

Besucherzentrum Ruhestein: Komplexer Ingenieur-Holzbau trifft auf herausfordernde Geographie

Simon Pfeffer
Ed. Züblin AG
Aichach, Deutschland



Karl-Heinz Roth
ZÜBLIN Timber GmbH
Aichach, Deutschland



Besucherzentrum Ruhestein: Komplexer Ingenieur-Holzbau trifft auf herausfordernde Geographie

1. Projektvorstellung

Den Wettbewerb für den Neubau des Besucher- und Informationszentrums in Ruhestein gewann der Entwurf der Architekten Sturm & Wartzack aus Stuttgart. Durch einzelne Gebäude-Riegel werden geknickte Baumstämme des Schwarzwaldes stilisiert. Der Skywalk verbindet den schräg gestellten Aussichtsturm mit den Riegeln. Das Gebäude wird im Schwarzwald auf 915 m Seehöhe an exponierter Stelle, direkt an der B500 der Schwarzwaldhochstraße errichtet. Die tragenden Bauelemente sind aus leistungsfähigen Holzwerkstoffen und gehen dabei nahtlos in Stahl und Stahlbeton über.



Abbildung 1: Visualisierung Ansicht von Süden, Quelle: sturm & wartzack

2. Komplexität im Ingenieur-Holzbau

2.1. Definition

Der Begriff der Komplexität wird im Bauwesen sicherlich an verschiedenster Stelle strapaziert und verwendet, ohne genaue Hinterfragung, was «komplex» eigentlich bedeutet. Eine Definition im Duden lautet «geschlossenes Ganzes, dessen Teile vielfältig verknüpft sind».

Auf dieses Holzbauwerk ist diese Definition wohl mehr als zutreffend. Ein wesentlicher Teil der Komplexität in der Konstruktion ist hier das Zusammentreffen und das Verbinden der Holzbauteile untereinander wie auch die Verbindung mit Stahl und Stahlbeton. Der Begriff «komplex» ist aber auch angemessen, wenn wir die Vielzahl der unterschiedlichen Einbausituationen und Details betrachten. Sowohl die Geometrie wie auch die Anforderungen an die Tragfähigkeit führen dazu, dass sich nur wenige Details am Holzbauwerk wiederholen.

2.2. Verbindungen

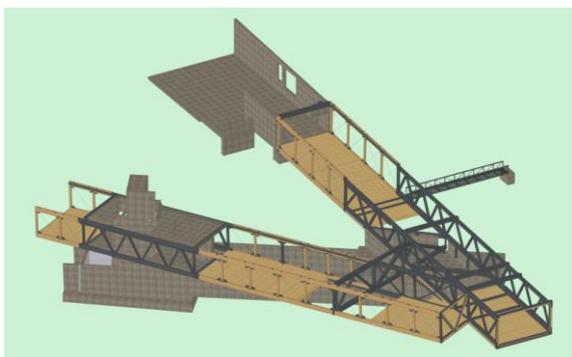


Abbildung 2: Verbindung Riegel B mit Riegel A,
Quelle: Werkstattplanung ZÜBLIN Timber

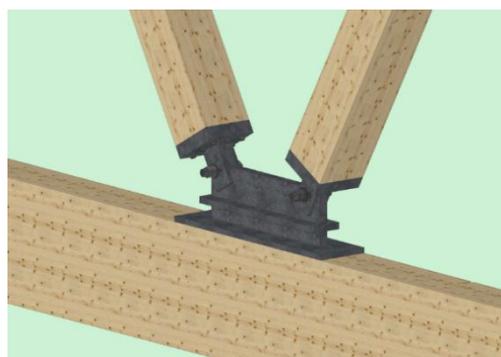


Abbildung 3: Fachwerkknoten

Bei der oben gezeigten Abbildung wird sichtbar, in welchem Umfang und mit welcher Vielfältigkeit die Materialien aufeinandertreffen. Verbindungen von BSH-Holz bzw. Buche-FSH zu Stahlteilen werden meist aufgrund der hohen Anforderungen an die Lastübertragung mit eingefrästen Klebedübeln oder eingeklebten Gewindestangen hergestellt. Stahlverbindungen sind bei den Montagestößen im Regelfall mit hochfesten, vorgespannten Schrauben ausgeführt. Da alle einzelnen Riegelbauwerke geometrisch zusammentreffen, ist bei den Verbindungen die spezielle Herausforderung, diese in sehr engen Toleranzen zu fertigen.



