



# SCHULHAUS EHRET B

Atrium Geländer

Stefan Bachman

HFP Vorbereitungskurs  
2015-2017  
Modul 11 Konstruieren II

## Projektübersicht

Hünenberg, eine Gemeinde im Kanton Zug zwischen Rotkreuz und Cham beschloss am 22. September 2013 die Sanierung ihres über 40-jährigen Oberstufen Schulhauses Ehret B.

Nach einem öffentlichen Wettbewerb entschied die Gemeindeversammlung die Weiterentwicklung des Projekts „Walter“ von Fiechter & Salzmann Architekten GmbH aus Zürich.

Das Projekt umfasste Umbauten am bestehenden Trakt sowie ein Neubau der Obergeschosse.

Der neue Massivbau umfasst nun 17 Schulzimmer und mehrere Spezial- und Gruppenzimmer auf drei Stockwerken.



Die sanierungsbedürftige Metallfassade wurde durch eine hochgedämmte Kompaktfassade ersetzt welche horizontal durch bronzefarbene Gurtsimse optisch getrennt ist.

Die Fenster wurden als raumhohe 3-fachverglaste Holz-Metallfenster ausgeführt.

Im Grundriss lässt sich der neue Trakt nun in 3 Flügel teilen welche durch ein lichtdurchflutetes Atrium verbunden sind.

Das Atrium ist über alle Stockwerke mit einer geschwungenen Betontreppe verbunden. Der Deckenabschluss bildet ein Betongestell mit seitlichen Rauch- und Wärmeabzugsöffnungen welche durch Streckmetall-Gitter verdeckt werden. Der zenitale Abschluss wurde als Dachverglasung aus 16 Feldern ausgeführt.

Zusätzlich zum Atrium wurde in jedem Gebäudeflügel ein zusätzliches Fluchttreppenhaus erstellt.

## Metallbauarbeiten durch m4metallbau

Die ausgeschriebenen Metallbau-Arbeiten umfassten mehrere Handläufe im Aussen- und Innenbereich, Treppengeländer der Fluchttreppen, Verkleidung der RWA-Öffnung und Geländer im Atrium.

### Atrium

Das Atrium, ein lichtdurchfluteter überdachter Innenhof wurde über alle drei Stockwerke mit Geländern versehen. Die Geländer wurden aus einem Untergurt mit Schattenfuge, U-förmigen Staketen und einem aufgesetzten Handlauf zusammengeschweisst.

Die Architekten stellten hohe ästhetische Anforderungen an die Geländer. So sollten zum Beispiel Schweissnähte scharfkantig in die Ecken verputzt werden. Auch die Schattenfuge am Untergurt sollte scharfkantig ausgeführt werden.

Zu den ästhetischen Ansprüchen kamen technische hinzu. So mussten zum Beispiel Sperrzonen im Beton eingehalten werden in denen nicht gebohrt werden durfte.

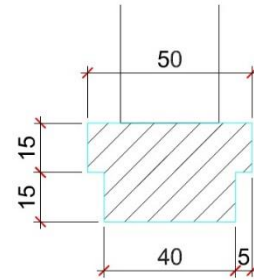
Um diesen Anforderungen gerecht zu werden entschieden wir uns dazu die Geländer durch angeschweisste Armierungen ein zu mörteln. Zusammen mit den Ingenieuren erstellten wir einen Bohrplan welcher beim Vormontieren der Untergurte verbindlich wurde.

Um die Schattenfuge im Untergurt zu erreichen wurden mehrere Varianten besprochen. Eine Variante war den Untergurt aus zwei übereinanderliegenden Flacheisen zu verschrauben. Wir entschieden uns aus folgenden Gründen dafür den Untergurt aus Stabstahl 50x30mm seitlich einen Absatz von je 5x15mm abzuhobeln. Die Vorteile welche wir erkannten waren die Masshaltigkeit nach dem Biegen, keine Kapillaren, kein durchschimmern durch Spalten und eine

Minimierung des Verzugs durch Schweissarbeiten.

