

TUM Campus dans le parc olympique de Munich – un grand ensemble sportif universitaire résiliant en bois

Much Untertrifaller
Dietrich I Untertrifaller Architectes
Paris, France



TUM Campus dans le parc olympique de Munich – un grand ensemble sportif universitaire résilient en bois

Au cœur du parc créé dans la capitale bavaroise pour les Jeux olympiques de 1972, le nouveau campus abrite la faculté des sciences du sport et de la santé ainsi que les équipements sportifs de l'université technique de Munich. Il réunit ainsi différentes installations de recherche, d'enseignement et de pratique sportive. Plus de 17 000 étudiants de toutes les universités sportives de Munich le fréquentent.

Ajouter un nouvel élément au superbe ensemble architectural et paysager du XX^e siècle qu'est le Parc olympique a constitué pour nous à la fois un défi stimulant et un grand honneur. Nous avons cherché une solution qui respecte l'identité du site et, plus encore, qui mette en valeur ses fortes caractéristiques. Le parc, classé Monument historique, avait été conçu par Günther Grzimek comme un espace public démocratique au service des usagers. Le choix du bois dans notre projet obéit à la volonté de préserver l'alliance entre espaces paysagers et architectures déjà présentes sur le site.

Prolonger le parc...

Par son horizontalité et son impressionnant auvent en porte-à-faux, le campus est conçu comme une sculpture qui émerge avec assurance des espaces paysagers de Grzimek, sans toutefois les dominer. Avec sa silhouette basse de 180 mètres de long sur 150 de large, il s'insère délicatement dans le plan directeur de Günter Behnisch. Relié par une passerelle à la butte dessinée par Grzimek, le bâtiment semble flotter comme un puissant bateau dans la « chambre paysagère » de 20 hectares, au milieu des terrains de sport en plein air. Sa faible hauteur épouse naturellement la topographie environnante. Les volumes s'élevant au-dessus de la ligne des toitures et les nombreuses ouvertures zénithales dessinent une cinquième façade animée – visible depuis la tour olympique et certaines parties du village olympique.

Le concept paysager de Balliana-Schubert mise quant à lui sur un dialogue étroit entre les bâtiments et les équipements sportifs aussi verdoyants que le parc. Deux voies de communication importantes traversent à angle droit l'ensemble du site. La rue extérieure relie le bâtiment principal à tous les terrains de sport. Conçue comme une figure arborescente avec de nombreuses branches, elle offre des espaces de séjour attrayants, comme la place avec sa fontaine, les pelouses, les diverses aires de repos ou encore la tribune en gradins autour des terrains de beach volley.

La nouvelle piste d'athlétisme, située au plus près du bâtiment principal, constitue le cœur de l'équipement. Outre les sports classiques comme le football ou l'athlétisme, le campus propose également des espaces pour des sports plus « jeunes », entre autres un mur d'escalade ou un terrain de fitness. Partout, l'accent est mis sur la communication, l'échange et la rencontre entre les étudiants, les sportifs et les amateurs.

Toutes les fonctions sous un même toit

On accède au bâtiment par le niveau supérieur grâce à la passerelle. Le long de la rue intérieure qui le divise d'est en ouest sur toute sa hauteur, des amphithéâtres, des bureaux, des laboratoires et des salles de sport alternent face à face, avec des vues réciproques. La structure claire de l'organisation instaure ainsi un échange permanent entre la recherche et le sport, la théorie et la pratique. À l'extrémité de la rue intérieure, la bibliothèque et la cafétéria avec sa terrasse offrent de larges vues vers l'ouest sur les espaces du parc et la ville en arrière-plan.

Tout de bois et de verre, le complexe accueille les différentes fonctions dans une structure claire et légère, d'une portée pouvant atteindre 30 mètres. Sur la rue intérieure se greffe tout un réseau d'axes secondaires, renvoyant à l'idée de ramifications végétales. Des patios irriguent le cœur du bâtiment ; ils confèrent richesse et variété aux parcours et conduisent la lumière naturelle dans les différents espaces.

Les vitrages toute hauteur et les multiples axes visuels créés rendent les espaces ouverts et transparents. La rue intérieure, par sa dimension généreuse, s'affirme comme un lieu de communauté inclusif, parfaitement adapté à toutes les formes d'échange, d'apprentissage et de détente.

À la recherche de l'efficacité énergétique

Du point de vue énergétique, nous avons cherché à développer des stratégies qui prennent en compte le climat, les usages et le comportement des utilisateurs ainsi que les évolutions sociales futures.

Le choix d'une structure en bois et d'une forme compacte constitue une première réponse aux exigences de la construction durable. Le concept d'isolation et d'énergie que nous mettons en œuvre se rapproche du standard de la maison passive. Toutes les fenêtres sont équipées de triples vitrages très isolants et optimisées quant à l'apport de lumière naturelle, la protection thermique estivale, la vue et la conception de la façade.

Le campus est en grande partie ventilé naturellement. Là où une ventilation mécanique est nécessaire, nous utilisons un système de récupération de chaleur très efficace. L'utilisation du chauffage urbain et de l'eau souterraine pour le chauffage et le refroidissement assurent un approvisionnement énergétique optimal et durable du bâtiment. Pour le refroidissement, nous utilisons l'eau de la nappe phréatique dont le froid est distribué par un échangeur de chaleur dans le système de chauffage de surface. Ce procédé offre un grand confort et évite le recours à des machines frigorifiques fortement consommatrices d'électricité. Une attention particulière a été accordée à la réduction de la consommation d'eau potable. Ainsi, les toilettes sont alimentées par l'eau de la nappe phréatique. Un chauffage par le sol sur toute la surface du bâtiment permet de réguler le climat intérieur de manière agréable et confortable tout au long de l'année.

