

INGENIEURPREIS 2019

Ingenieur Bau Werke



Bayerische
Ingenieurekammer-Bau
Körperschaft des öffentlichen Rechts

Zukunft gemeinsam gestalten.

Heini-Klopfer-Skiflugschanze Umbau und Instandsetzung Oberstdorf

Projektreicher
Konstruktionsgruppe Bauen AG
Bahnhofplatz 1
87435 Kempten

Bauherr
Sportstätten Oberstdorf
Roßbühlstraße 2-6
87561 Oberstdorf

Architekt
Renn Architekten
Burgstraße 4-6
87538 Fischen



Kempten
**Konstruktionsgruppe
Bauen**

Projektbeschreibung

Die Heini-Klopfer-Skiflugschanze ist die einzige Skiflugschanze in Deutschland und eine von fünf Anlagen weltweit. Bei dem bestehenden Schanzenbauwerk aus dem Jahre 1973 handelt es sich um eine weit ausragende, im Freivorbau hergestellte, vorgespannte Hohlkastenkonstruktion aus Leichtbeton. Gezündet ist das Bauwerk auf einer massiven, mittels Felsanker rückverankerten Bodenplatte.

Konzeption und Realisation

Konzeption und Realisation orientierten sich bei der Generalsanierung an den gegebenen Randbedingungen der bestehenden Schanzenanlage und deren Anpassung auf die neuen Anforderungen der FIS bzgl. Anlaufgeometrie, Komfort und Sicherheit. Die Ausreizung dieser FIS-Regularien erforderte im Sinne bestmöglicher Zukunftsfähigkeit eine komplette Überarbeitung des Aufsprunghanges, des Schanzentisches, der Anlaufspur und des Wärmeräumes am Schanzenkopf sowie die Neuordnung der Infrastruktur im Auslaufbereich mit den zugehörigen Stadion- und Geländeflächen.

Der bestehende Schanzentisch wurde komplett rückgebaut und durch eine Brückenkonstruktion als oberstes Ende des Aufsprunghanges mit aufgeständertem neuem Schanzentisch als konstruktive und gestalterische Einheit ersetzt. Die Brückenkonstruktion ist im hangseitigen Bereich auf Mikropfähnen gegründet und wurde als Stahlkonstruktion mit einer oberseitigen, erdüberschütteten Stahlbeton-Verbundplatte hergestellt. Der neue Schanzentisch wurde als Stahl-Fachwerkkonstruktion gerundet ausgeführt. Charakteristisches Merkmal der Konstruktion sind die V-förmigen Rundstützen.

Die bestehende Anlaufspur- und Geländerkonstruktion auf dem Anlaufbauwerk wurde vollständig rückgebaut und durch eine neue, der gewünschten Gradienten folgenden, teils aufgeständerten Stahlkonstruktion ersetzt. Die Neukonstruktion im Bereich der Startstufen ist beidseits verbreitert, die Brüstungshöhen wurden vergrößert. Der Wärmeraum am Schanzenkopf wurde erweitert und mit einer neuen Fassade versehen. Aufgrund der elementierten Montage vorgefertigter Bauteile konnte eine äußerst kurze Bauzeit ohne zusätzliche Montagegerüste realisiert werden. So konnte auch den extrem hohen Anforderungen an die Präzision der Unterkonstruktion der schanzentechnischen Aufbauten Rechnung getragen werden.

Originalität und Kreativität

Die Einzigartigkeit des bestehenden Schanzenbauwerks aufgreifend, sollte mit der Generalsanierung der Skiflugschanze ein weithin sichtbares Objekt gestaltet werden, welches auch in den kommenden Jahrzehnten seinen Symbolcharakter für Oberstdorf beibehält.

Grundidee war, das Thema des Fliegens zum Ausdruck zu bringen. So entstand zum einen die abstrahierte Ausformulierung des Schanzenkopfs in einen „Adlerhorst“, zum anderen das dem Schanzenanlauf folgende rote Band, welches den Flugstart eines Adlers zum Ausdruck bringt.