Ausserdem erreichten wir so am Handlauf eine Linienlast von 1,6kN/m, welche bei der geschraubten Variante nicht garantiert werden konnte.

Um die Schattenfuge wirtschaftlich und massgenau herzustellen, arbeiteten wir mit einer mechanischen Werkstatt zusammen, welche uns die 3m Stangen beidseitig mit einem automatischen Metallhobel ausnahm.



Die nun gehobelten Untergurte liessen wir nach Plan biegen.

Um die Masshaltigkeit zu garantieren, wurden nun die Untergurte auf dem Bau vormontiert. Wir verschraubten die Untergurte mit Betonschrauben durch Hilfslöcher, welche später zugeschweisst wurden. Anschliessend wurden die Löcher für die Armierungen durch den Untergurt verbohrt.

Da die Betonkrone bereits fertig verputzt war, durften wir nicht mit Kernbohrern arbeiten, weshalb wir uns für Hohlbohrer mit Absaugvorrichtung entschieden. So konnten wir garantieren, dass weder Wasser noch Bohrstaub den Sichtbeton massiv verschmutzten. Anschliessend wurden die Armierungsbolzen am Untergurt angeschweisst

Bei der Vormontage begannen auch die ersten Richtarbeiten. Die gebogenen Untergurte wurden mit Flamme und Richtpresse perfekt an die Radien des Betons angepasst.

Bei den über 100 Laufmeter Geländer welche alle zusammen verbunden sind, wurde keine einzige Ecke ausgeführt. Alle Richtungsänderungen wurden durch Radien erstellt. Der kleinste Radius betrug gerade mal 109mm.

Nun wurde das Geländer in zwei Lose geteilt. Das Los 1 bestand aus den Geländern welche sich in der Ebene befanden, das Los 2 aus jenen welche die Treppenläufe bildeten.

In der Werkstatt wurde nun begonnen das Los 1 herzustellen. Hierbei wurden die vorgefertigten Untergurte mit den Staketen und dem Handlauf verschweisst.

Die Handläufe wurden in der Werkstatt abgelängt und mit Flamme und Richtpresse genau dem Untergurt angepasst.

Die Staketen, Flacheisen 30x10mm, wurden durch uns abgeschert und gestanzt, danach durch einen Subunternehmer gebogen. Der Innenradius unten betrug 35mm. Das U öffnete sich nach oben hin auf 119mm.

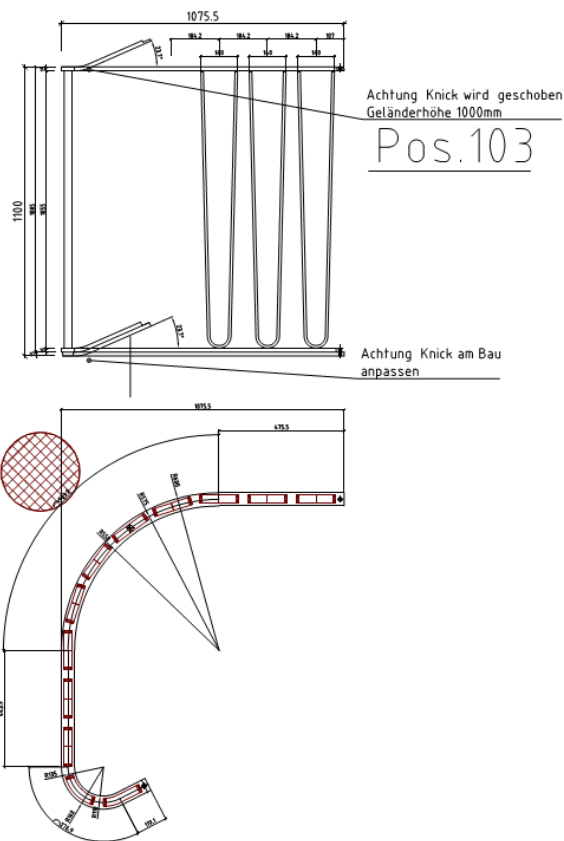
Zurück in der Werkstatt schnitten wir die Staketen mit einer Lehre auf Mass und fasten die Seiten an. Durch das starke Anfasen erreichten wir nun ein a-Mass von 4mm welches wir für die Schweissnähte benötigten. Unten wurden die Staketen durch die gestanzten Löcher mit einem Durchmesser von 12mm mit dem Untergurt verschweisst und mit anschliessend mit einem Handfräser verputzt.

