

Sportcampus der TUM mit Grossvordach in Holz

Gordian Kley
merz kley partner
Dornbirn, Österreich / Altenrhein, Schweiz



Sportcampus der TUM mit Grossvordach in Holz

1. Projekt und Hintergrund

Der Neubau des Campus im Olympiapark (CiO) der Technischen Universität München wird die neue Heimat der Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften sowie für den Zentralen Hochschulsport München. In unmittelbarer Nachbarschaft zum Olympischen Dorf und zum Olympiastadion entsteht ein grossflächiger Ersatzbau für die bis heute im Betrieb befindlichen Gebäude aus 1972 – eingebettet in die grünen Dämme des denkmalgeschützten Olympiaparks (Bild 1).



Abbildung 1: Modell

Neben dem Gebäude mit einem Footprint von mindestens 27'000 m² schliesst das Projekt auch Aussensportflächen von rund 20 ha mit ein (Bild 2).



Abbildung 2: Luftbild Gebäude mit Aussensportflächen

Der Freistaat Bayern steht als Auftraggeber für den Erhalt und die Förderung der Baukultur. Und so wurde 2015 für dieses Grossprojekt ein Architekturwettbewerb ausgelobt, den Dietrich Untertrifaller Architekten für sich entscheiden konnte. Schon im Entwurf hatten sich die Architekten für einen Holzbau entschieden, der bereits im Wettbewerb mit Unterstützung durch unser Büro in seinen wesentlichen Zügen entwickelt wurde. Und so entsteht an diesem historischen Ort mit dem Neubau des CiO nun einer der grössten Holzbauten in Europa, mit dem nicht zuletzt deshalb neue ökologische Massstäbe gesetzt werden.

2. Struktur und Realisierung

Der überwiegend zweigeschossige Gebäudekomplex ist in je zwei Hallen- und Bürocluster gegliedert, die über eine zentrale Achse, die «Rue Intérieure», erschlossen werden. Der Hauptzugang erfolgt dabei von Osten über einen Steg, der den historischen Damm und das Gebäude als Brücke verbindet. Die «Rue» ist die rund 150 m lange Verbindung innerhalb des Gebäudes von Ost nach West, an welche die Hallen- und Bürocluster sowie alle übrigen Funktionen angebinden sind. Neben den Treppenträumen zur vertikalen Verbindung der beiden Ebenen bietet die «Rue» hohe Aufenthaltsqualität und grosszügige Blickbeziehungen mit den Sporthallen (Bild 3).



Abbildung 3: Obere Ebene der Rue Intérieure

Im Westen führt der Ausgang der «Rue» auf die Terrasse der Cafeteria und damit auf die «Tribüne» unter dem weit ausladenden Vordach über der Aussenlaufbahn (Bild 4).



Abbildung 4: Vordach über Terrasse und Laufbahn

Die Realisierung des Projektes erfolgt bei laufendem Betrieb in insgesamt drei Bauabschnitten, die bis 2023 abgeschlossen werden sollen (Bild 5):

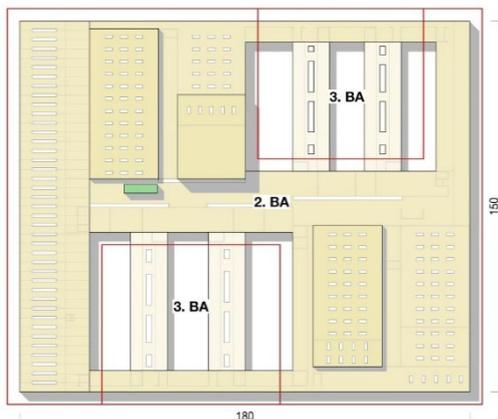


Abbildung 5: Grundriss mit Bauabschnitten

1. BA Adaptierung der Bestandsanlagen.
2. BA Rückbau der alten Gymnastikhallen und Neuerrichtung der Sporthallen, des Audi Max, der Erschliessungsachsen mit der zentralen «Rue Intérieure», der Mensa und Bibliothek und des grossen Vordachs. Mit dem 2. BA ist der weitaus grössere- und schwierigere Teil des Gesamtgebäudes bereits seit Mai 2019 im Rohbau fertiggestellt.
3. BA Nach Bezug der bis dahin fertigen Gebäude des 2. BA: Rückbau der grossen Sporthallen aus 1972 und Errichtung der Bürocluster und der flankierenden Erschliessungsflächen.

