

# NEUBAU EINER LAGERHALLE FÜR REZYKLIERBARE ABFÄLLE

Einseitig offene Halle in Stahlbau



**DIPLOMAND** Silvan Rutz

**BETREUER** Christoph Gemperle, Prof. dipl. Bauing. ETH/SIA.

**EXPERTE** Urs Kern, dipl. Bauing. ETH

**DISZIPLIN** Konstruktiver Ingenieurbau / Stahlbau

**In Landquart (GR) ist eine neue Halle als Lagerraum für rezyklierbare Abfälle geplant. Die Halle ist in Stahl vorgesehen, wobei die Wände bis auf eine Höhe von sechs Metern aus Ortbeton bestehen sollen. Die Öffnung in einer der Längswände wird auf der gesamten Länge von einem sechs Meter auskragenden Vordach in einer Höhe von neun Metern überdeckt.**

Die Halle mit ihren Aussenabmessungen von rund 55 m Länge, 21 m Breite und 15 m Höhe ist als einschiffige Halle konzipiert. Der Güterumschlag erfolgt durch Bagger, was eine entsprechende Nutzhöhe im Inneren der Halle voraussetzt, im Gegenzug kann man auf eine unterhaltsintensive und teure Kranbahn verzichten. Die Gebäudehülle besteht aus Sandwichelementen, die vorbeugend gegen Kondensationsprobleme bei warmer Witterung ist und zur Reduktion der Lärmemissionen durch Regen dient. Das Vordach ist mit Trapezprofilen bedeckt.

## ITERATIVE ENTSCHEIDUNGSPROZESSE

Die Suche nach der idealen und kostengünstigsten Ausbildung der Halle führte über das Studium von mehreren Varianten. Die Anzahl Stützen in der offenen Längswand war nicht vorgegeben, sollte aber so gering wie möglich sein, denn sie hat einen massgeblichen Einfluss auf die Ausbildung des Vordachs und umgekehrt. Schon bei rein vertikaler Belastung auf dem Vordach entstehen sehr grosse Horizontallasten auf die Stützen. Die Schnittkräfte in diesen sind wiederum abhängig von der Stützen- und horizontalen Vordachsteifigkeit, eine optimale Lösung fand sich erst nach mehreren Iterationen. Unter dem Gesichtspunkt einer wirtschaftlichen Konstruktion und einer geringen Einschränkung der Nutzung erwies sich die Lösung mit zwei Stützen (HEB 650) und einem in sich ausgesteiften Vordach als die beste Variante.

## HERAUSFORDERUNG SCHNEE UND WIND

Der Höhenversatz zwischen Dach und Vordach führt dazu, dass auf dem Vordach eine erhöhte



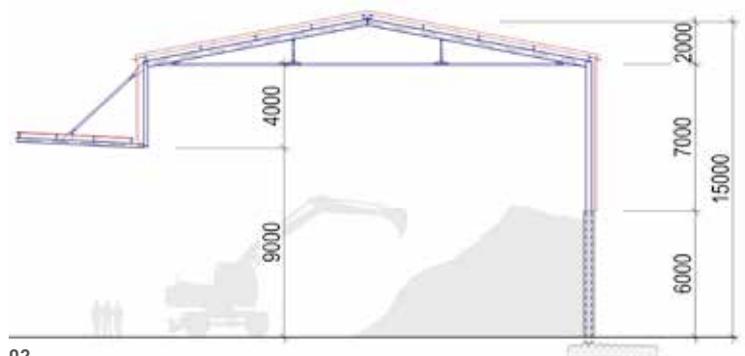
01

Schneelast anzunehmen ist: Der Wind verfrachtet den Schnee und dieser kann vom Dach auf das tieferliegende Vordach abgleiten, was dort die Schneelast verdoppelt. Durch diese grosse Schneelast auf dem Vordach entstehen – bedingt durch die Lagerung des Vordachs - grosse Horizontalkräfte im Dachverband. Um ungünstige Querbeanspruchungen im Druckgurt des stehenden Fachwerkes zu vermeiden, ist jeder Knotenpunkt gehalten. Damit sich für den Verband wirtschaftliche Profile verwenden lassen, war er längs doppelt anzuordnen.

Die Schnee- und Windlasten werden über die Hallenbinder abgetragen, die als unterspannte Träger ausgebildet sind. Deren Zugelement besteht aus zwei UNP 120, während ein HEB 300 als Riegel fungiert (vgl. Bild 03). Die Binder sind gelenkig an den Stützen und an das Fachwerk angeschlossen und leiten die Kräfte direkt in die Stützen weiter, nur über der Wandöffnung trägt eine dreiteilige Fachwerkkonstruktion mit liegenden HEB-Profilen die Vertikalkräfte ab.

