

## **20 Geschosse in Hybridbauweise – auch logistisch eine Herausforderung**

Hybrid construction for 20 stories –  
also a logistical challenge

20 niveaux en structure mixte –  
un défi également d'ordre logistique

Elia Merzaghi  
Holzbauing. Bsc. FH  
Holzbautechnik Burch AG  
CH-Sarnen





# 20 Geschosse in Hybridbauweise – auch logistisch eine Herausforderung

## 1. Projektvorstellung „AQUILA“

### 1.1. Projekt

Das neue Hochhaus AQUILA – der Name bedeutet «Adler» – überragt den neuen Bahnhofplatz von Pratteln mit 19 Obergeschossen. Ganz bewusst wurde mit AQUILA ein markantes Hochhaus geplant, das Zeichen setzt und das neue Gesicht von Pratteln prägt. Identitätsstiftende Architektur und fortschrittliches Raumkonzept sorgen für einen überzeugenden Gesamteindruck.



Abbildung 1: Visualisierung

## 1.2. Architektur

Das Hochhaus AQUILA fällt durch seine Höhe und die markante Form auf. Durch den Rhomben-förmigen Grundriss und die sich verjüngenden, umlaufenden Fensterflächen wirkt das Gebäude leicht, modern und zeitgemäss. Viel Glas, eine helle Fassade, sowie die strukturgebenden Loggien und Fenstereinschnitte, unterstreichen die repräsentative Architektur. AQUILA ist das Werk des Architekturbüros Christ & Gantenbein aus Basel, das international regelmässig mit Preisen ausgezeichnet wird.



Abbildung 2: Stand der Arbeiten 24.09.2014 – es fehlen noch fünf weitere Geschosse.

### Warum überhaupt Aussenwände in Holz?

Die Beweggründe für eine Realisierung der Aussenwände in Holzbauweise waren vor allem die Einsparung des Eigengewichts des Gebäudes. Durch die Holzelemente können mehrere Tonnen Eigengewicht gespart werden, was in der Bemessung der Fundamente und in der Stabilisierung der Gebäude deutlich merkbar ist. Weitere Gründe sind die einfachere Detailausbildung, sowie die Genauigkeit. Durch die Holzelemente konnte auch die Stärke der Aussenwand reduziert und dadurch mehr Mietfläche erreicht werden.

## 1.3. Kennzahlen zu AQUILA

20 Geschosse: Erdgeschoss und 19 Obergeschosse  
 66 Meter Höhe  
 Erdgeschoss: insgesamt 350 m<sup>2</sup> Ladenfläche  
 Dreigeschossiger Flügelbau mit 2'640 m<sup>2</sup> Bürofläche  
 4. bis 19. Obergeschoss 76 Mietwohnungen mit Lofts  
 Parkplätze im 1. und 2. Untergeschoss  
 Veloabstellplätze im 1. Untergeschoss  
 Minergie®-Standard  
 Investitionskosten CHF 50 Mio



## 1.4. Materialverbrauch Fassaden- und Holzbauarbeiten

Metallpfosten: 3'900 m<sup>1</sup> (44 to)  
Auflagerschuhe: 2'380 Stk. mit 4'760 Segmentanker  
Holzelemente: 892 Stk.  
Gipsfaserplatte im Werk montiert: 18'000 m<sup>2</sup> (285 to)  
Gipsfaserplatte vor Ort montiert: 15'000 m<sup>2</sup> (240 to)  
Gipsfaserplatte Total: 5 Fussballfelder  
Minerldämmung in Werk: 270 m<sup>3</sup>  
Minerldämmung vor Ort: 360 m<sup>3</sup>  
Holzverbrauch: 136 m<sup>3</sup> (11 km)  
Klebebänder: 6'200 m<sup>1</sup>  
Transporte: 22 Auflieger von Sarnen nach Pratteln  
Baustellenkran: 228 Züge