3. Differenzierung der Tragwerke

Im Folgenden werden die Holztragwerke des 2. Bauabschnittes vorgestellt, die erst kürzlich im Rohbau fertiggestellt wurden. Der Übersicht wegen beschränkt sich die Darstellung auf folgende Bereiche (Bild 6):



Abbildung 6: Bereiche unterschiedlicher Tragwerke

1. Rue Intérieure
2. Sporthallen
3. Vordach

3.1. Rue Intérieure

Das Dachtragwerk der rund 150 m langen «Rue» ist nur in Teilen sichtbar, womit hier in Verbindung mit dem klaren Gebäuderaster von 2,50 m auf die nahezu wirtschaftlichste Art der Konstruktionsmöglichkeiten von Dachtragwerken im Holzbau zurückgegriffen werden konnte: Brettschichtholzträger im Abstand von fünf Metern, dazwischen eine Pfettenlage aus Konstruktionsvollholz (KVH). Die Dachfläche wurde schliesslich durch das Aufbringen von OSB-Platten gebildet, die auch die aussteifende Dachscheibe bilden. In Verbindung mit dem von oben aufgebrachtten Warmdachaufbau ergab sich eine einfache und überaus robuste Gesamtdachkonstruktion, die auch auf die zuweilen gegebene Notwendigkeit der Montage von Holzkonstruktionen bei mässigen Witterungsverhältnissen Rücksicht nimmt (Bild 7).



Abbildung 7: Querschnitt und Dachtragwerk Rue

Die «Rue» ist in ihrer Funktion der zentralen Erschliessungssachse auch zentrale Rettungsgasse. Damit unterliegt sie umfangreichen Brandschutzvorschriften, die sich für das Tragwerk bis zur Unterkante der Dachkonstruktion in der Anforderung «brandbeständig» (F90) festmachen. In Verbindung mit den unregelmässigen Punktstützungen der Geschossdecke und mit den hohen Installationsgraden lag die Lösung zur Konstruktion von Geschossdecke und Innenwänden im konventionellen Stahlbetonbau. So übrigens auch für verschiedene Technikriegel der Sporthallen, die Umfassungswände für den hohen Audimax, die Kellerräume und natürlich sämtliche Gründungsbauteile: schlussendlich trotz des vorherrschenden Holzbbaus auch eine Menge Stahlbetonbau mit dem Einsatz von rd. 10'000 m³ Beton und rd. 900 t Betonstahl (Bild 8).

