

Activity Centre at St George's College Weybridge

Johannes Lederbauer
WIEHAG GmbH
Altheim, Österreich



Activity Centre at St George's College Weybridge

1. Aufgabe und Architektur

Das St George's College gehört zum Orden der Josephiten, eine römisch-katholische Kongregation, gegründet 1817 in Belgien, deren Hauptziel die Ausbildung und die Missionarsarbeit ist.

Sie unterhalten mehrere Universitäten und Colleges in den USA und UK und missionieren vor allem in Afrika.



Abbildung 1: St George's College, Hauptgebäude

Das College existiert seit 1869 und liegt im Gelände des Woburn Parks in Weybridge, circa 15 Autominuten südlich von Heathrow Airport.

Die Geschichte und traditionelle Werte werden in der «Georgian Family» immer noch hoch gehalten. War es früher eine Internatsschule ausschließlich für Buben ist es nun jedoch eine offene Tagesschule für Mädchen und Buben.

Der wichtigste Beitrag zum Schulbudget bilden die Schulgebühren von 27.000€ pro Jahr die somit in der gleichen Liga wie beim renommierte Eton College liegen, für das WIEHAG übrigens 2020 auch eine Sport- und Schwimmhalle erbaut hat.

Die Sporthalle ist auf jedem College der wichtigste Treffpunkt zwischen Lehrer, Schüler und Eltern, weil dort klarerweise viele Veranstaltungen stattfinden.

Um dem Anspruch dieser zumindest monetär elitären Kreise gerecht zu werden, war es längst an der Zeit den alten Stahlkasten aus den 80ern zu erneuern.

Geld zieht Geld an – daher war es wichtig hier einen richtigen architektonischen Eyecatcher zu kreieren, bei dem man nicht auf den letzten Penny angewiesen ist.

Das 150 Jahre Jubiläum 2019 war die perfekte Zielvorgabe für die Eröffnung des neuen Gebäudes.

Das Activity centre sollte mehrere Funktionen beinhalten, eine Sporthalle im Ausmaß eines internationalen Hockeyfeldes da das College in diesem Bereich regelmäßig Spitzenleistungen erbringt, weiters ein Tanzstudio, ein Fitnessstudio und ein Cafe.

Die verschiedenen Bauvolumen in Verbindung mit der Topographie führte die Architekten von Scott Brownrigg zu einer Freiform-Dachfläche die sich vom höher gelegenen Leichtathletikplatz bis runter zur Ebene der alt-ehrwürdigen Hauptgebäude windet.

