



Der Bergbahnhof  
wirkt  
durch aufgelöste  
Stützen  
und viel Licht

ARCHITEXT DIPL.-ING. HERMANN B. SCHWARZ



## Bergbahn

# Holzbau auf der Höhe

► Den höchstgelegenen Bahnhof Österreichs im Naturschutzgebiet Hochschneeberg als Ingenieur-Holzbau zu konzipieren, war in vielerlei Hinsicht ideal: von der Vorfertigung transportabler Bauteilgrößen im Tal bis hin zu einer schnellen Montage auf dem Berg.

Heute steht der neue Bergbahnhof am Hochschneeberg so selbstverständlich auf der exponiertesten Stelle Niederösterreichs, als hätte es ihn schon immer gegeben. Doch auf dem Weg zur Errichtung des auf 1800 m Höhe liegenden Gebäudes gab es viele Hindernisse: Außer dass die Wetterverhältnisse bei der Logistik zur Anlieferung und Montage der Bauteile eine wesentliche Planungsgröße darstellten, galt es zu klären, wie das Baumaterial und die Montagegeräte an Ort und Stelle kommen, aber auch wie das Bauen unter den sehr strengen Auflagen in dem sensiblen Natur- und Quellschutzgebiet möglich gemacht werden kann.

### Von der Erkenntnis zum Entwurf

Mit der Privatisierung der Niederösterreichischen Schneebergbahn 1997 erkannte der Betreiber, dass ein neues Bauwerk her musste: Zu der im Jahr 1897 eingeweihten Bahnlinie gehörte ein nicht mehr zeitgemäßes kleines Ankunftsgebäude.

Gefragt war nun eine Lösung für ein hochalpines Gebäude, verbunden mit der schwierigen Aufgabe, dieses geschickt in das schroffe Gelände einzufügen. Bei einem ersten Treffen im Jahr 2005 entwarf das Architekten-Ingenieurs-Künstler-Trio Schwarz/Woschitz/Voka in weniger als einer Stunde die gut 50 m lange und etwa 20 m breite Bahnhofshalle mit flach gewölbtem Tonnendach in Handskizzen. Sie enthielten die wesentlichen Konstruktionsmerkmale und dienten als Basis für alles Weitere.

Die anschließende Genehmigungsplanung dauerte ein Jahr. Denn durch

das 2006 in Kraft getretene Eisenbahngesetz – eine Novellierung, hervorgerufen durch die Katastrophe in Kaprun – waren fünf Genehmigungsschritte mit vorheriger Gutachtenanfertigung notwendig.

### Erst sprengen, dann bauen

Für den Anschluss an das Berghotel mussten etwa 14 000 m<sup>3</sup> Fels gesprengt werden, um die Kubatur des neuen Kopfbahnhofes mit 1000 m<sup>2</sup> Nutzfläche und 400 m<sup>2</sup> Gleisanlagen in die Natur einbinden zu können.

Also entwickelten die Experten des Österreichischen Bundesheeres

naturschutzgerechte Konzepte für die Abschlagarbeiten und die einzusetzenden rückstandsfreien Sprengstoffe, um die Genehmigungen des Grundeigentümers, der Stadtgemeinde Wien und der Naturschutzbehörden des Landes Niederösterreich zu erhalten.

2007 begannen schließlich die Arbeiten mit der Baugrundfreimachung. Alle größeren Geräte wie Steinbrecher und Bagger mussten wegen der engen Tunnelprofile zerlegt und verladen werden, um sie per Bahn auf den Berg zu fahren und dort wieder zusammenzubauen.

### Grundstruktur des Tragwerks

Für die auf Stahlbeton-Einzelfundamenten abgesetzte Konstruktion wählten die Planer aus ästhetischen sowie aus transport- und montage-technischen Gründen BS-Holz.

Drei Stützenreihen im Achsabstand von 7,35 m bilden zusammen mit Bogenbindern und Querträgern die Grundstruktur des zweischiffig angelegten Hallentragwerks. Die besondere Wirkung entsteht durch die aufgelösten Stützenkonstruktionen in Form von doppelten V-Stehern und baumartigen Mittelstützen aus rundgefrästem BS-Holz.

Dem Ganzen liegen in Gebäude-längsrichtung zwei Konstruktionsraster zugrunde: Die Fußpunkte der Stützen reihen sich im Abstand von 7,60 m aneinander, während die Bogenbinder um einen viertel Fußpunktabstand versetzt alle 3,80 m angeordnet sind.