Abbildung 4: Anschluss Turm am Fußpunkt, Quelle: Werkstattplanung ZÜBLIN Timber

Beim Fußpunkt des Turms treffen Brettsperrholz, Stahl und Stahlbeton direkt aufeinander. Die Stahlstützen übertragen die Normalkraft, die Brettsperrholz-Wandscheiben übertragen die Querkraft des hoch beanspruchten Anschlusses. Durch spielfreie, in sehr eng abgestimmten Toleranzen ausgeführte Verbindungen kann hier gewährleistet werden, dass die Kräfte planmäßig übertragen werden.

2.3. Verbundbauteile aus BSP und BSH

Boden und Decke der einzelnen Riegel haben eine freie Spannweite von 8,5 m, für die sich optimal ein Verbundquerschnitt anbietet. Hierbei wird ein Kasten-element ausgebildet, dessen Rippen aus BSH bestehen und der obere und untere Abschluss jeweils eine Brettsperrholzplatte ist. In Abstimmung mit der MPA Stuttgart konnte die Verbindung der Rippenplatten mit einer Schraubpressklebung ausgeführt werden. Da die Brettsperrholzplatten eine Stärke von 90 mm aufweisen, ist die Anwendung einer Schraubpressklebung nur nach Entwicklung der Technologie und entsprechenden Versuchen möglich. Der Geltungsbereich der Bescheinigung A gemäß DIN 1052-10:2012 wurde für die Schraubpressklebung auf 120 mm erweitert.

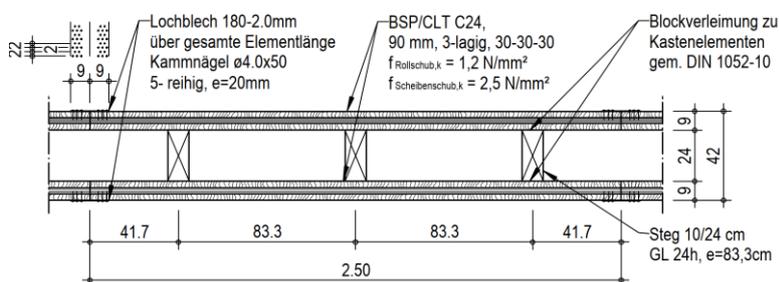


Abbildung 5: Schnitt verleimtes Kasten-element, Quelle: Werkstattplanung ZÜBLIN Timber

3. Holzbau trifft auf herausfordernde Geographie

3.1. Baufeld

Das Baufeld liegt unweit der beiden Naturschutzgebiete «Wilder See – Hornisgrinde» im Norden und «Schliffkopf» im Süden.

Das Gelände fällt von der nördlich gelegenen L401 stark in das südlich gelegene Waldgebiet ab, so dass sich die Baukörper in verschiedene Hangprofile einbetten.



Abbildung 6: Luftbild Baufeld, Quelle: ZÜBLIN Timber

3.2. Baustelleneinrichtung/Montagekonzept

Eine große Herausforderung stellten die geographischen Gegebenheiten dar. Die übergebenen BE-Flächen für Kranstandorte und Lagerflächen stellten sich als untauglich heraus, da sie zum Teil Geländeneigungen von bis zu 100 % aufwiesen. Es galt diese hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Montageabfolge zu optimieren.

So wurden im Montagekonzept nicht nur technische Aspekte hinsichtlich handwerklicher Umsetzung der vorgegeben Details entwickelt, vielmehr ging es auch um das Zusammenspiel von Anlieferungs- und Baustellenlogistik sowie um Material- und Personaldisposition.