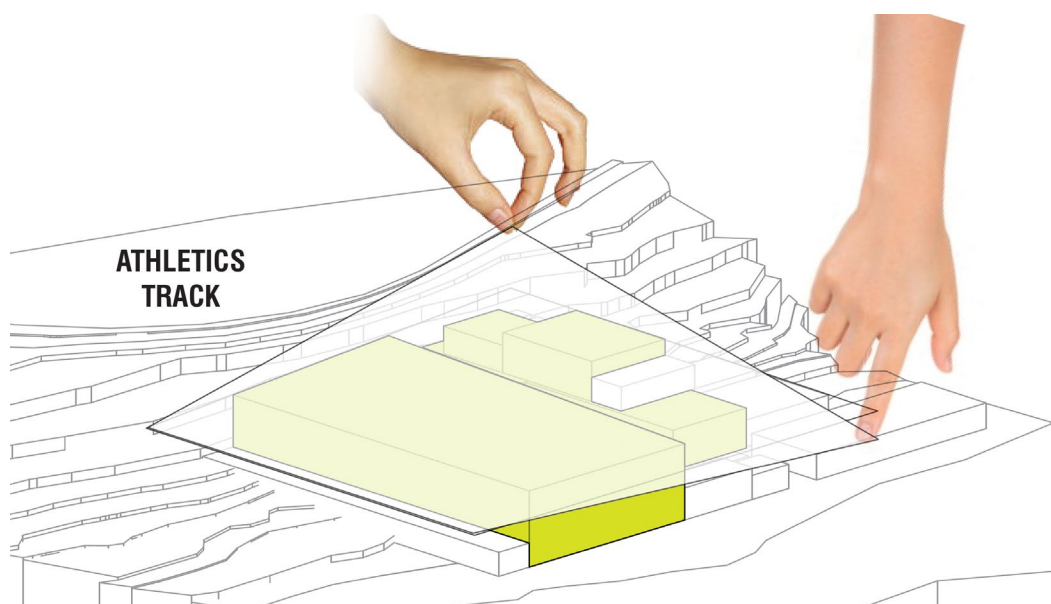


Abbildung 2: Entwicklung der Dachfläche aufgrund Topographie

2. Design und Ausführung

2.1. Gesamtstabilität

Das Holzdachtragwerk sitzt auf 42 Stahlstützen, 10 davon sind durch die Betonzwischendecken seitlich gehalten und können somit Windkräfte aufnehmen. Die restlichen Stützen sind reine Pendelstützen. In den Randachsen wurden Wandverbände zur Lastabtragung eingebaut.

Dadurch war es notwendig, dass das Dachtragwerk selbst, quasi als statische Scheibe oder horizontales Fachwerk wirkt, um die Windlasten in die Wandverbände abtragen zu können. Wir entschieden uns für ein Zusammenspiel aus Hauptträgern und den dafür idealen diagonal angeordneten Pfetten und verzichteten auf die mögliche statische Scheibe der CLT Platten.

Während der Montage mussten die Pendelstützen aus Stahl noch temporär gehalten werden.

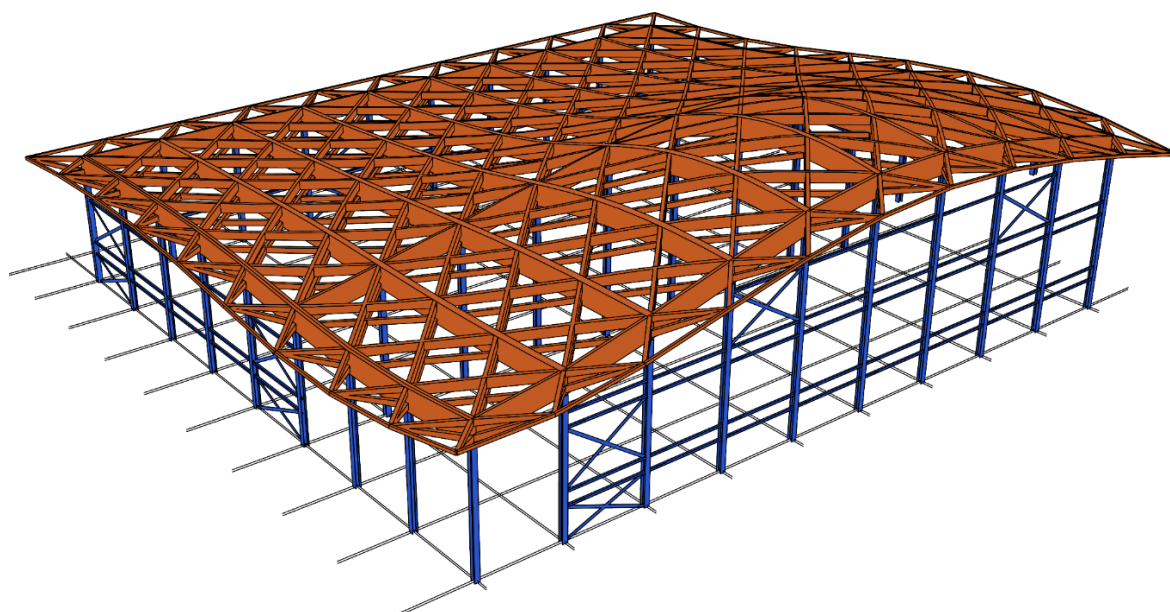


Abbildung 3: Gesamtstruktur exklusive CLT Platten

2.2. Haupttragachsen

Die Hauptträger sind alle 6m angeordnet und haben eine Spannweite von 30m und 18m. Die wirtschaftlichste Lösung mit dem kleinsten Querschnitt und geringsten Transportkosten war ein Gerberstoß bei 24m, also dort wo auch circa der Momenten-Nullpunkt eines theoretischen Durchlaufträgers von 48m liegt.