Nun wurde das Los 1 thermolackiert und kam auf die Baustelle. Die Geländer wurden in die vorhandenen Löcher gestellt und verschraubt.

Erst jetzt begann die Produktion des Los 2.

Da die Treppenläufe nicht nur gebogen sondern auch konvex ausgeführt wurden schlossen wir eine Produktion im Werk aus.

Am Bau wurden die Untergurte mit den bestehenden Geländern verschraubt und Hilfsflacheisen angeschweisst. Diese dienten als provisorische Stützen für den Handlauf. Die einzelnen Handläufe im Treppenlauf wurden nun auf eine Höhe von 1m ab Fertigboden angeheftet und anschliessend ausgerichtet. Erst als der gesamte Handlauf erstellt und ausgerichtet war wurden die Staketen am Untergurt angeheftet. Anschliessend richteten wir die einzelnen Staketen aus und verschweissten sie mit dem Handlauf.



Bei mehreren Übergängen zwischen Treppenlauf und Stockwerk mussten wir sowohl den Handlauf wie auch die Staketen einzeln anpassen.

So mussten wir mit der Flamme und Sprenggabeln die Radien zum einen in der horizontalen und vertikalen Achse anpassen, aber auch die Materialachse selber durch Torsion richten. Dabei achteten wir nicht nur auf die Masshaltigkeit, sondern auch darauf, dass beim Gehen ein angenehmer Übergang der Treppenlaufhöhe von einem Meter auf die Stockwerkhöhe von 1,1 Meter gewährleistet wurde.

Demensprechend mussten auch einige Staketen angepasst werden. Zum einen wurden die Staketen am oberen Ende mit dem Winkelschleifer dem Handlauf angepasst, zum anderen mussten wir bei den engen Radien zusätzlich zum horizontalen Bug einen vertikalen Bug vornehmen. Hierfür schnitten wir mit der Trennscheibe eine V-Nut aus der Staketen und bogen diese anschliessend von

Hand auf Mass. Um das Bild voll abzurunden tordierten wir Staketenenden gegen oben hin dem Radius entsprechend.

Nun wurden alle Geländer im Treppenlauf demontiert und im Werk verputzt. Anschliessend wurde das gesamte Los 2 thermolackiert und wieder auf dem Bau montiert.

Um die Montage abzuschliessen bockten wir alle Geländer um ca. 100mm auf und bereiteten den Mörtel vor. Nun musste es schnell gehen. Wir hatten einen niedrig-viskosen Injektionsmörtel welchen wir in abgemessenen Dosierungen in die Löcher gossen.

Bei einer Rauminnen Temperatur von über 20 Grad Celsius blieb uns eine Verarbeitungszeit von knapp 15 Minuten pro Stockwerk. Während einer von uns jeweils die Löcher ausgoss, entfernten die andern hinten nach die Kanthölzer und richteten die Geländer aus.

## Fazit

Für uns als Vier-Mann-Betrieb stellte dieser Auftrag eine ambitionierte Herausforderung dar, welche wir hervorragend gemeistert haben. Nicht nur das enge Terminprogramm und die hohen Ansprüche der Bauherrschaft forderten uns heraus, dieser Auftrag verlangte von uns allen vollen Einsatz. Auch von den Lehrlingen wurde Einsatzbereitschaft und eigenverantwortliches Arbeiten verlangt, welches sie unter Beweis stellten.

Wir sind stolz auf diese Arbeit und konnten als Team daran wachsen.