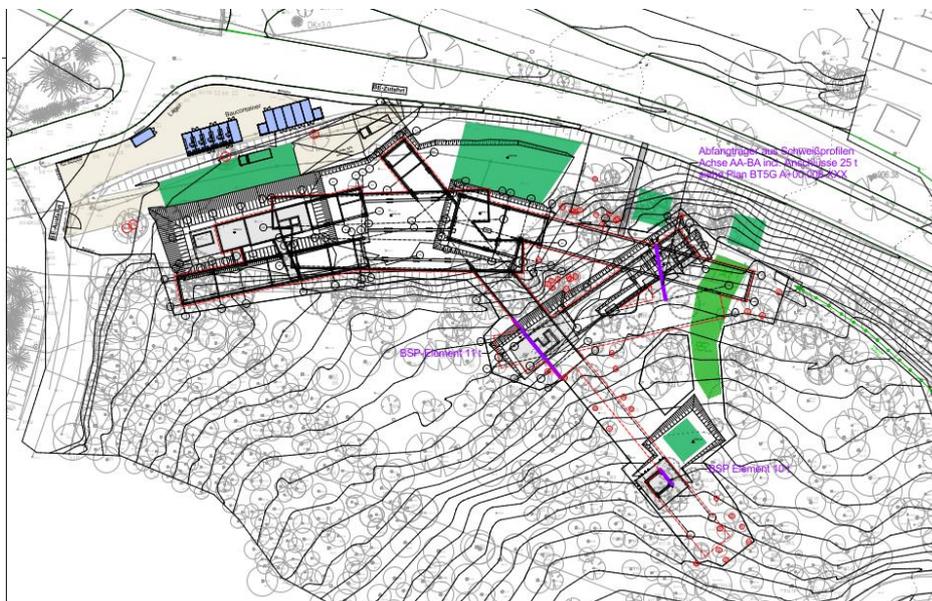


Abbildung 6: Baustelleneinrichtungsplan Bauherr, Quelle: Ausschreibungsunterlagen BH

Auf die Anforderungen der einzelnen Montageabschnitte angepasst, wurde der westliche Teil des Bauwerks aufgrund leichter Bauteile mit einem eng am Gebäude stehenden Untendreher montiert. Die restlichen Riegelbauwerke, die den Hauptpart des Gebäudes darstellen, mittels Obendreher mit 80 m Ausleger, wobei mit verschiedenen Mobilkraneinsätzen mit bis zu 750 to Mobilkränen die schweren Lasten der einzelnen Holz- sowie Stahlbauteile verbaut worden sind.



Abbildung 6 und 7: Montageeinsatz mit Mobilkran, Quelle: ZÜBLIN Timber/ © Achim Birnbaum

3.3. Lastgerüste

Ebenso wurden für die weitgespannten Riegel und den Skywalk Lasttürme und Richtstützen notwendig, um deren Montagezustände abzubilden.

Hierbei handelt es sich um lastableitende Türme, welche bis zu 20 Tonnen Traglast aufnehmen und einer Verformung von max. 10 mm standhalten müssen.

Entsprechend wurden statische und planerische Ermittlungen der jeweiligen Montagezustände und daraus resultierende Standorte der temporären Auflager (Lasttürme) erforderlich. Angepasst auf die jeweilige Umgebungssituation wie Geographie, Baumschutz, minimaler Eingriff in die Natur, wurden sämtliche Maßnahmen entwickelt, um diese Anforderungen wirtschaftlich umzusetzen.

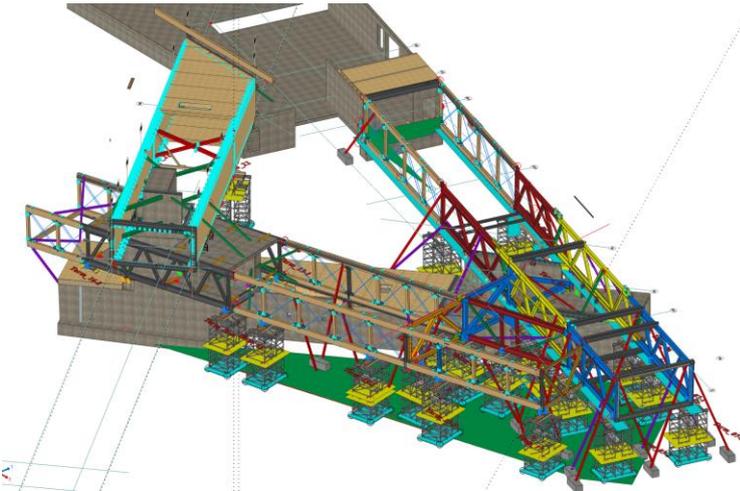


Abbildung 8: Planung Lastgerüste CAD, Quelle: Werkstattplanung ZÜBLIN Timber



Abbildung 9: Ausführung Gerüste, Quelle: ZÜBLIN Timber/ © Achim Birnbaum