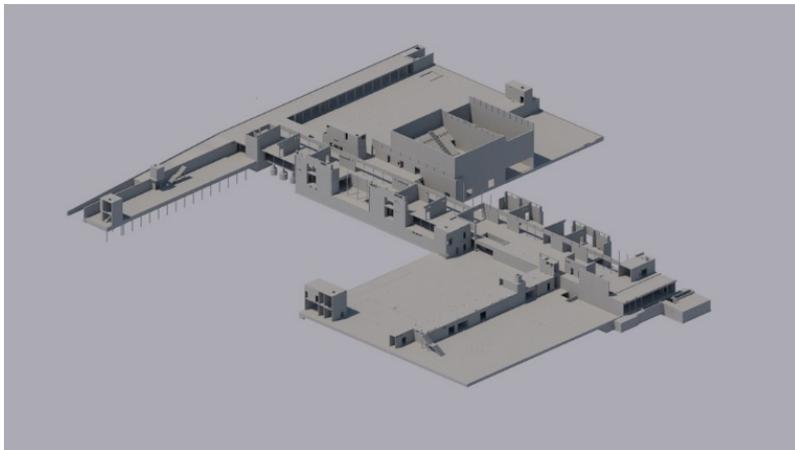


Abbildung 8: Rendering Massivbau

3.2. Sporthallen

Mit Hallen für insgesamt 14 Sportfelder und eine Kletteranlage galt es eine Konstruktion für rund 7'000 m² Dachfläche zu entwickeln, die mit weitestgehender Vorfertigung montierbar und vollständig sichtbar bleiben konnte. In Verbindung mit dem Gebot der Wirtschaftlichkeit fand sich das Ergebnis in einer ebenso einfachen wie funktionalen Konstruktion, die zum Dachtragwerk der «Rue» durchaus Parallelen aufweist: zunächst Satteldachbinder mit geradem Untergurt im Gebäuderaster von 2.50 m parallel zueinander angeordnet. Orthogonal darüber Dachelemente aus kleinen Pfetten und Akustikplatten (Holzwolle-Leichtbauplatten) mit einer aussteifenden Dachschalung aus OSB-Tafeln. Eine Besonderheit stellen die Oberlichter dar, die ihr Licht durch konische Aufsätze aus Dreischichtplatten in die Hallen einstreuen (Bild 9).

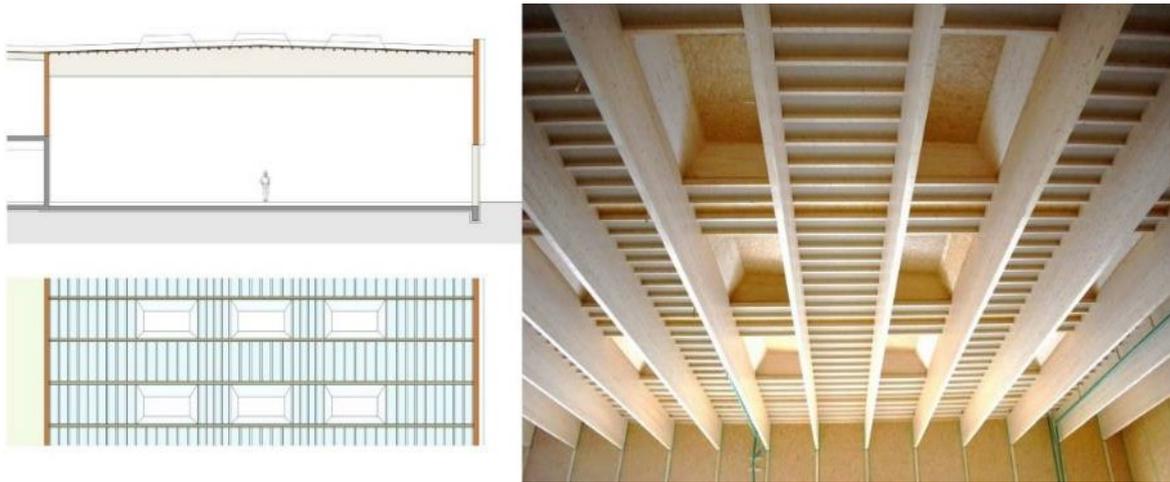


Abbildung 9: Tragwerk Sporthallen

Der nach oben folgende Warmdachaufbau entspricht dem schon erwähnten Dachaufbau der «Rue»: unter dem Gründach eine bituminierte Abdichtung auf druckfester Steinwolldämmung und bituminiertes Dampfsperre. Die Wände der Hallen wurden als Holzständerwände vorelementiert, wobei die Dachstützen in dieselben integriert werden konnten. Auf diese Weise wurden alle Hallenwände in Grosstafeln vorgefertigt, womit die Montage extrem beschleunigt und die witterungskritische Zeit während der Montage minimiert werden konnte.

3.3. Vordach

Markant wird das Gebäude neben seiner Grossform insbesondere durch das weit auskragende Vordach auf der Westseite. Auf eine Länge von rund 150 m kragt das Dach mit knapp 19 m über die Achse der Glasfassade aus (Bild 4). Die Konstruktionshöhe ist dabei minimiert: der umlaufende Dachrand des Gebäudes setzt sich im Vordach fort und lässt nach Abzug der notwendigen Aufkantung für Dichtung und Verkleidung eine Konstruktionshöhe von nicht mehr als 1.60 m zu. In Kombination mit dem Wunsch nach einer flächig sichtbaren Holzuntersicht war eine Holzkonstruktion gefragt, die förmlich als punktgestützte Platte auf den schlanken Stahlstützen der Glasfassade aufliegen konnte und dabei frei von Unterzügen war. Die Lösung dieser Aufgabe fand sich in der Entwicklung einer Hohlkastenkonstruktion, bei der insgesamt 40 Dachelemente mit Abmessungen von 28 x 3.75 x 1.60 m derart ausgebildet wurden, dass sie auf lediglich vier Punkten aufgelegt werden- und dabei knapp 19 m auskragen konnten (Bild 10 und 11).