## 1.5. Situationsplan und Grundrisspläne

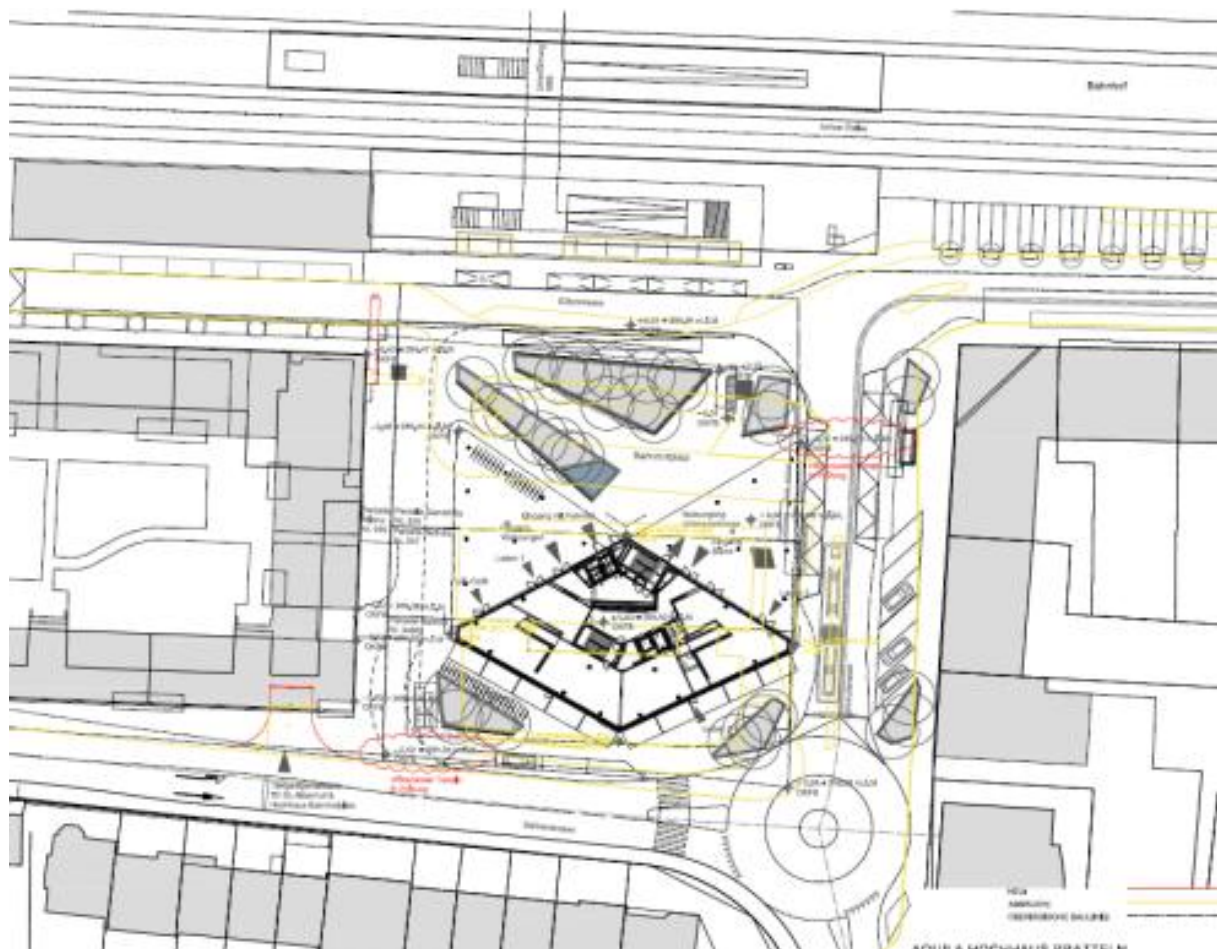


Abbildung 3: Situationsplan AQUILA mit Bahnhof Pratteln



## 2. Brandschutz

Auszug aus Brandschutzrichtlinie „Schutzabstände Brandabschnitte“:

