Universität Stuttgart
Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Statische Analyse der Heini-Klopfer-Skiflugschanze

Maximilian Serper

Motivation und Zielsetzung

Die Heini-Klopfer-Skiflugschanze ist die drittgrößte von weltweit nur vier existierenden Skiflugschanzen. Durch ihre großen Abmessungen ist es Skispringern möglich, sehr weite Distanzen zu springen und neue Rekorde aufzustellen. Das Bauwerk ist daher sehr wichtig für den Skisprungsport. Um solche Distanzen überhaupt erreichen zu können, muss das Bauwerk höchste Sicherheitsstandards erfüllen.

Ziel dieser Arbeit ist es, das Tragverhalten der Skiflugschanze genauer zu untersuchen, um ihre Standsicherheit und Dauerhaftigkeit bewerten zu können.

Aufbau des Tragwerks

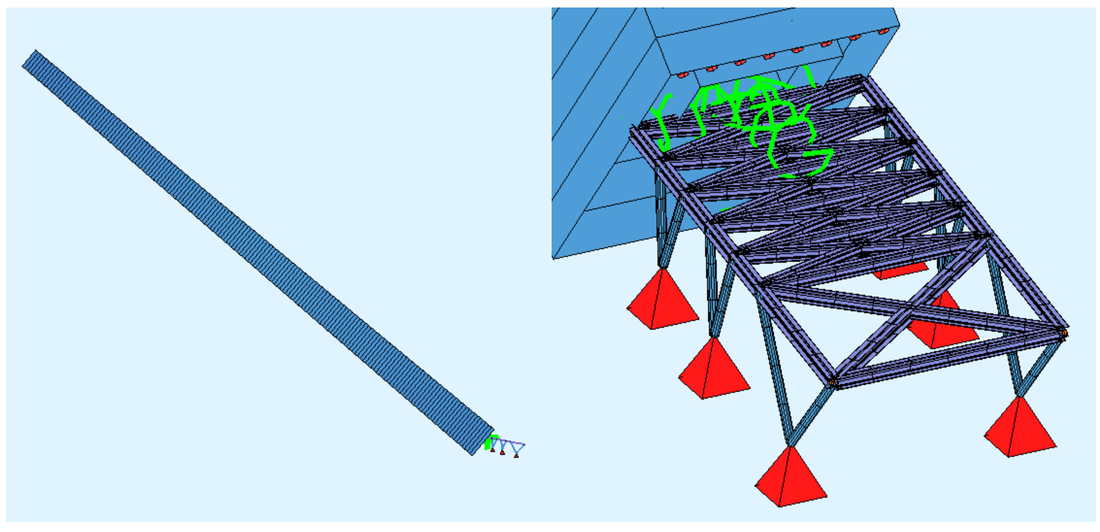
Das Tragwerk besteht aus einem rund 87 m weit auskragenden Anlaufturm und einem 7 m langen Schanzentisch. Der Anlaufturm ist als Kragarm konstruiert und wird ausschließlich von Felsankern gehalten. Der Kragarm ist außerdem ein vorgespannter Hohlkastenträger aus Spannleichtbeton und weist eine Querschnittsverjüngung zum freien Ende auf. Der Schanzentisch ist eine Fachwerkkonstruktion aus Stahl, die von Rundstützen getragen wird.

Aufgrund der enormen Auskragung müssen die Felsanker sehr große Schnittgrößen (vor allem ein immenses Biegemoment) aufnehmen. Die Durchbiegung der Schanze ist wegen des hohen Eigengewichts der Konstruktion kritisch und muss daher durch Maßnahmen möglichst klein gehalten werden. Die massive Bodenplatte, auf der die Schanze gegründet ist, muss dabei eine sehr hohe Steifigkeit aufweisen, so dass es zu keinen Verschiebungen oder Verdrehungen des Fundaments kommt.

Modelle der Skiflugschanze

Die Heini-Klopfer-Skiflugschanze wurde mit unterschiedlich komplexen 2D- und 3D-Modellen untersucht.

Das genaue Tragverhalten wurde mit sechs verschiedenen 3D - Modellen in SOFiSTiK analysiert. Dabei wurde geprüft, welchen Einfluss unterschiedliche Querschnitte, eine Vorspannung, eine Feder und eine Voute auf den Lastabtrag haben.



@Sportstätten Oberstdorf

Besonderheiten der Konstruktion

- Die Vorspannung und die Voute des Querschnitts wirken sich positiv auf die Durchbiegung des Kragarms aus. Obwohl sich bei der Voute das Eigengewicht erhöht, steigt die Biegesteifigkeit stark an und verursacht daher eine deutliche Reduktion der maximalen Verschiebung. Der Einbau einer Feder lässt minimale Verschiebungen und Verdrehungen zu und hat deshalb einen direkten, negativen Einfluss auf die maximale Verschiebung des Kragarms.
- Die Vorspannung verändert außerdem die Verschiebungsfigur des Tragwerks und sorgt für eine Spannungsumverteilung. Bei einer zu hohen Vorspannkraft kommt es zu einem Überspannen des Trägers und das freie Ende erfährt eine Bewegung nach oben.
- Ein Nachteil der Voute ist, dass sich bei einwirkender Windlast ein Torsionsmoment in der Einspannung einstellt.

Zusammenfassung

Die Konstruktion ist recht aufwendig und bringt zahlreiche Herausforderungen mit sich. Vor allem die Vorspannung und die Felsanker müssen vor Beschädigungen geschützt werden, um ein schlagartiges Versagen zu verhindern. Die Auskragung ist zwar ästhetisch und beeindruckend, könnte jedoch durch effizientere Stützenkonstruktionen ersetzt werden.

Betreuung:
Axel Trautwein, M.Sc.

Baustatik und Baudynamik