Maßgebend waren hierbei ausnahmsweise die ständigen Lasten, und das dadurch resultierende Stützmoment. Der Querschnitt beträgt durchgehend 400x1500mm. Die Träger mit dem Stützmoment wurden in Gl30c ausgeführt, die restlichen Träger in Gl28c.

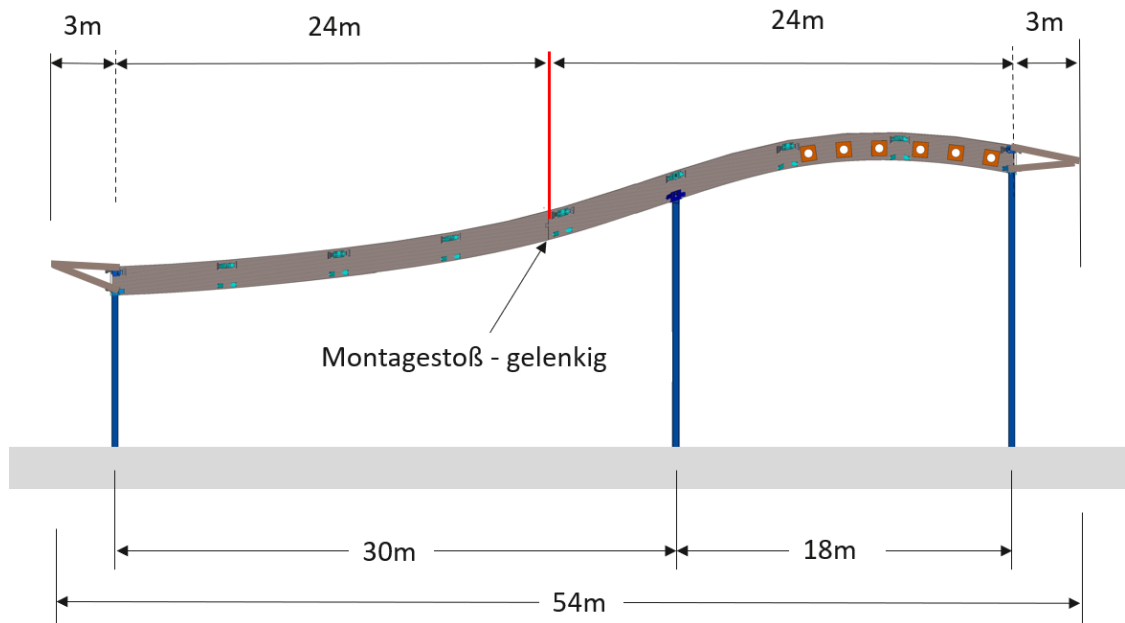


Abbildung 4: Haupttragachsen mit Montagestoß

2.3. Diagonalpfetten

Die Ausführung der Pfettenlage in doppelter und diagonaler Anordnung hat im wesentlichen architektonische Gründe.

Die obere Pfettenlage dient zur Lastabtragung des CLT Daches und zur Gesamtaussteifung während die untere Lage keine statische Aufgaben hat.

Beide Lagen wurden mit einer durchgehenden Pfette im zick-zack Verlauf und jeweils zwei kurzen eingehängten Pfetten gebildet.

Die Pfettenanschlüsse wurden montagefreundlich geplant d.h. im Werk wurde bereits ein Schlitzblech in den Pfetten vormontiert und auch auf den Hauptträgern wurden Fahnenbleche montiert. Auf der Baustelle war es somit nur mehr ein einfacher Stahl/Stahlschluß mit sehr wenigen Bolzen.

Felicitas Mears von Scott Brownrigg hatte auch hier einen sehr pragmatischen Zugang und sah keinen Sinn in einer vollkommen verdeckten Lösung. Die Bolzen und Stabdübel waren sichtbar aber alle flächenbündig, schwer einsehbare Bereiche konnten sogar «offen» bleiben. Der Schlitz auf der sichtbaren Unterseite der Pfetten wurde mit Holzleisten geschlossen.