### 2.1. Hochhäuser

- 1 Brandabschnittsbildende Wände und Decken sind mit Feuerwiderstand EI 90 (nbb) zu erstellen.
- 2 In jedem Geschoss muss ein umfassender und mit der Geschosdecke verbundener, mit Feuerwiderstand EI 90 (nbb) ausgeführter Schutzstreifen von 0.9 m Höhe, oder eine 1.5 m breite, vorspringende Auskragung gleichen Feuerwiderstandes Vorhandensein. Bei Sprinklervollschutz sind diese Massnahmen hinfällig.

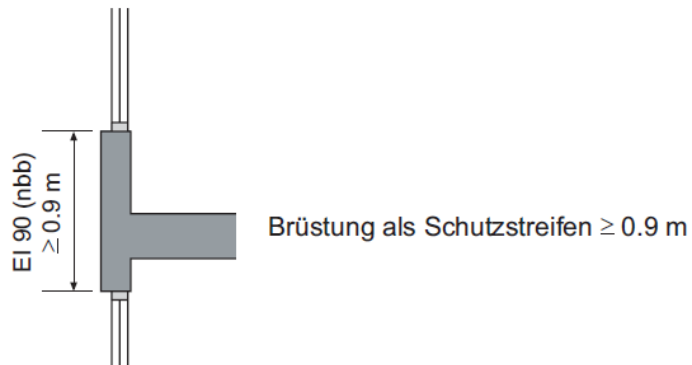


Abbildung 5: Schutzstreife gemäss VKF

Dank der Zusammenarbeit zwischen Architekten, Gebäudeversicherung und Sicherheitsingenieur konnte eine Ausnahmegewilligung erteilt werden.

Die Lösung ist eine Verkapselung des brennbaren Bauteils mit 90 Minuten nicht brennbare Verkleidung. Weil die Feuerwiderstandsklassifikation  $K_290$  nicht geregelt ist, wurde eine Stellungnahme durch die MFPA Leipzig durchgeführt. Im Bereich der hohen Brandbelastung (Storenkasten) werden die Stirnen der Elemente, sowie die Metallpfosten mit drei Lagen Gipsfaserplatte Dicke 18 mm ausgeführt. Die innenliegende Metallstützen werden durch die Innenverkleidung geschützt. Im Bereich der mittleren Brandbelastung sind zwei Lagen 12.5 mm und eine Lage 18 mm Gipsfaserplatte angebracht. Im Bereich der niedrigen Brandbelastung werden drei Lagen Gipsfaserplatte 12.5 mm auf die Stahlprofile befestigt. Dadurch werden auch die Metallpfosten für >90 Minuten geschützt.

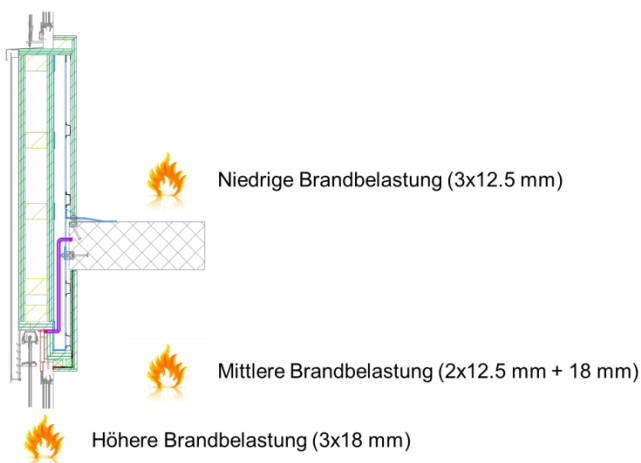


Abbildung 6: Brandbelastung Aussenwandelemente

### 3. Statik

Die Ausführung der statischen Nachweise wurde den ausführenden Unternehmer übertragen. Die Holzbautechnik Burch AG hat die Nachweise für die Holz-, sowie Metallelemente erstellt.