Ursprünglich sollten alle Stützen als V-Steherbildung ausgebildet werden. Das war jedoch bei der Mittelreihe wegen

▼ Gesamtensemble aus Ankunftsgebäude und neuem Bergbahnhof



GALERIE VOKA



◀ Die neue Bahnstation sollte Witterungsschutz und gleichzeitig Transparenz bieten

ARCHITEKT DIPL.-ING. HERMANN R. SCHWARZ

des erforderlichen Lichtraumprofils auf dem Bahnsteig nicht möglich. Die V-Form hätte den Raum hier zu sehr verengt. So haben die Planer den Fußpunkt der ursprünglich ange-dachten Doppel-V-Stützen – bildlich gesprochen – 3 m nach oben verschoben und auf platzsparendere Einzelstützen mit aufgesetzten vierteiligen Strebensternen zurückgegriffen.

Der mit 45 Grad gewählte Neigungswinkel war nun flacher als der

einer V-Stütze, was die horizontalen Kraftanteile in den Streben erhöhte. So mussten die zur Stabilisierung der Strebensterne zwischen den Bogenbindern biegesteif angeschlossenen Querträger und die Stahlknotenverbinder zur Aufnahme dieser Kräfte entsprechend größer bemessen werden.

Aus Gestaltungsgründen erhielten die Querträger den gleichen Neigungswinkel wie die V-Steher und

Streben, die sie jeweils stabilisieren. Sie dienen den Bogenbindern schließlich auch als Kippsicherung und teilen die Dachuntersicht im Gebäudeinnern in drei gleich große Felder.

### Hochkomplexe Stahlknoten

Die Gebäudeaussteifung in Querrichtung übernehmen die an die V-Steher und Mittelstützen angeschlossenen Bogenbinder. Sie bilden eine Art unverschieblichen Rahmen. In Längsrichtung erfolgt sie durch die aneinandergereihten V-Steher und die biegesteif angeschlossenen Querträger, die gemeinsam eine Reihe von Strebenböcken bilden.

Bei der Bemessung setzten die Tragwerksplaner aufgrund der alpinen Lage und wegen der zu erwartenden Schneeverwehungen eine Schneelast von  $18,3 \text{ KN/m}^2$  an – das entspricht einer Schneehöhe von 6 m –, anstelle des sonst üblichen Werts von  $11,4 \text{ KN/m}^2$ , wie ihn die „Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik“ (ZAMG) angibt.

Analog dazu mussten Windgeschwindigkeiten bis zu 185 km/h berücksichtigt werden, was einem Staudruck von  $1,65 \text{ KN/m}^2$  entspricht.

Damit die Bogenbinder diese Mehrbelastung aufnehmen können, erhielten sie eine lokale Querschnittsverstärkung im Bereich der bergseitigen Stützenreihe durch seitlich auf die Bogenbinder aufgeklebte BS-Holz-Platten.

### Flugtaugliche Bogenbinder

Für die BS-Holz-Stützen ( $d = 24, 30$  und  $36 \text{ cm}$ ), die rautenförmigen Querträger (zw. Mittelstützen:  $b/h = 20/100 \text{ cm}$  in GL28h, zw. Randstützen:  $20/64 \text{ cm}$  in GL24h) und die Bogenbinder ( $b/h = 2 \times 16/64 \text{ cm}$  in GL24h) entwickelten sie mithilfe eines 3D-CAD-Programms schließlich auch die komplexen Stahlknoten mit überwiegend schräg verlaufenden Blechen.

Die überwiegend im Tal vorgefertigten Holzbau-Elemente wurden mangels Zufahrtsstraße per Helikopter in 130 Tranchen zum Einbauort



◀ Rundgefräste BS-Holz-Stützen, Bogenbinder und Querträger bilden das Tragwerk. Die Anschlüsse erfolgen über spezielle Stahlanschlussteile und -bleche (unten)

RWT PLUS ZT GMBH





RWT PLUS ZT GMBH

◀ Es wurden immer erst alle Bauteile derselben Art eingeflogen und montiert. Hilfsabstützungen sichern sie, bis die Montage abgeschlossen ist

► Einfädeln eines Quer- bzw. Stabilisierungsträgers in ein U-förmiges Stahlschlussteil



HOLZBAU GLÜCKEL GMBH

geflogen und vom ausführenden Holzbauunternehmen montiert.

Für einen möglichst rationellen Ablauf wurden immer erst alle Bauteile derselben Art auf den Schneeberg geflogen. Also zuerst alle Mittelstützen, dann alle Strebensterne, als Nächstes alle V-Steher usw.

Trotz der sperrigen Länge der Bogenbinder von 20 m sollten sie ohne Montagestoß auskommen und als Ganzes zur Baustelle kommen. Um ein flugtaugliches Gewicht zu erreichen, halbierte man die Träger einfach in Längsrichtung.

Um die Querträger, die Stützenstreben und den zweigeteilten Bogenbinder in einem Stahlknoten zu verbinden, entwickelten die Ingenieure ein

spezielles U-förmiges Stahlteil mit Anschlussfahnen und zwei vertikal stehenden Schlitzblechen. In dieses konnten die beiden Bogenteile von oben eingeschoben und das U auf der Oberseite über ein Blech geschlossen werden. Die Lösung ermöglichte nun oben und unten die Übertragung von Zug- und Druckkräften aus den Querträgern.