Abbildung 5: Diagonalfetten

2.4. Parametrisches Design und Toleranzen

Uns war sehr schnell klar, dass bei dieser organischen Formgebung keine zwei identen Bauteile existieren und daher entschieden wir uns für einen parametrischen Designansatz. Auch die Sorge, dass das sogenannte «frozen design» des Architekten doch nochmal, aus welchen Gründen auch immer, aufgetaut werden könnte bestärkte diesen Entschluss.

Die Kunst des parametrischen Designs ist es die vorhandenen Daten dann auch intensiv und möglichst direkt für die verschiedensten Bereiche zu verwenden.

D.h. sowohl Holzbau- als auch Stahlbauproduktion werden direkt angesteuert und somit reduziert man die Toleranzen auf ein Minimum.

Es gibt in den Verbindungen auch keine Möglichkeit zur Toleranzaufnahme, man ist bei diesen komplexen Geometrien einfach dazu verdammt, exakt zu produzieren.

Zusätzliche Positionierungsbohrungen und -stifte helfen bei der akkuraten werkseitigen Montage der Stahlteile am Holzträger.

2.5. CLT Verwindung

Die ebene Dachfläche von 54x60m (3240m²) ergibt in der verwundenen Form tatsächliche 3366m² CLT Platten welche meist ein Format von ca 3x6m und eine Stärke von 80mm aufweisen.

Trotz Facettierung der Hauptträger und teilweise der Pfetten ergeben sich verschieden starke Verwindungen des Brettspertholzes.

Gleich zu Beginn des Designs stellte sich somit die Frage, wie stark kann man die Platte theoretisch verwinden und was ist auf der Baustelle praktisch sinnvoll?

Wir untersuchten die Verwindung mittels FEM und stellten sie auch als Lastfall dar. Um jedoch ganz sicher zu gehen, machten wir auch praktische Versuche im Werk, d.h. wir schraubten die CLT Platte auf windschiefe Auflager – alles in Originalgröße also mit einer 3x6m Platte.

Beides ergab, dass eine Verwindung in den Ecken von 14cm bei 80mm Stärke und diesem Format akzeptabel ist.

Somit konnten wir mit dem Design und der Aufteilung der Platten fortfahren solange das Limit von max. 14cm nicht überschritten wurde.

LCS: twist
Globale Verformungen u [mm]
Values: u [mm]