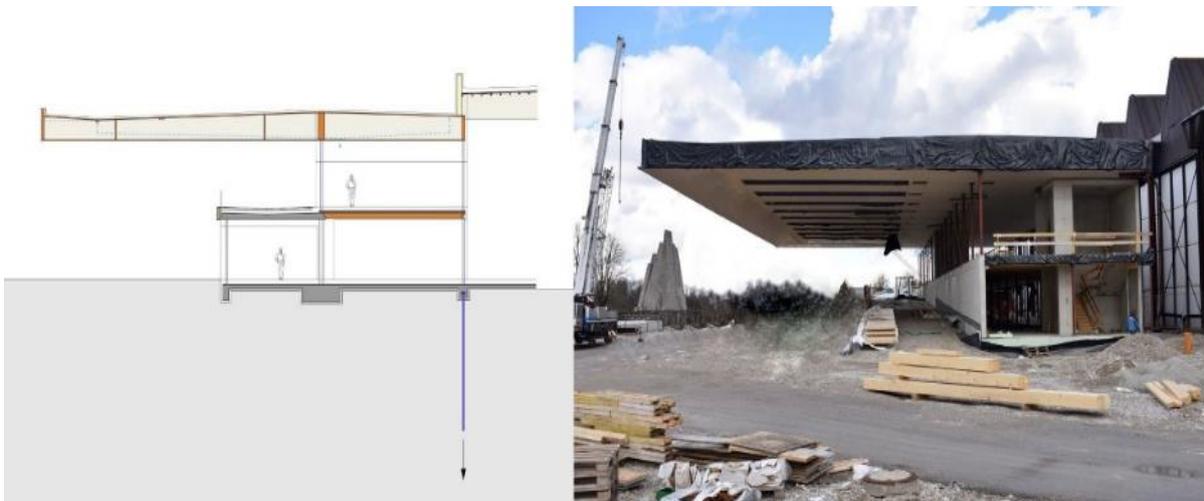


Abbildung 10: Vordach im Querschnitt

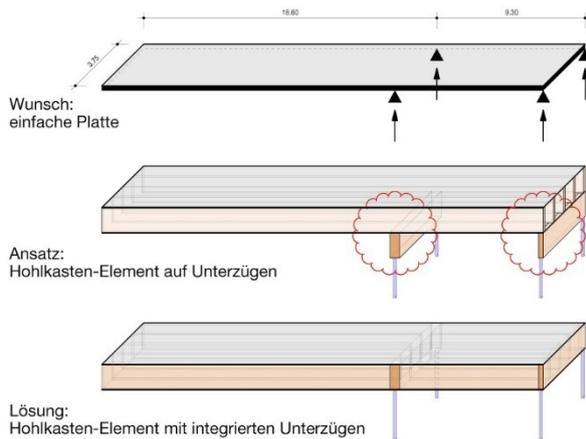


Abbildung 11: Konstruktionsentwicklung Vordach-Element

In die Hohlkästen wurden sämtliche Installationen integriert, wobei die Entwässerungsleitungen hinter den Leibungsbrettern der Oberlichter zugänglich bleiben. Zugänglich bleiben die Hohlkastenelemente auch zur dauerhaften Kontrolle, die über Wartungsöffnungen in der Untersicht erfolgt.

Die Vordachelemente bestehen aus schlanken Längsrippen und überbreiten Querträgern in Brettschichtholz sowie aus Beplankungsplatten in Furnierschichtholz (Fi / Ta), wobei die Platten zur Erzeugung eines starren Verbundes auf die Rippen aufgeklebt sind (Bild 12).

