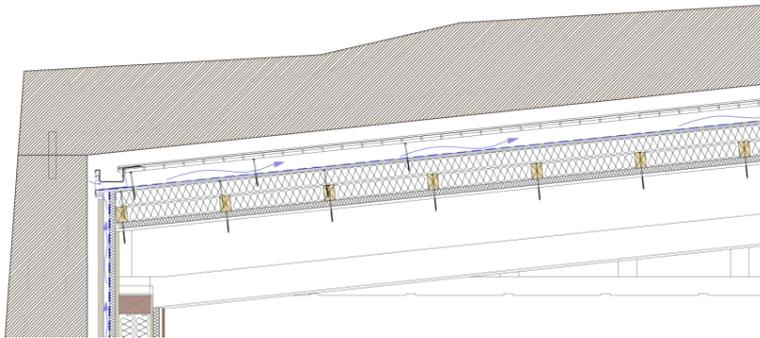


Abbildung 9: Dachaufbau

U-Wert gesamter Dachaufbau  $0,17\text{W/m}^2\text{K}$

## 8. CAD / CAM Umsetzung

Als Grundlage für die dreidimensional geformte Welle in der Fassade wurde die 3-D DXF-Hülle der architektonischen Planung verwendet.

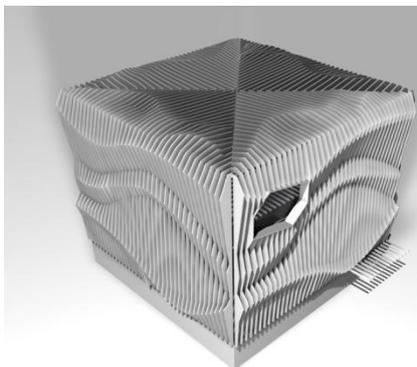


Abbildung 10: 3-D Modell Architektur

Diese Hülle konnte mittels Softwareschnittstelle in die Konstruktionssoftware von LignoAlp übernommen werden. Die Fassadenlamellen konnten so mit der vorgegebenen Fassadenhülle verschnitten werden. Jede Fassadenlamelle wurde so als Einzelbauteil erzeugt und anschließend für die Übergabe an die Portalbearbeitungsmaschine vorbereitet. Jede Lamelle erhielt eine fortlaufende Bauteilnummer, um eine logische und zügige Montage zu ermöglichen.



Abbildung 11: 3-D Rendering Konstruktionssoftware LignoAlp

## 9. Konstruktionsdetails

### 9.1. Befestigung Fassadenlamellen

Die vertikalen Lamellen wurden über ein zweiteiliges Stahlschwertsystem am Gebäude befestigt. Im Abstand von 3,5 m – 3,9 m befinden sich 4 umlaufende, horizontale Stahlbänder am Gebäude. Diese Stahlbänder wurden direkt auf der Rauhschalungsebene befestigt und mittels 6mm Holzbauschrauben in die Holzrahmenkonstruktion rückverankert. Auf diesen Stahlbändern wurden die Stahlschwerter werkseitig angeschweißt. In der Fassadenplatte 21 mm mussten die Ausschnitte entsprechend für die Stahlschwerter vorgesehen werden. Die 6 mm dicken Stahlbänder wurden jeweils in Längen bis zu 2,0 m vorgefertigt.