Ingenieurleistung und Innovationskraft

Für das bestehende Anlaufbauwerk wurde aufgrund von Mehrflächen durch die geometrische Umgestaltung der Brüstungen sowie der Einhausung des Wärmeräumes und den daraus resultierenden höheren Lasten eine detaillierte Nachrechnung auf Basis der aktuell gültigen Normen erforderlich.

Beim Neubau der Schanze im Jahr 1973 wurde der Sondervorschlag der ausführenden Firma umgesetzt, welcher eine optimale Ausnutzung der verwendeten Materialien zur Folge hatte. Dementsprechend anspruchsvoll gestaltete sich die Nachrechnung des Anlaufbauwerkes und verlangte eine Vielzahl innovativer Ansätze.

Hierfür wurde das Leichtbetonbauwerk durch ein gemischtes Modell mit Schalen-, Volumen- und Stabelementen abgebildet. Für die Vorspannung wurden alle 80 Spannstränge im Obergurt einschließlich deren Exzentrizitäten einzeln modelliert. Das Rechenmodell wurde zunächst unter Berücksichtigung der bisherigen Lasten sowie der Einflüsse aus Kriechen und

Schwinden mit der vorliegenden Bestandsstatik abgeglichen und kalibriert und anschließend mit den neuen Lasten beaufschlagt. Als besondere Herausforderung musste in diesem Prozess auch die Schwingungsanfälligkeit untersucht werden. Im Ergebnis gelang durch die detaillierte Modellbildung und Nachrechnung trotz des höheren Lastniveaus der Nachweis einer ausreichenden Standsicherheit. Ertüchtigungsmaßnahmen wären, wenn überhaupt ausführbar, kosten- und zeitintensiv gewesen und hätten zusätzlich zu einer Reduzierung der Umgestaltungsmaßnahmen geführt. Der Erfolg der detaillierten Nachrechnung war daher ursächlich für die Erfüllung der FIS-Regularien und damit für die Zukunftsfähigkeit der gesamten Sprunganlage.

Nutzung neuer Technologien

Eine weitere Herausforderung stellte die Befestigung der Spurunterkonstruktion und der Brüstungen auf der Leichtbetonunterkonstruktion dar. Zum einen musste für die Befestigung der Stahlkonstruktion eine Zustimmung im Einzelfall für die Dübeltechnik erwirkt werden, zum anderen eine Beschädigung der sehr dicht liegenden Spannglieder ausgeschlossen werden. Es wurden Auflagerschuhe geplant, die mit der erforderlichen Flexibilität eine Anpassung auf die örtlichen Gegebenheiten zulassen. Nach Einmessung der Achsen für die Auflagerschuhe wurde vor Ort mittels Radargerät eine Spanngliedortung durchgeführt, mit welcher nach Auswertung der Ergebnisse eine Bohrschablone mit tabellarischer Angabe der zulässigen Bohrlöcher ausgearbeitet wurde. Ohne den Einsatz modernster Technologien wäre eine Befestigung der Stahlkonstruktion mit einer derartigen Vielzahl von Dübeln nicht möglich gewesen.

Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit

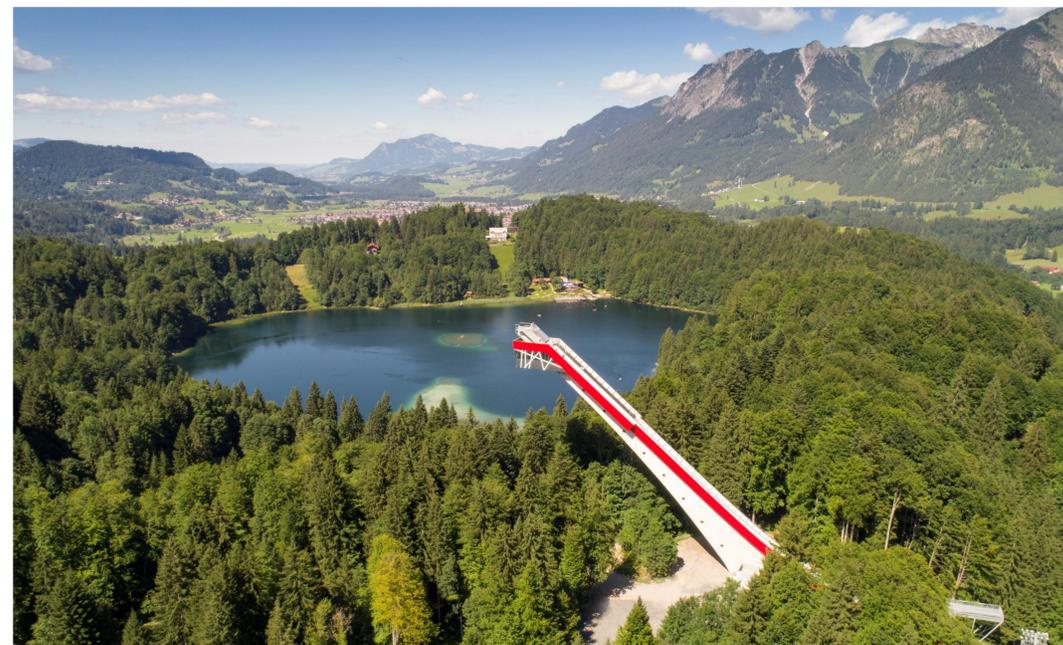
Die Schanzenanlage liegt in das bestehende Gelände eingebettet im landschaftlich reizvollen Stillahtal, umgeben von den Allgäuer Bergen. Die gesamte Umbaumaßnahme bewegte sich im alten Baufeld, wodurch keine weiteren Flächen erschlossen werden mussten und der gesamte Baumbestand erhalten werden konnte. Trotz der geänderten Anforderungen an eine moderne Skiflugschanze mit neuen Parametern wurde im Rahmen der Profilplanung die maximale Einbeziehung des Bestandes angestrebt. Durch das Aufsetzen der neuen Anlaufgeometrie auf das bestehende Spannbetonbauwerk und der detaillierten Nachrechnung konnte einerseits eine ressourcenschonende Umsetzung der Baumaßnahme erreicht werden, andererseits aber auch das beeindruckende Spannbetonbauwerk nicht nur erhalten sondern auch für weitere Jahrzehnte nutzbar gemacht werden. Neben der bei der Umsetzung im Höchstmaß berücksichtigten Umweltverträglichkeit unterstreicht nicht zuletzt die ganzjährige touristische Nutzung die gesteigerte Nachhaltigkeit.

