

Objekterprobte Innovation:

Eschenholz im Tragwerkbau

© Dr. Walter Bogusch, Zürich

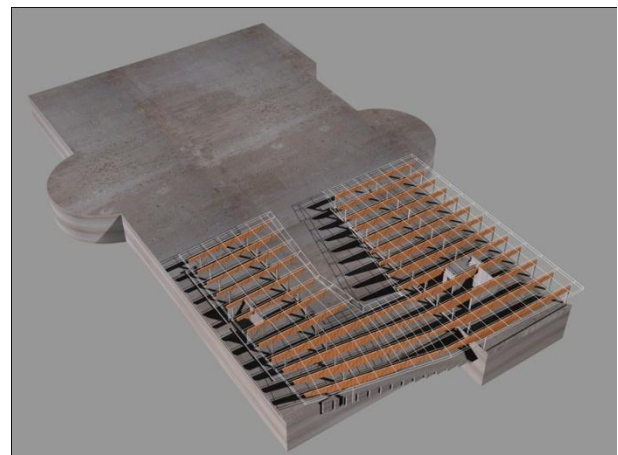
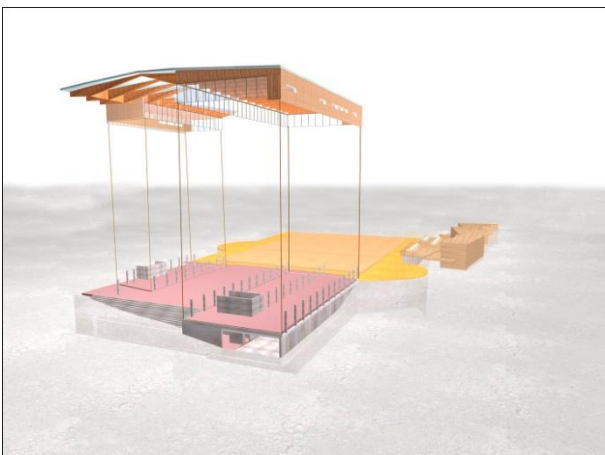
Kurz vor Beginn der Wintersaison 2010/2011 ist am Standort Arosa (Kanton Graubünden) ein markantes touristisches Bauvorhaben fertig gestellt worden: das Einstiegsportal ins alpine Schnee-sportgebiet mit zwei Plattformen für 300 gedeckte Parkplätze und darüber ein grossflächiges Skischulzentrum. Als Überdachung der Anlage gelangte ein Holztragwerk zur Ausführung, wobei auch Träger aus brett-schichtverleimtem Eschenholz eingebaut wurden.



Harmonisch eingepasst in die gebaute und natürliche Umgebung von Innerarosa tritt das "Portal" weiträumig in Erscheinung.

Das architektonische Konzept und seine Umsetzung

Die von Berghängen eingerahmte Anlage des Portals liegt auf über 1800 Meter ü. M. und ähnelt einem Naturtheater, dessen „Bühne“ auf einer Ebene mit der angrenzenden Kantonsstrasse liegt und von dort ebenerdig zu betreten ist. Die Baukörper bilden eine Passage und fassen damit den Besucherstrom. Sie akzentuieren den Übergang vom geschäftigen Treiben des Dorfes in die Natur. Im Hauptgebäude befinden sich die Dienstleistungsräume der Arosa Bergbahnen AG und der Schweizer Ski- und Snowboardschule Arosa. Der kleinere Baukörper ist der Kinderskischule vorbehalten. Die zweigeschossige Tiefgarage ist als massiver Sockel in das Gelände eingebettet.



Die Explosionsanimation (links) wie auch die darunter wiedergegebene Modellaufnahme (rechts) veranschaulichen die Anordnung der wichtigsten Objektbereiche – vom Massivsockel mit den Tiefgaragen über die Gebäudebereiche bis zum Dachtragwerk.

Einen architektonischen Akzent bei der neuen Portalanlage setzt das grosszügig angelegte Holzdach, das über den Gebäuden liegt. Es bildet den Auftakt des Weges in die Berge und schafft einen geschützten Aussenraum, der zum Verweilen einlädt. Das imposante Dachtragwerk, das sich einerseits zu den Bergen öffnet und andererseits der Strasse zuwendet, vereint die Bauten, schliesst den Naturraum zur Strasse hin ab und leitet den Weg und den Blick des Wanderers vom Dorf in die Berge. Es gibt dem Ort ein charaktervolles Gesicht. Das raumgreifende Holzdach liegt, getragen von hohen Brettschichtholzbindern, auf schlanken Stahlbetonstützen. Der Rhythmus der Binder gliedert den Innenraum und bleibt auch im Aussenraum sichtbar. In der Passage zwischen den Gebäuden sind die Fassaden geschosshoch verglast. Dahinter zeichnen sich die Stahlbetonstützen ab und der Innenraum öffnet sich den Besuchern. Sie werden eingeladen einzutreten.