In Gegensatz zu herkömmlichen Bauten, wurde für das Projekt AQUILA einem Windkanalversuch durchgeführt. Die Windkanalmessungen haben Windlasten bis 420 kg/m<sup>2</sup> ergeben. Für die Erstellung der statischen Nachweise der Metallpfosten wurden die Fertigungsmöglichkeiten, sowie die späteren Einbautoleranzen berücksichtigt. Dank einer engen Zusammenarbeit zwischen uns und dem Metallbauer konnte eine optimale Lösung erarbeitet werden. Die Bemessung der Schuhe wurde mittels eines Finite-Elemente modelliert. Die verschiedenen Einbausituationen wurden überprüft. Das Resultat ist ein Metallschuh, der in alle Richtungen verschiebbar ist. Dank dieser Massnahme konnten die Toleranzen vom Baumeister übernommen werden.



Abbildung 7: Auflagerschuhe vor und nach Montage

Die Metallpfosten werden anschliessend mit dem Auflageschuh durch vorgespannte Schrauben befestigt. Ein nachträglicher geschossener Bolzen garantiert eine Zusatzsicherheit.

Die Verbindung zwischen den Holzbauelementen und den Metallpfosten wird mit rostfreien Schrauben sichergestellt. Die Schrauben werden etwas überdimensioniert, falls sie beim Eindrehen brechen sollten.

### 4. Avor und Bauleitung

Die komplette Arbeitsvorbereitung inkl. Materialbestellung führte die Firma Holzbautechnik Burch AG selber durch. Die bisherigen Arbeitsstunden belaufen sich auf ~800 Stunden (Stand Ende Oktober 2014).

Für die Bauleitung vor Ort, Bausitzungen und Abnahme wurden bis Ende Oktober ca. 200 Arbeitsstunden benötigt.



## 5. Produktion

Die Produktion der Elemente wurde komplett durch die Holzbautechnik Burch AG im Werk in Sarnen ausgeführt. Die Ständer wurden zuerst einseitig mit drei Lagen Gipsfaserplatte Fermacell, Dicke 12.5 mm verkleidet. Es wurden bis zu vier Elemente auf einem Elementtisch produziert. Mittels Schmetterling-Tischs wurden die Elemente gedreht. Zwischen den Ständer wurden Mineraldämmung, Flumroc Typ 1 hohlraumfrei ausgedämmt. Die Elemente wurden nochmals mit drei Lagen Gipsfaserplatte verkleidet. Die Unterseite wurde mit drei Lagen Gipsfaserplatte, Dicke 18 mm geschützt. Die Elemente wurden schliesslich auf der Aussenseite mit einer UV-stabilen Folie verkleidet.



Abbildung 8: Elementfertigung

## 6. Logistik und Montage

Die Logistik und die Montage waren die entscheidenden Faktoren für dieses Projekt. Die enorme Kubatur hatte zur Folge, dass die ganzen Abläufe der Produktion und der Montage nach einer akribisch genau abgestimmten Reihenfolge laufen mussten. Die Elemente wurden in unserem Werk auf Paletten aufgeladen und für den Transport, sowie das Anheben mit dem Baustellenkran vorbereitet.



Abbildung 9: Bereitstellung der Elemente für den Transport

Die Paletten wurden schliesslich auf einen Auflieger aufgeladen und nach Pratteln transportiert. Vor Ort mittels Stapler abgeladen und für das Anheben mit dem Baustellenkran vorbereitet.



Abbildung 10: Paletten abgeladen und bereitstellt für das Anheben

Da der Baumeister gleichzeitig am Arbeiten ist, kann der Kran nur über den Mittag und am Abend gebraucht werden. Dies erfordert eine genaue Reihenfolge des Abhebens der Elemente. Die Paletten werden schliesslich an die richtige Position platziert.



