

SAP Garden – Zentrum für Spitzenleistung

<https://doi.org/10.14459/mbs28.06>

Martin Elze



Martin Elze

2007 Studium Bauingenieurwesen, BTU Cottbus, Diplom
seit 2007 bei Buro Happold als Tragwerksplaner, Leiter für multidisziplinärer nationaler und internationaler Projekte u.A.: White Gardens Moskau, European Investment Bank Luxemburg, Transformation Hauptbahnhof Chemnitz, SAP Garden Arena München, Neues Dock Flughafen Zürich

Am 27.09.2024 war es endlich so weit: Die SAP Garden Arena öffnete zum ersten Mal ihre Türen für die Öffentlichkeit mit einem hochkarätigen Eishockeyspiel zwischen Red Bull und den Buffalo Sabres aus der NHL. In Zukunft wird hier Spitzenleistung im Eishockey, Basketball und vielen weiteren Sportarten erbracht. Eingebettet in die geschützte historische Landschaft des Olympiaparks in München weist die neue Arena einige Besonderheiten auf, die das Bauwerk weltweit einzigartig machen. Die Tragwerksplanung sah sich dadurch besonderen Herausforderungen gegenüber und hat kreative Lösungen entwickelt.

On September 27, 2024, the time had finally come: The SAP Garden Arena opened its doors to the public for the first time with a high-profile ice hockey game between Red Bull and the Buffalo Sabres from the NHL. In the future, top performances in ice hockey, basketball, and many other sports will be showcased here. Embedded in the protected historical landscape of the Olympic Park in Munich, the new arena features several unique characteristics that make the building one of a kind worldwide. The structural design faced special challenges and developed creative solutions as a result.

Der Olympische Park München

Der Olympiapark in München wurde für die Olympischen Sommerspiele 1972 errichtet. Die Hügellandschaften im Olympiapark, insbesondere der Olympiaberg, sind ein zentrales Element des Parks und wurden aus den Trümmern des Zweiten Weltkriegs errichtet. Diese künstlichen Hügel wurden zwischen 1948 und 1957 aufgeschüttet und dienen heute als beliebte Erholungs- und Aussichtspunkte.



Abb. 1: Rendering der SAP Garden Arena aus dem Wettbewerb (©3XN)

Die Architekten des Olympiaparks, darunter Günter Behnisch und Frei Otto, verfolgten das Konzept, den Menschen nicht über die Natur zu stellen. Dieses Prinzip spiegelt sich in der Gestaltung des Parks wider, der harmonisch in die bestehende Landschaft integriert wurde. Die wellenförmigen Strukturen des Zeltdachs und die sanften Hügel sollen die natürliche Umgebung respektieren und betonen. Das Ziel war es, eine Symbiose zwischen Architektur und Natur zu schaffen, bei der die Bauwerke nicht dominieren, sondern sich organisch in die Landschaft einfügen. Diese Philosophie trug dazu bei, dass der Olympiapark weltweit Anerkennung für seine innovative und umweltbewusste Gestaltung erhielt.

Die neue SAP Garden Arena wurde an Stelle des 2015 abgerissenen Radstadions errichtet. Der Symbolik des Parks folgend, war auch das Radstadion ebenso wie das Olympiastadion mit seinem markanten Zeltdach in die Hügellandschaft eingebettet, eine zentrale Anforderung für die neue Arena. Um das benachbarte Olympiastadion nicht zu überschatten, unterliegt das Gebäude einer strengen Höhenbeschränkung von 12 Metern. Zum Vergleich: Die SAP-Arena in Mannheim – Heimat der Mannheim Adler – fasst bei einer Höhe von 33 Metern etwa die gleiche Zuschauerzahl. Zusätzlich zur begrenzten Höhe galt es, den einzigartigen Charakter des Parks mit seiner organisch geschwungenen Landschaft aufzugreifen. Von oben gesehen soll die neue Arena im Einklang mit ihrer Umgebung stehen.

Trainingshallen unter der Hügellandschaft

Der Olympiapark ist für Touristen und Münchener eine zentrale Anlaufstelle in der Stadt. Die neue Arena sollte daher ganzjährig für alle geöffnet sein und nicht nur an Spieltagen – ein Schicksal, das leider zu viele ihrer Schwestern teilen müssen. So lädt das Restaurant & Café, das über die Hügellandschaft am Westende des Gebäudes erreichbar ist, tagsüber zum Verweilen ein.