Beide Parkgeschosse im Sockelbau sind mit Wendelrampen erschlossen. Die grosszügig bemessene lichte Raumhöhe lässt die beiden Parkdecks als grosse, klar gegliederte Hallen erscheinen, zumal auch die Decken frei von Installationen sind. Betonstützen mit Flachpilzen tragen die Geschosdecken der Parkgarage. Diese bestehen aus einem System von vorgefertigten Filigranelementen.



Das weitgespannte Holztragwerk (links), bei dem drei Binderachsen in bettschichtverleimtem Eschenholz ausgeführt wurden (rechts), bildet den Raumabschluss über der Kinderskischule und dem Trakt der Arosa Bergbahnen AG sowie der Skischule.

Im hohen Belastungsbereich: BSH-Träger aus Eschenholz

Das architektonische Konzept sah für das breite, jedoch nicht hohe Gebäude eine filigrane Holzkonstruktion vor. Auch wenn es auf den ersten Blick oder von Weitem nicht ablesbar ist, so folgt die gewählte Dachform der beiden Gebäudeteile statischen Überlegungen und Prinzipien: Die aus den hohen Schneelasten (über 11 kN/m^2) resultierenden vertikalen Lasten werden über sehr schlanke Ort betonstützen abgetragen, die so angeordnet wurden, dass mehrheitlich statisch unbestimmte Systeme mit Kragarmen entstehen. Die Konstruktion überdacht auf beiden Seiten ein Gebäude mit den Abmessungen $42 \text{ m} \times 37 \text{ m}$, welches der administrativen Nutzung durch die Bergbahnen und die Skischule zur Verfügung steht. Statisch interessant sind die ersten vier Binderachsen des Tragwerkes. Die Träger stehen nur auf drei Stützen, was Spannweiten von bis zu $19,70 \text{ Metern}$ ergab. Der Winkel der Achsen hätte bei einer biegesteifen Firstverbindung grosse Zwängungskräfte verursacht, weshalb die Träger über ein Gelenk zusammengeschlossen wurden. Die Trägerform entspricht der statischen Beanspruchung, was eine optimale Ausnutzung in jedem Schnitt erlaubte. Da die Bauteile in den genannten Binderachsen den grössten Belastungen ausgesetzt sind, wurden sie aus Eschenholz-Lamellen mit einer charakteristischen Zugfestigkeit von 40 N/mm^2 hergestellt. Die Verwendung von Eschenholz eröffnete aufgrund der mindestens 50 Prozent höheren Biege- und

Schubfestigkeiten die Option, die Trägerquerschnitte um ca. 60 Prozent kleiner zu dimensionieren. Zudem lässt sich diese Laubholzart relativ problemlos mit Fichte im Trägerquerschnitt vereinen. Neben den deutlich höheren Festigkeiten sprechen auch die grösseren Anschlussleistungen der Verbindungsmittel für das Laubholz.

Beim vorliegenden Dachtragwerk war die Auslastung der ersten Achsen derart gross, dass auch in der Druckzone keine angeschnittenen Fasern stehen durften. Da die Träger eine veränderliche Höhe aufweisen, wurde die Druckzone über dem Auflager über einen Generalkeilzinkenstoss verklebt. Dieser ist nach genauem Abrichten mit dem Zuggurt verklebt worden.



Der Rhythmus der Binder gliedert die Innenraumbereiche (rechts); er bleibt auch im Aussenraum sichtbar. In der Passage zwischen den Gebäuden sind die Fassaden geschosshoch verglast (links). Die Farbgebung der Deckenuntersicht ergibt in Kombination mit der natürlichen Ausstrahlung des verbauten Holzes ein erfrischendes Ambiente.



Nach Auskunft des BSH-Herstellers (neue Holzbau AG, Lungern) erwies sich die Produktion der brett-schichtverleimten Eschenholz-Binder in den geforderten Festigkeiten als eine Herausforderung. Neben der Auswahl von Holzqualitäten mit dem nötigen Festigkeitspotential, galt es den Abläufen der Verarbeitung (u.a. Keilzinkenstösse und Flächenverklebung) eine ebenso hohe Aufmerksamkeit zu schenken wie der Qualitätssicherung. Ohne entsprechende Kontrollprüfungen (Zugprüfungen) der Lamellen und Keilzinken könnten Tragwerke wie das des Portals in Arosa nicht verantwortet und damit auch nicht ausgeführt werden. Da Tragwerke aus Laubholz wesentlich aufwändiger sind als solche aus Nadelholz, bietet sich deren Einsatz dort an, wo wirkliche Vorteile gegenüber Nadelholzkonstruktionen vorliegen.

Projekt: in ARGE LutzBuss Architekten, Zürich;

masKarade Sarl d'architecture et de scénographie, Montreuil-sous-Bois F

Ingenieurarbeiten: Walt + Galmarini AG, dipl. Ingenieure ETH SIA USIC, Zürich; Projektleiter: Wolfram Kübler