#### KOMPAKTE BAUTEILE UND MONTAGE

Ein besonderes Augenmerk galt den kompakten Bauteilen und einer einfachen Montage. Grössere Bauteile, wie die Binder (der Obergurt ist 2-teilig, das untenliegende Zugelement 3-teilig) und die Fachwerke über den Öffnungen bestehen aus einzelnen Elementen. Diese lassen sich problemlos vor Ort mittels Schraubstössen montieren.



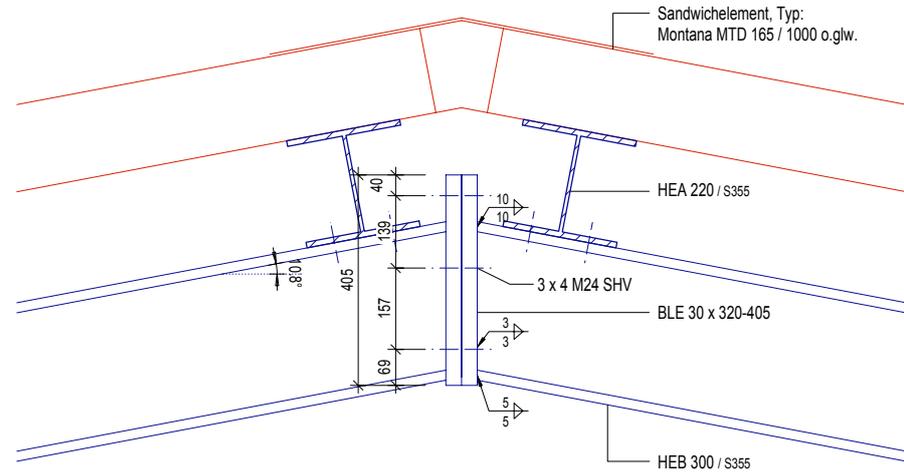
02

01 Visualisierung mit und ohne Gebäudehülle

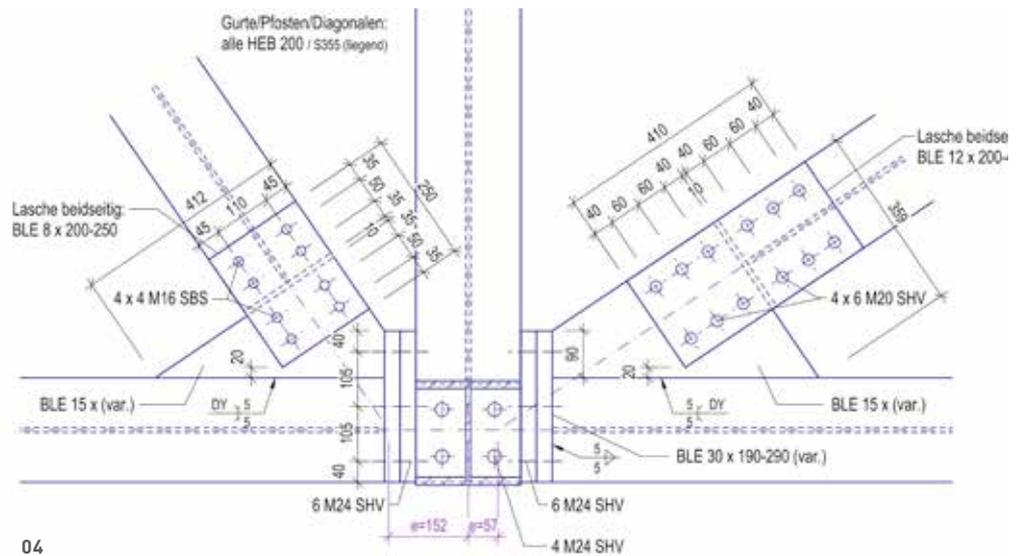
02 Querschnitt

**03 Firstknoten:** Der Riegel des Hallenbinders wird zweigeteilt geliefert und am First über einen Stirnplattenstoss biegesteif verbunden.

**04 Fachwerkknoten:** Das vertikale Fachwerk über den Öffnungen wird aufgrund der Höhe von vier Metern in Einzelteilen geliefert und kann vor Ort montiert und eingehoben werden. Die Gurte, Pfosten und Diagonalen bestehen aus liegenden HEB 200 Profilen.



03



04

## Recycling waste depot

The steel-framed recycling waste depot in Landquart (Canton of Graubünden) has in-situ concrete walls up to a height of six metres. Materials handling is done using excavators, which requires a substantial usable height inside the building but obviates the need for an expensive crane runway. Only after a lengthy study of the various options was the ideal and most cost-effective building design identified. The number of columns along the open longitudinal wall was not specified, but had to be as small as possible. The optimal division between columns and canopy was only found after multiple iterations. The height difference between roof and canopy results in an increased snow load on the canopy,



as snow can be moved by the wind and slide from the roof onto the canopy below. The snow and wind loads are carried by the girders, which are designed as trussed beams. Special attention was paid to the use of compact components and simple assembly.