Isomet

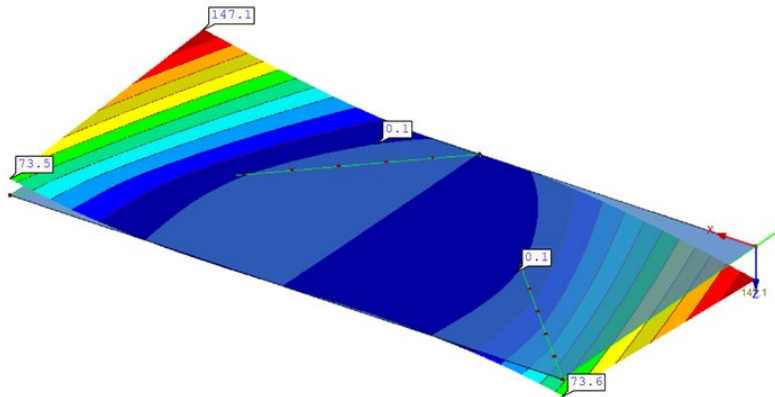


Abbildung 6: FEM Untersuchung zur Verwindung der CLT Platte

Scale 1:200

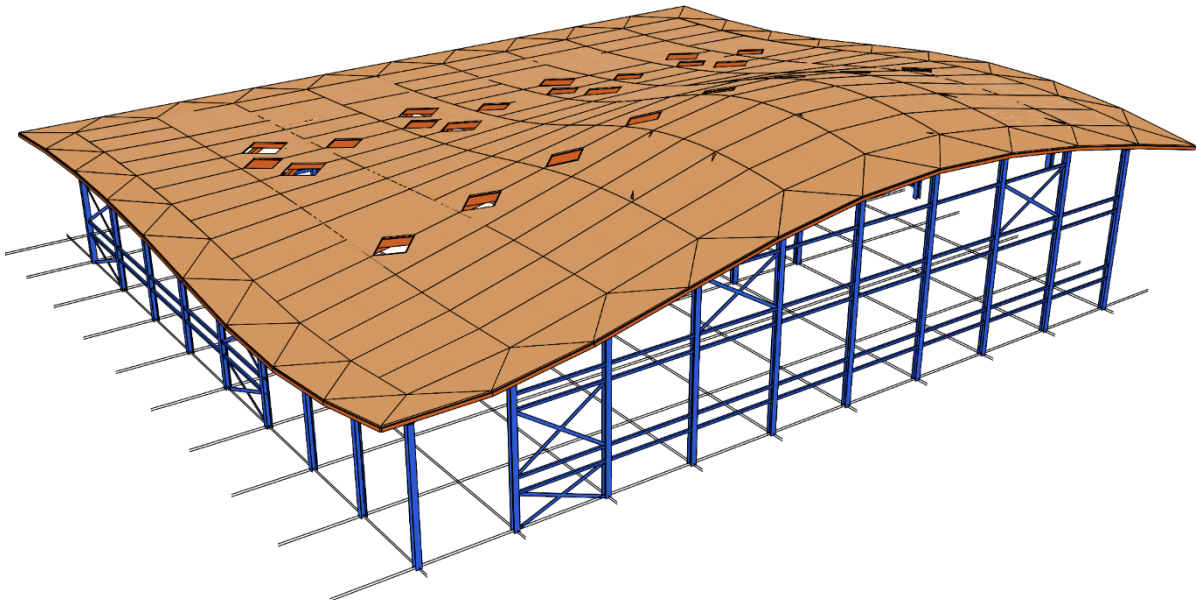


Abbildung 7: Aufteilung der CLT Dachplatten

2.6. Trägerdurchbrüche

Während man in der Sporthalle ohne Trägerdurchbrüche auskam, wurden im Bereich des Tanzstudios gleich 6 kreisrunde Durchbrüche innerhalb von 12m Trägerlänge benötigt. Die Querkzugverstärkung der 450mm Öffnungen wurde mittels 4 Stück Fichten LVL in 20mm Stärke ausgeführt.

Diese wurden jeweils flächenbündig auf den Einzelquerschnitt angebracht und im Zuge der Blockverleimung der Träger (Querschnitt 400x1500mm) mitgeleimt.

Aus optischen Gründen versuchten wir zuerst die Verstärkung nur mittels Schrauben oder innenliegender LVL Platten zu bewerkstelligen. Die hohe Konzentration an Durchbrüchen machte es aber unmöglich und die Wirkung der Verstärkungsplatten ist außenliegend immer noch am besten.

Der Kompromiss der flächenbündigen holzartgleichen LVL Platten war eine gute praktikable Lösung, vor allem auch im Hinblick auf das Gesamtbild das am Ende ohnehin von den silbernen Lüftungsröhren geprägt wird.

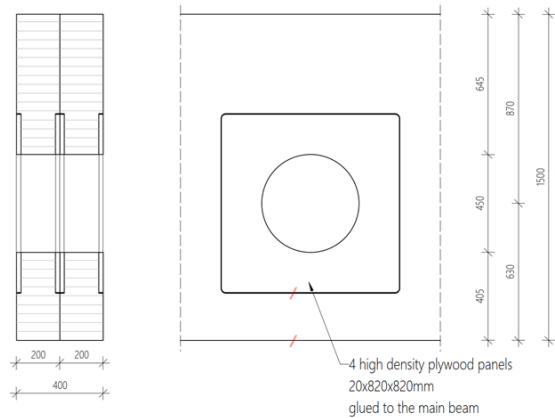


Abbildung 8: Durchbrüche in den Hauptträgern

2.7. Randachsen

Die Randträger haben durchgehend die gleiche Höhe wie die Hauptträger von 1,5m und sind daher mit einer Spannweite von 6m bei weitem statisch nicht ausgenutzt.