Unterhalb der geschwungenen Hügellandschaft befinden sich drei Trainingshallen mit jeweils einer Eisfläche von ca. 30x60 m. Die südliche Halle ist mit 40 Metern 5 Meter breiter als die nördlich gelegenen Hallen, um eine Tribüne am Südende aufnehmen zu können. Die Hallen dienen nicht nur als Trainingsflächen für die Profis, sondern sind auch für den Jugendsport sowie Breitensport und die Öffentlichkeit gedacht.

Das Dachtragwerk der Trainingshallen wurde der Hügellandschaft angepasst. Im Vorentwurf wurden dazu wirtschaftliche Untersuchungen durchgeführt, die letztlich dazu führten, dass die Fachwerkträger gruppiert die statische Höhe, gegeben durch die Topografie der Hügellandschaft, maximal ausnutzen, ohne individuelle Fachwerke inklusive jeweils eigener Anschlüsse und Lager zu schaffen. Die Fachwerke spannen von den Außenwänden über die bis zu 8,70 m hohen Innenwände. Innenwand und Dachtragwerk gehen dabei eine Symbiose ein: Die Wände bilden das Auflager des Dachtragwerks, während das Dach die Stabilisierung der Wände übernimmt. Auch wenn die Räume keinen Zugang zu Außenlicht haben, ergibt sich durch die Beleuchtung in Kombination mit den hell gestrichenen Fachwerken und der spiegelnden Eisoberfläche ein gut ausgeleuchtetes Ambiente. Um die Auflast auf dem Dach möglichst gering zu halten wurde die Höhendifferenz zwischen der 60cm starken Substratschicht und der Dämmung des Daches mit Geofom-Blöcken ausgeglichen.

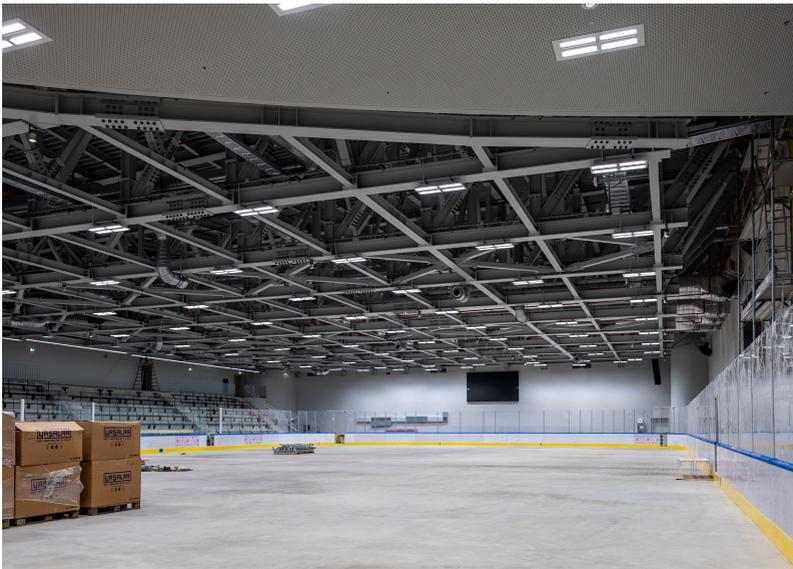


Abb. 2: südliche größte Trainingshalle mit Zuschauertribüne

Unterhalb der Trainingseisflächen befindet sich vollflächig eine VIP-Parkplatzfläche. Um zu verhindern, dass Kondensat auf die vermutlich teu-

ren Fahrzeuge der VIPs tropft, wurde ein Sandwich aus mehreren Schichten aufgebaut. Die Eisfläche wird mit einer gekühlten, schwimmenden Stahlbetondecke erzeugt. Darunter befindet sich eine starke Dämmschicht, die die Kühlplatte von der tragenden Deckenplatte trennt. Die tragende Deckenplatte ist an der Unterseite thermisch aktiviert und verhindert durch Erwärmung eine Kondensatbildung an der Unterseite. Der gesamte Deckenaufbau von Oberkante Eisschicht bis Unterkante tragender Decke beträgt über 1 Meter Stärke.