La planification de la ventilation a été un grand défi car le bâtiment regroupe différentes zones d'utilisation avec des exigences différentes pour les sportifs et les étudiants. L'efficacité énergétique des systèmes de ventilation répond aux normes les plus strictes afin de construire et d'exploiter le bâtiment de manière économique et en préservant les ressources.

Du bois partout où c'est possible

Avec le bois, on peut construire de manière extrêmement rapide, précise et robuste, avec des résultats exceptionnels sur les plans esthétique, écologique et énergétique. Notre passion pour le matériau bois et ses excellentes propriétés techniques et climatiques nous a conduit à concevoir ici l'un des plus grands bâtiments en bois d'Europe. En tout, 5 200 mètres cubes de bois ont été utilisés, pour les 22 000 mètres carrés de toiture, les 11 000 mètres carrés de plafonds et de cloisons et l'auvent en porte-à-faux de 3 000 mètres carrés. Nous travaillons avec des matières premières certifiées provenant de forêts locales gérées durablement.

Le très haut degré de préfabrication lié à l'utilisation du bois a permis de construire le campus avec une extrême précision en peu de temps – et de poser ainsi de nouveaux jalons en matière d'écologie. Grâce à une logistique appropriée pour la planification, la fabrication, la livraison et le montage, nous avons pu réduire considérablement le temps de construction. Les éléments tels que les tuyaux d'évacuation des eaux pluviales et les câbles électriques ont été intégrés en usine, ce qui a facilité le montage sur le chantier. Outre les poutres lamellées-collées de grande portée, nous avons aussi utilisé des plafonds hybrides bois-béton et des éléments préfabriqués en bois pour plafonds et murs. L'axe

d'accès central, les noyaux d'escalier de contreventement, l'auditorium et la salle d'escalade ainsi que le sous-sol sont en béton armé, tout comme la structure porteuse des contreventements techniques entre les salles de sport.

Une construction exceptionnelle

L'élément architectural à la fois le plus impressionnant et le plus difficile à réaliser est bien sûr le porte-à-faux en bois qui s'avance de 18,60 mètres par rapport à la façade en verre du bâtiment : côté ouest, il surplombe sur une longueur de plus de 150 mètres non seulement la terrasse de la cafétéria et une grande rampe d'accès mais aussi la piste d'athlétisme de 100 mètres. Les performances sportives pourront donc être mesurées avec une haute précision quelles que soient les conditions météorologiques.

La structure du porte-à-faux est une construction spéciale assemblée à partir d'éléments préfabriqués sans recourir à des échafaudages complexes. Les éléments de 28 mètres de long et 3,75 mètres de large sont collés en usine à partir de panneaux de placage et de nervures lamellées-collées disponibles dans le commerce pour former des éléments de caisson creux à hautes performances avec une très grande rigidité et un poids minimum (19 tonnes). Ce procédé garantit une fabrication à des coûts très économiques.

La profondeur d'ancrage du porte-à-faux dans la façade est de 9,30 mètres. Il repose sur quatre points d'assise : deux gros piliers de pression et deux fins piliers de traction, ce qui a nécessité, sur toute la largeur des éléments, la pose de traverses sur les deux axes de soutènement. Ces traverses collectent les forces transversales des longerons et les transmettent aux piliers pendulaires, à intervalles de 3,75 mètres.

La question des formats de panneau disponibles et de la disposition de ces panneaux au sein de l'élément ont été décisives pour la construction des caissons : aux endroits où les nervures longitudinales sont en intersection avec une traverse, les panneaux doivent être en mesure d'absorber l'ensemble des forces de traction et de pression découlant du moment d'appui au sein de la partie saillante du toit et donc être continus sur la plus grande longueur possible. La longueur des panneaux atteint 20 mètres, afin de permettre leur collage également sur la longueur d'ancrage de 9,30 mètres, jusqu'à la traverse dorsale. Ce type de conception des caissons en bois a permis de limiter à 1,60 mètre la hauteur de construction des éléments de toiture et d'obtenir ainsi l'effet architectural recherché avec le bandeau continu en bordure du toit.

Chaque caisson comporte, dans la zone comprise entre le bord avant du toit et les deux premiers piliers, quatre longerons mesurant 12 centimètres de large. Les bords supérieurs de ces longerons comportent deux points hauts et deux points bas pour l'évacuation des eaux de pluie. Ils sont raccordés, de chaque côté du pilier central, à une traverse collée en bloc faisant 40 (2 x 20) centimètres de large et 1,60 mètre de haut, ainsi qu'à une traverse au niveau du pilier arrière, laquelle fait 20 centimètres de large et 1,30 mètre de haut. D'autres sections de longeron ont été ajoutées latéralement aux longerons situés aux extrémités, de manière à rendre la partie centrale du porte-à-faux plus mince. Une fois assemblés, ces caissons comportent des failles laissant passer la lumière naturelle. Chaque élément est fini sur les deux faces par un placage en panneaux de bois lamellé Kerto de 51 millimètres d'épaisseur.

Le moment le plus excitant, après l'évacuation de la structure de soutènement temporaire, a été celui où la flexion pronostiquée s'avéra uniforme et conforme aux calculs effectués – nous avons pu respirer...