### Fliegen, einfädeln und fixieren

Flug und Montage dauerten gerade einmal drei Minuten. Die Einzelteile hatten daher wie ein Baukastensystem zu funktionieren. Das „Einfädeln“ der Bogenträger samt anschließender Fixierung stellte eine

◀ Die längsgeteilten Bogenbinder erforderten eine spezielle Anschlusslösung

▼ Die Dachhaut entsteht: Einheben und Montieren der BS-Holz-Dielen

weitere Herausforderung dar: Der Vorgang musste am Computer simuliert werden, da es keine Praxiserfahrungen damit gab, die Helikoptermontage aber trotz der Landabwinde punktgenau auszuführen war.

Die Beförderung der Betonfertigteile für die abschließende Hallenwand, der Einfahrtstore und Verglasungselemente sowie sämtlicher Heizungs- und Sanitäraggregate erfolgte hingegen mit dem „Salamander“, wie der Zug der Schneebergbahn heißt.

Als Dachhaut kamen gefaltete 64 cm breite und 12 cm bzw. 14 cm dicke BS-Holz-Dielen zum Einsatz. Sie spannen von Bogenbinder zu Bogenbinder und sind auf Fuge verlegt,



HOLZBAU GLÜCKEL GMBH



ARCHITEKT DIPL.-ING. HERMANN P. SCHWARZ



◀ Dachuntersicht der auf Fuge verlegten BS-Holz-Dielen

ARCHITEKT DIPL.-ING. HERMANN R. SCHWARZ

► Der Helikopter bringt's: Tragwerksteile wie z. B. die V-Steher wurden vormontiert eingeflogen



HOLZBAU GLOECKEL GMBH

um Schwinden und Quellen der Elemente zu den verschiedenen Jahreszeiten ausgleichen und Zwängungen vermeiden zu können. Damit die freie Bewegung der Dielen gewährleistet ist, wurden sie nur auf einer Seite mit den Bindern verschraubt. Die äußere Abdeckung besteht aus einer dichtenden Folie, einer schützenden Gummigranulatmatte und einer Schüttung mit vor Ort gewonnenem Gestein.

### Zweimal ausgezeichnet

Ende April 2009 wurde die Betriebsbewilligung für das schicke Bahnhofsgebäude erteilt. Die feierliche Einweihung und offizielle Eröffnung

fanden dann unter Anwesenheit zahlreicher Ehren- und Festgäste am 17. Juli 2009 statt.

Bereits im selben Jahr wurde der neue Bahnhof ausgezeichnet. Zunächst mit einem Sonderpreis im Rahmen des Niederösterreichischen Baupreises 2009 und dann mit einer Anerkennung beim Niederösterreichischen Holzbaupreis 2009, was die Jury so begründete: „Gerade in dieser Extremsituation punktet der Holzbau, wofür dieses Projekt steht. Gewürdigt wird die logistische Herausforderung, in dieser extremer Höhenlage einen Ingenieurholzbau zu realisieren.“

Dipl.-Ing. (FH) Susanne Jacob-Freitag,  
Karlsruhe ■



◀ Außerhalb des Gebäudes gibt es ein Gleis für Dampflokomotiven, in der Bahnhofshalle gibt es zwei Gleisanlagen für Dieselloks

ARCHITEKT DIPL.-ING. HERMANN R. SCHWARZ

### ► Steckbrief

- Bauvorhaben:**  
Bergbahnhof am Hochschneeberg in Puchberg, Österreich
- Bauzeit:**  
Mai 2008 bis April 2009
- Baukosten:**  
4 Mio. Euro (inkl. Gleis/Weichen; Bauleistungen und Baunebenkosten)
- Bauherr:**  
Niederösterreichische Schneebergbahn GmbH  
A-2734 Puchberg a. Schneeberg  
[www.schneebergbahn.at](http://www.schneebergbahn.at)
- Planer/Architekt:**  
Architektur Schwarz  
A-7031 Krensdorf  
[www.architektur-schwarz.at](http://www.architektur-schwarz.at)
- Örtliche Bauaufsicht:**  
Architektur Schwarz, Ing. Franz Jachek
- Tragwerksplanung/Detailstatik/Werkplanung:**  
RWT plus ZT GmbH  
A-1010 Wien  
[www.rwt.at](http://www.rwt.at)
- Holzbauer:**  
Glöckel Holzbau GmbH  
A-3200 Ober-Grafendorf  
[www.gloeckel.at](http://www.gloeckel.at)
- Haupttragwerk:**  
BS-Holz: 115 m<sup>3</sup>  
Stahl: 16,6 t  
Verbindungsmittel: 7500 Stück  
BS-Holz-Dielen: 142 m<sup>3</sup>