Unterirdische Anlieferung

Um die Arena von allen Seiten zugänglich zu halten und die Landschaft des Parks so ungestört wie möglich zu belassen, wurde entschieden, die externe Versorgung der Arena unterirdisch zu planen. Fährt man im 2. Untergeschoss nach der Einfahrtsrampe geradeaus, anstatt unter die Eisflächen auf den VIP-Parkplatz abzubiegen, erreicht man einen großen, doppelgeschossigen Raum, in dem 40-Tonnen-Sattelschlepper wenden und ausladen können. Neben der Anlieferung findet hier auch der Abtransport der Abfälle statt. Selbst der zentrale Übertragungswagen, der die Technik im Inneren der Arena an die vielen Wagen der Sender außerhalb der Arena verteilt, steht hier auf Höhe der Eisfläche.

Die umlaufende, regelmäßige Struktur der Bowl der darüber befindlichen Geschosse wird mit großen und starken Unterzügen abgefangen. Diese variieren zwischen einer Höhe von 2,0 m und maximal 3,5 m bei einer Bauteilbreite von 1,0 m. Die Träger besitzen kleinere und größere Aussparungen für die Haustechnik, die in den angrenzenden unterirdischen An- und Absaugtrakt eingeführt wird. Die Arena besitzt grundsätzlich fünf große Ansaugbauwerke, die mittels unterirdischer Tunnel mit dem Gebäude verbunden sind.

Über den Stellplätzen der Anlieferung befinden sich zwei tiefere Balken, welche direkt die Zahnbalken des Unterranges aufnehmen. Für das Ensemble aus Sitzstufen, Zahnbalken, Transferträger und nachgiebiger Stützen/Gründung wurde mittels Schwingungsanalyse sichergestellt, dass auch bei tanzenden Besuchern eines Rockkonzertes keine störenden und schädigenden Schwingungen auftreten können.

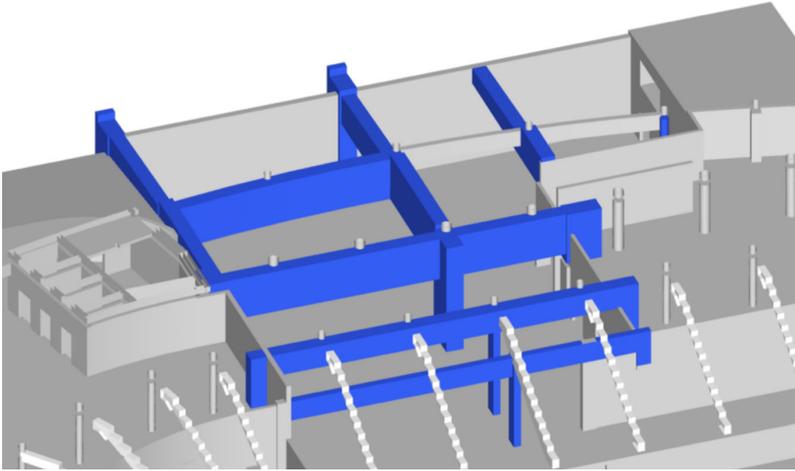


Abb. 3: Transferkonstruktion über der unterirdischen Anlieferung



Abb. 4: Raumhohe Transferbalken mit thermischer Hülle

„The Big Move“

Um den Charakter des Parks zu wahren, sind sichtbare Technikaufstellungen auf dem Dach keinesfalls erlaubt gewesen. In der ursprünglichen Wettbewerbsvariante erstreckte sich das dritte Untergeschoss daher bis unter die Eisfläche in der Bowl und sollte die gesamte Lüftungs-, Kühl- und Heiztechnik beherbergen.

Als wirtschaftliche Optimierung wurde zu Beginn der Entwurfsphase in einer Machbarkeit untersucht, die Technik zu großen Teilen zu verlagern. Dieser Prozess wurde von unserer Haustechnikabteilung liebevoll „The Big Move“ genannt. Die Eisproduktion konnte in eine Freifläche zwischen Einfahrtrampe und großer Technikzentrale im Osten der Trainingsflächen verlegt werden. Die Versorgung der Trainingsflächen erfolgt durch diesen Raum, der mit seinen 10 m lichter Raumhöhe und einer 70 cm starke Außenwand östlich an die Trainingshallen angedockt wurde.