Die Hauptaufgabe der Randträger war der Raumabschluss an sich, daher waren beide von besonderem bauphysikalischem Interesse.

Die Breite der 24m langen gebogenen Giebelträger erhöhten wir auf 480mm, da diese ausschließlich die «Wand» darstellten, d.h. es gibt weder Innen noch Außen zusätzliche Dämmungen oder Folien. Die 480mm BSH ergeben einen U-Wert von 0,26 und dies wurde als ausreichend für das englische Klima befunden.

Die Anschlüsse an den Giebelträger wurden oberseitig (CLT Platten) sowie unterseitig (Alu-Profil der Glasfassade) dampfdicht ausgeführt.

Wichtig war auch der Trägerstoß selbst welcher durch einen Versatz und ausreichend Dichtstreifen so dampfdicht wie möglich erzeugt wurde.



Abbildung 9: Randachse mit 480mm breitem Giebelträger

Die beiden anderen Achsen wurden Außen mit einer Dampfsperre versehen, überdämmt und mit einer Dreischichtplatte in BSH Optik verkleidet. Jeder Randträger ist hier nur 6m lang und wurde zwischen den gebogenen Hauptträgern fixiert. Die Höhe ist wieder gleich den Hauptträgern, die Breite reduzierte man auf 200mm. Es wurde auf exakte Führung der Dampfsperre in den Anschlüssen zu den Vordachträgern geachtet.



Abbildung 10: Randachse mit lokaler Dampfsperre, integriert in die Verbindung der Vordachträger zum Randträger.



Abbildung 11: Randachse mit gedämmten und verkleidetem 200mm Träger (Dreischichtplatte in BSH Optik)

2.8. Sportboden aus Glas

Abseits des Holzbaus ist bei diesem Projekt der Sportboden aus Glas eine Besonderheit. Die 2x3m großen Glaselemente wurden auf einer Schwingbodenkonstruktion montiert. Darunter befinden sich LED Markierungslinien. Anstatt dem üblichen Linien-Wirrwarrs in Schulsporthallen wählt man hier seine Sportart mittels Touchscreen aus.

Das Zweischeiben Sicherheitsglas ist geätzt um Spiegelungen und Lichtreflexionen vorzubeugen. Als Rutschhemmung sind Keramikpunkte auf die Oberfläche aufgebracht. Es sind verschiedene Glas und Linienfarben möglich und auch Logos kann man mittels LED erleuchten lassen.

Sportböden aus Glas sind quasi «der letzte Schrei aus London» sind jedoch lokaler als man denkt. «ASB glasfloor» haben ihren Sitz in der Nähe des Chiemsees in Bayern.



Abbildung 12: Sportboden aus Glas

3. Resümee



Weit gespannte Dachtragwerke sind der ursprüngliche Zweck des Ingenieurholzbaus. Leider ist es im Sporthallenbau meist nur ein «Dach übern Kopf» ohne gestalterische Aufgabe und ohne finanziellen Spielraum.

Das College und die Architekten von Scott Brownrigg gingen allerdings von Beginn an einen anderen Weg.

Das freigeformte Holzdach war das wichtigste Designelement, es sollte auch von außen betrachtet der Hingucker schlechthin sein.

Diese Ambition für und Konzentration auf unser Gewerk, den Holzbau, spürte man durch den gesamten Prozess, vom Design bis zur Montage.

Das Ergebnis war immer wichtiger als ein budgetäres Korsett.

Dementsprechend war es für WIEHAG eine große Freude Teil dieses Gesamtkunstwerkes zu sein.

Abbildung 13: High five – well done, Flic Mears (Scott Brownrigg) und Kathi Wiesner (WIEHAG) bei der Firstfeier



Abbildung 14: Außenansicht



Abbildung 15: Innenansicht der Sporthalle



Abbildung 16: Vogelperspektive