#### Abmessung der Stahlbänder

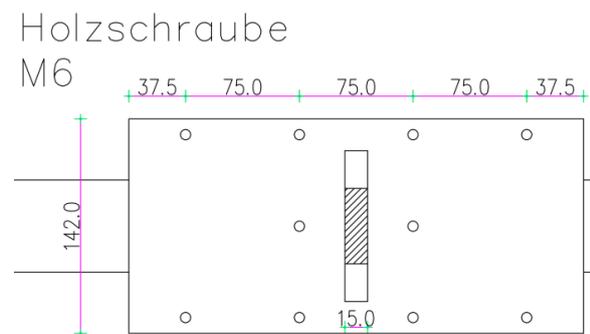


Abbildung 12: Abmessungen Stahlkonstruktion



Abbildung 13: Stahlschwerter Fassade

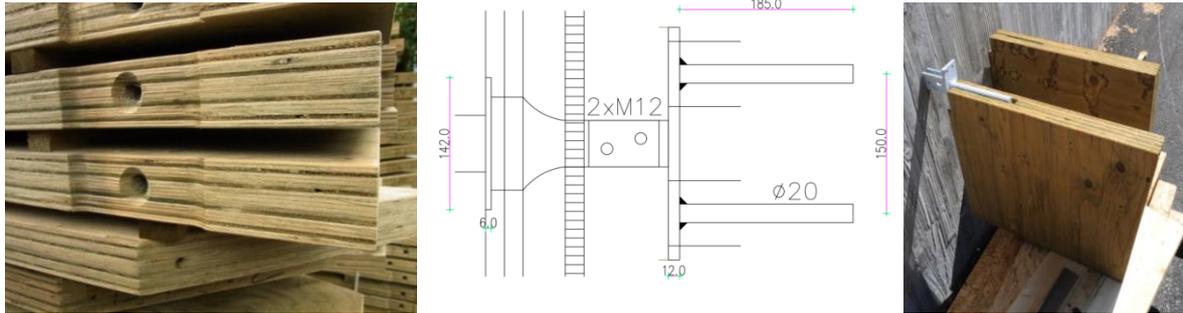


Abbildung 14: rückseitige Befestigungsbohrungen Lamellen

An den Fassadenlamellen wurden rückseitig Bohrungen mit Durchmesser 20mm ausgeführt. In diese wurden Stahldorne von der Rückseite eingeschoben und verschraubt. Anschließend wurden die Fassadenlamellen an den ausragenden Stahlschwerter mit Langlochpassungen mittels Maschinenschrauben M12 verschraubt.

## 9.2. Befestigung Dachlamellen

Im Dachbereich schweben die Furnierschichtholzlamellen über der Dacheindeckung aus Titanzinkblech. Die Hauptlastabtragung erfolgt über die vier gratsparrenartig ausgebildeten Hauptträger.

Um die Dacheindeckung nur mit möglichst wenigen Durchbrüchen zu schwächen sind entlang der Gratsparrenachse von 9,50 m nur 4 Spezialstützenfüße ausgebildet worden, auf denen der Hauptträger befestigt wurde.

Die Gratlamellen wurden mittels Schifterschnitt vorbereitet und bei der Montage stumpf mit den Gratlamellen verschraubt. In die Gehrungsstöße am Übergang zwischen Fassade und Dach wurden Stabdübel eingeschlagen, mittels Distanzstück wird hier eine offene Fügstelle erzeugt, die das Rücktrocknen der Schmalflächen jederzeit ermöglicht.



Abbildung 15: Verbindungsstoß Fassaden- + Dachlamelle

Auch der Abstand der Lamellen zur Titanzinkeindeckung ermöglicht konstruktiv das Rücktrocknen der Fassadenlamellen.

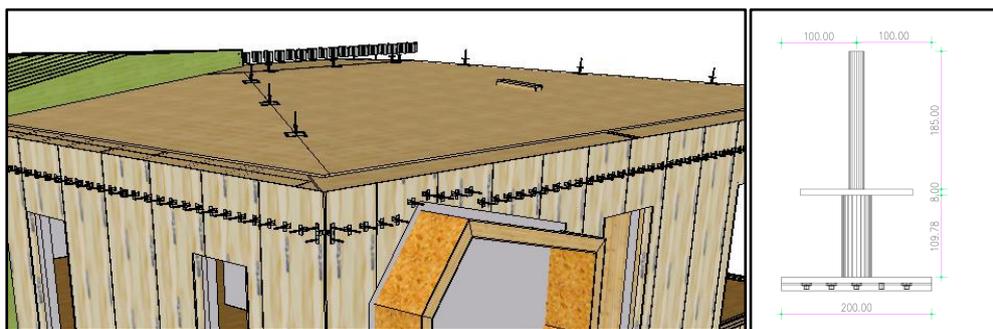


Abbildung 16: Befestigungspunkte Gratlamellen

## 10. Emotionen der Fassade



## 11. Fazit

Die kubische Grundform des Gebäudes wurde durch die Hülle aus «gewellten» Lamellen zu einem Baukörper von hoher plastischer Wirkung. Entstanden ist eine einprägsame Architektur im Spannungsfeld von Ingenieurwesen und Baukunst: eine dreidimensionale Visitenkarte des Unternehmens, mit großer Resonanz in Fachkreisen – wie die zahlreichen Rezensionen belegen – und begeisterten Reaktionen bei den Passanten. Im Gebäudeinneren erlebt man eine angenehme Lichtsituation, die textile Verschattung muss nur sehr wenig eingesetzt werden, so haben die Gebäudenutzer die meiste Zeit einen offenen Blick ins Freie.