Für die Rückkühler und Lüftungsanlagen, welche die Bowl und den Rest der Arena versorgen, opferte Red Bull das 4. Obergeschoss auf Ebene des großen Dachtragwerks. Die Fläche des umlaufenden Stahlbetonrings war jedoch nicht ganz ausreichend, um die langen und sperrigen Lüftungsanlagen aufnehmen zu können. Daher wurden an der Unterseite der Arenadach-Fachwerkträger im Norden, Süden und Westen große Stahlbetonplatten angehängt. Der Bauablauf, die Sequenz der Lastaufbringung und die Voraussage der Bewegungen des Daches waren hierbei von entscheidender Bedeutung. Da der Fixpunkt der Fachwerkträger auf der Südseite der Bowl liegt und sich der Untergurt eines Fachwerks analog der Bernoulli-Hypothese verlängert, musste insbesondere die hängende Platte auf der Nordseite mit einem größeren Offset erstellt werden: 6,5 cm in Längsrichtung und bis zu 10,5 cm vertikal, um die Verformung aus Lastaufbringung nach Freistellung der Platten geometrisch zu kompensieren.

Heute nimmt man die schwebenden Platten aufgrund ihrer Dämmung und des schwarzen Anstrichs kaum noch wahr.

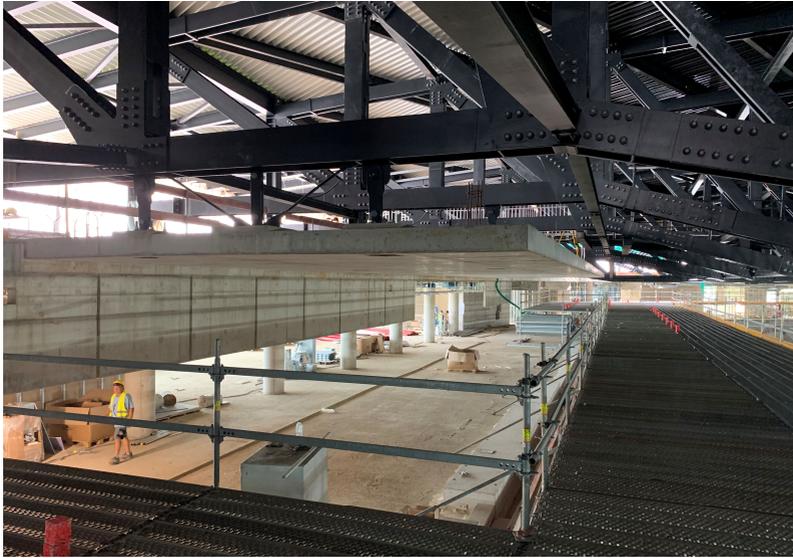


Abb. 5: abgehängte Stahlbetonplatten im Dachtragwerk der Bowl

Gekrümmter Fachwerkträger

Die Ringstruktur der Bowl ragt im Osten der Arena ca. 20 m über die unterirdischen Trainingshallen. Bereits das Wettbewerbskonzept sah einen mehrgeschossigen, gekrümmten Fachwerkträger zum Überspannen der Trainingshallen vor, der sich hinter der Fassadenlinie abwickelt. Die am Obergurt nach außen und am Untergurt nach innen gerichteten Abtriebskräfte werden über die Deckenscheibe an zwei flankierende Erschließungskerne abgegeben, die das gesamte westliche Segment des Rings stabilisieren.

Die Distanz von ca. 16 m zwischen dem inneren Stützenring und dem gekrümmten Fachwerk entlang der Fassade wurde mittels Stahl-Beton-Verbunddeckenträger stützenfrei überbrückt. Die Träger sind als Lochstegträger mit maximal großen Öffnungen konzipiert, um der Haustechnik größtmögliche Installationsfreiheit zu gewährleisten. In der Decke über dem Erdgeschoss wurden für die Installation der zentralen Erschließungstreppe die Verbundträger großflächig ausgewechselt.