Wirtschaftlichkeit und Kosten-Nutzen-Verhältnis

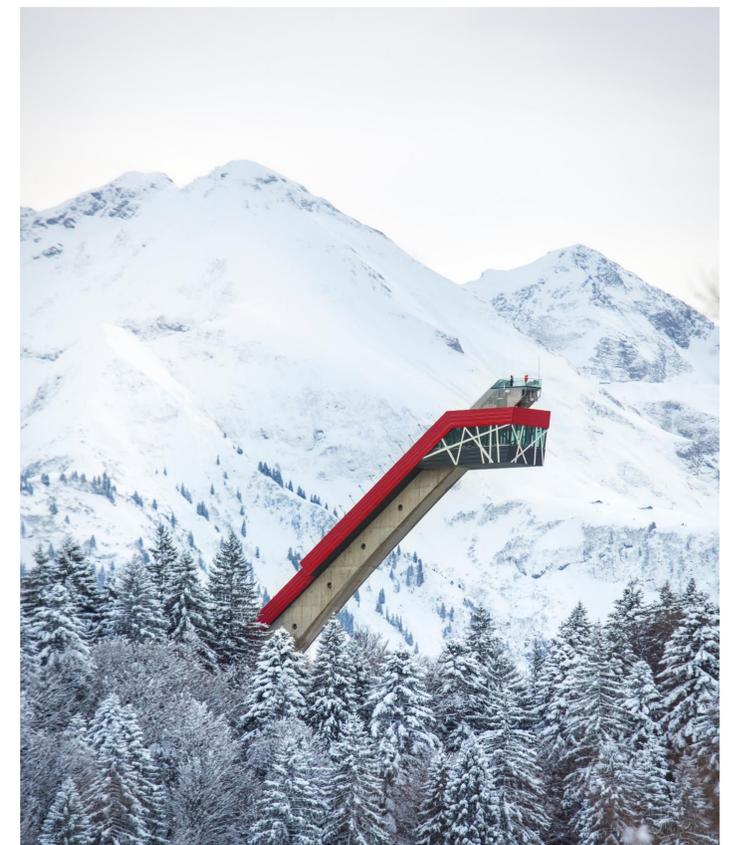
Rückbau und Neubau hätten neben einer deutlich längeren Planungs- und Genehmigungszeit um ein Vielfaches höhere Kosten verursacht. Darüber hinaus wären bei der Bauausführung umfassendere Eingriffe in das Areal erforderlich gewesen. Mit Gesamtkosten in Höhe von 14,6 Mio. € brutto steht die erzielte Nachhaltigkeit im Einklang mit größtmöglicher Wirtschaftlichkeit und einem ausgeprägten Kosten-Nutzen-Verhältnis.

Funktionalität und Praxistauglichkeit

Mit der Austragung der Vor-WM 2017 und der Skiflug-WM 2018 konnte die neue Sprunganlage nicht zuletzt durch die Aufstellung eines neuen Schanzenrekordes deren Funktionalität und Praxistauglichkeit eindrucksvoll unter Beweis stellen. Zudem wird durch den Tourismusbetrieb dieses eindrucksvolle Ingenieurbauwerk ganzjährig für alle Besucher erlebbar – ein wieder zum Leben erwecktes, weithin bekanntes Ingenieurbauwerk, welches die Leidenschaft, die Kreativität und die Innovation der Ingenieure der breiten Bevölkerung näher bringt.



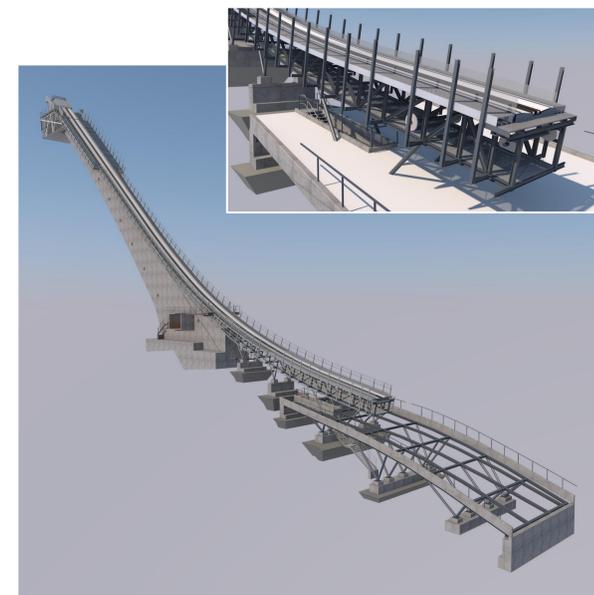
Luftaufnahme in Richtung Norden mit Freibergsee
Konstruktionsgruppe Bauen AG © Eren Karaman



Blick nach Süden mit Allgäuer Berge
Konstruktionsgruppe Bauen AG © Eva Bartsussek



Montage der Stahlkonstruktion
© Renn Architekten



3-D Modellierung Gesamtbauwerk und Schanzentisch
© Renn Architekten



Schanzentisch mit Anlaufbauwerk
Konstruktionsgruppe Bauen AG © Eva Bartsussek