Abbildung 11: Anheben mit Baustellenkran

Die Elemente werden auf ein bis zwei Geschosse über dem Montageplatz gehoben. Die Montage erfolgt mit einem speziell konstruierten Raupenkran, der die Holzelemente anhebt und an die richtige Position setzt.



Abbildung 12: Raupenkran



## 7. Abschlussarbeiten

Nach der Montage der Holzbauelemente werden die Holzelemente mit drei Lagen Gipsfaserplatte Dicke 12.5 mm verkleidet. Die Unterkonstruktion der Fenster wird nachträglich mit Vollgewindeschrauben in die Holzelemente befestigt.



Abbildung 13: Verkleidung Elemente und Unterkonstruktion für Fenster

Auf die Metallpfosten werden die Befestigungsclips für CD-Profile mit Hochdruck Nagelpistole geschossen.



Abbildung 14: Die CD-Clips werden auf die Metallpfosten geschossen

Die L-förmige Stirnverkleidungen werden auf die Metallunterkonstruktion mit selbstbohrenden Schrauben befestigt. Zum Teil werden die Gipsfaserplatten mit Hochdruck-Nägeln befestigt.



Abbildung 15: Befestigung der ersten zwei Lagen Gipsfaserplatte 18 mm

Anschliessend wird zwischen Betondecke, sowie zwischen die Metallpfosten komplett mit nicht brennbarer Dämmung ausgedämmt. Die Metallpfosten, sowie die CD-Profile werden komplett gedämmt.

Vor der Montage der inneren Verkleidung wird eine Abnahme durch den Sicherheitsingenieur und die Firma Fermacell durchgeführt. Anschliessend werden die drei Lagen Gipsfaserplatte montiert, die als innere Verkleidung dienen.



Abbildung 16: Gedämmte Konstruktion

## 8. Fazit

Das Projekt AQUILA setzt neue Massstäbe in der Holzbau-Branche. Die Bauvorhaben werden immer grösser und der Vorfertigungsgrad immer komplexer. Dies fordert eine genaue Planung, sowie eine akribisch genaue Überlegung, wie man die ganze Logistik in den Griff bekommt. Der logistische Teil beginnt mit dem Bestellen der Materialien, der Lieferung, bis hin zur Montage aller Materialien vor Ort. Die Fertigstellung unserer Arbeiten ist per März 2015 terminiert. Der Bezug ist Anfang 2016 geplant.



## 9. Bautafel

### **Bauherrschaft**

Balintra AG, eine Immobiliengesellschaft  
des Immobilienfonds UBS Sima  
c/o UBS Fund Management (Switzerland) AG, Basel

### **Bauherrenvertretung**

Stokar + Partner AG, Basel

### **Projekt**

Christ & Gantenbein AG, Basel

### **Generalplanung**

Sulzer + Buzzi Baumanagement AG, Basel

### **Fachplaner Fassade**

Schneeberger Fassadenmanagement GmbH, Grellingen

### **Brandschutzspezialist**

A + F Brandschutz GmbH, Basel

### **Stahlbauunternehmer**

Greub Schlosserei AG, Huttwil

### **Fensterbauer**

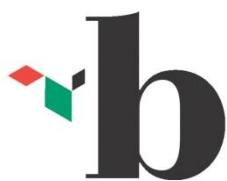
Setz Fensterbau, Schötz

### **Lieferanten Gipsfaserplatten**

Fermacell GmbH Schweiz, Münsingen

### **Holzbauunternehmer + Innenverkleidungen**

Holzbautechnik Burch AG, Sarnen



holzbautechnik **burch**

Holzbautechnik Burch AG  
CH-6060 Sarnen  
Tel. 041 666 76 86  
Fax. 041 666 76 80  
Büro Luzern:  
CH-6005 Luzern  
Tel. 041 310 48 03  
[www.holzbautechnik.ch](http://www.holzbautechnik.ch)  
[burch@holzbautechnik.ch](mailto:burch@holzbautechnik.ch)