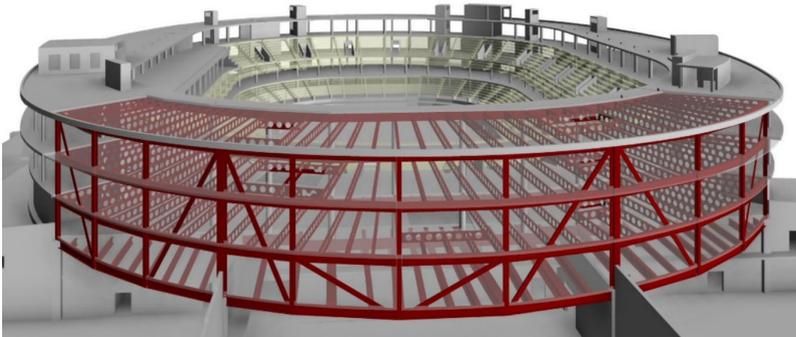


Abb. 6: gekrümmter Fachwerkträger über den Trainingshallen

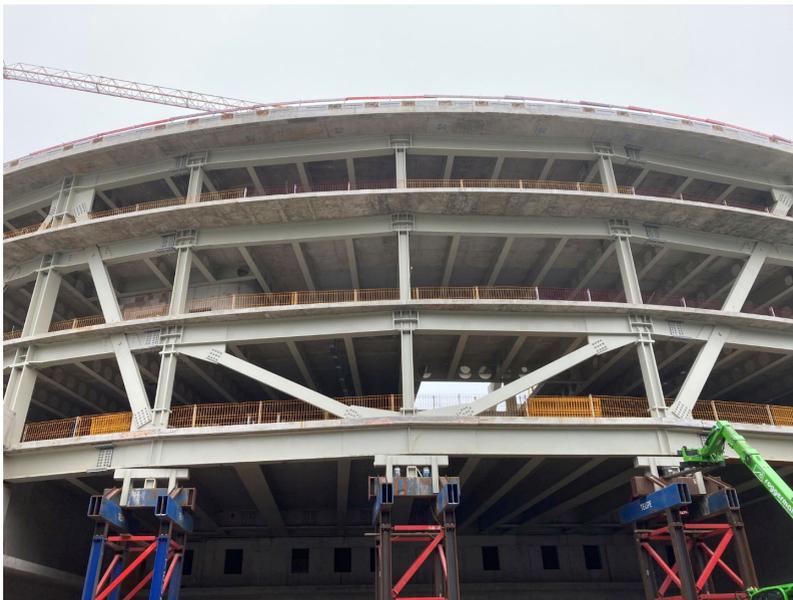


Abb. 7: gekrümmter Fachwerkträger kurz vor dem kontrollierten Ablassen

Der gekrümmte Fachwerkträger wirkt nicht wie ein echtes Fachwerk. Die Zugänglichkeit, insbesondere im 1. Obergeschoss von den Hügeln in das öffentliche Restaurant bzw. Café, hatte höchsten Stellenwert. Das Fachwerk wurde daher eher analog einer Schrägkabelbrücke mit zwei zentralen Stützen und beidseitigen Diagonalen ausgebildet. Das mittlere Feld zwischen den Diagonalen beider Seiten wurde gänzlich ohne Diagonale ausgebildet. Dies war möglich, da die räumliche Tragwirkung durch die angeschlossenen stabilisierenden Decken jederzeit gegeben war. Deren Anschlusspunkte zum Fachwerk sowie die erforderliche Bewehrung waren eine besondere Herausforderung für das Team.

Die Punktuellen Lasten werden über eingebettete 16m hohe Stahlverbundstützen in die Trennwände der Trainingshallen und der VIP-Parkgarage übertragen. Die Lasten werden über die Kopfbolzen und Wandbewehrung so gesteuert, dass ein möglichst gleichförmiger Lastübertrag in die Wand stattfinden kann. Die Wände ermöglichen eine Verteilung der Lasten auf die Gründung, so dass auf starke punktuelle Gründungskörper verzichtet werden konnte.

Fazit

Die SAP Garden Arena im Olympiapark München wurde sehr harmonisch in die Landschaft eingebettet. Der ursprüngliche Entwurfsgrundsatz der Architekten Otto und Behnisch bleibt auch mit dem Neubau vollständig erhalten. Die Arena musste dafür zu 2/3 unterirdisch erstellt werden, was zu einer Reihe von außergewöhnlichen Lösungen im Tragwerk führte. Die Arena wird aufgrund ihrer Lage und Bauart einzigartig bleiben.