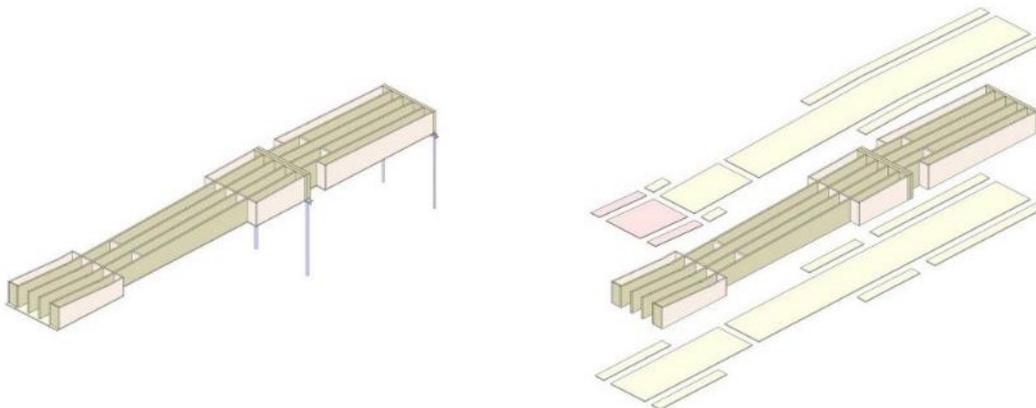


Abbildung 12: Aufbau Hohlkastenelement

Mit der Verklebung der Platten mit den Rippen wurde ein hochtragfähiger Hohlkastenquerschnitt erzeugt, der für die grosse Auskrugung eine gerade noch ausreichende Steifigkeit aufweist, um die Verformungen an der Vordachkante im akzeptablen Bereich halten zu können. Selbstverständlich wurden die Hohlkästen mit einer Überhöhung hergestellt, die an der Kragarmspitze bei 20 cm lag und die sich nach Entfernung des Montagegerüsts zur Freude der Planer exakt entsprechend deren Berechnungen reduziert hat. Entscheidend für die Konstruktion solcher Hohlkästen mit integrierten Querträgern ist neben der Rücksicht auf manipulierbare Elementgrößen die Frage der verfügbaren Plattenformate und deren Anordnung im Element. Denn natürlich müssen die Platten in Bereichen der durch den Querträger unterbrochenen Rippen allein die Zug- und Druckkräfte aus dem Stützmoment im Kragdach übernehmen und daher über möglichst weite Strecken durchlaufend sein. Daraus resultiert die Notwendigkeit von grossen Plattenlängen, die in diesem Falle bei bis zu 20 m lagen. Die Anschlüsse der Längsrippen an die Querträger erfolgte im Gegensatz zur vorgenannt aufwändigen Verklebung mit mechanischen Verbindungsmitteln (Schrauben und Rillennägeln in Verbindung mit Stahlteilen). Mit mechanischen Verbindungsmitteln gelang auch die Übertragung der grossen Auflagerkräfte in die Stahlstützen auf kleinen Flächen: über Stahlplatten und lange querdruckverstärkende Vollgewindeschrauben.

Bleibt noch der Blick auf die Herstellbarkeit: mit solch grossen Abmessungen der Dachelemente wie beim Vordach des CiO (Bild 13).



Abbildung 13: Montage Hohlkastenelemente

Mit Einzelplattengewichten von 1.2 t und mit Elementgewichten von über 19 t - wurden die bisherigen Grenzen der Herstellbarkeit in Verbindung mit den überaus anspruchsvollen Verklebungen wieder einmal verschoben. Ein Dank an alle Akteure für die dazu ebenso konstruktive wie bereichernde Zusammenarbeit!

4. Factbox

Kennzahlen:

Gebäudeabmessung im Grundriss: 150 x 180 m; 22'000 m² Dachfläche;
11'000 m² Decken- und Wandfläche; 5'200 m³ Holzeinsatz; 3'000 m² Vordachfläche

Bauherr: Freistaat Bayern, vertreten durch staatliches Bauamt München 2
Architektur: Dietrich Untertrifaller Architekten; Bregenz, Wien, München
Tragwerksplanung: merz kley partner; Dornbirn, Altenrhein
Ausführung: Rubner Holzbau; Augsburg, Obergrafenburg