

Gefaltet und vorgespannt – Das Tragwerk des Stade de la Tuilière in Lausanne

Im Norden von Lausanne, der „Hauptstadt des Sports“, entsteht ein neues ökologisches Viertel mit großzügigen Sportinfrastrukturen. Ein Fußballstadion mit 12 000 Sitzplätzen bildet das zentrale Element der Anlage. Aus einem internationalen Wettbewerb ging der Entwurf der Architektengemeinschaft :mlzd und Sollberger Bögli Architekten sowie Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure als Siegerprojekt hervor, im Herbst 2020 wurde die neue Sportstätte in Betrieb genommen. Der kompakte Stadionentwurf mit den vier aufgefalteten Ecken als unverwechselbare Erkennungszeichen zielt auf Klarheit und Einfachheit ab. Entsprechend ist die vorgeschlagene Tragstruktur konstruiert, die einen hohen Vorfabrikationsgrad aufweist und sowohl in der Herstellung als auch im Unterhalt sehr wirtschaftlich ist. Eine schalenartige Tribünenstruktur in Massivbauweise und eine leichte Dachkonstruktion bilden die wesentlichen Bestandteile des Stadiontragwerks. Als Fassade für die Haupttribüne des neuen Stade de la Tuilière wurde eine funktionale gläserne Gebäudehülle konzipiert.

Stichworte Fußballstadion; Vorfabrikation; Vorspannung; Stahlkonstruktion; Glasfassaden; Sichtbeton

1 Einleitung

Lausanne – „Hauptstadt des Sports“. In keiner anderen Schweizer Stadt finden mehr sportliche Großanlässe statt, nirgendwo auf der Welt haben mehr Sportverbände ihren Sitz als in der Stadt am Genfersee, allen voran das Internationale Olympische Komitee (IOC). Im Jahr 2012 beschloss die Lausanner Verwaltung, im Norden der Stadt ein ausgedehntes ökologisches Viertel namens „La Tuilière“ zu schaffen, in dem Raum für großzügige neue Sportanlagen angeboten wird. Der Bau eines neuen Fußballstadions mit 12 000 Sitzplätzen bildet das wichtigste Element des ambitionierten Gesamtprojekts „Metamorphose“. Im Ergebnis eines internationalen Wettbewerbs wurde der Entwurf der Architektengemeinschaft :mlzd und Sollberger Bögli Architekten in Zusammenarbeit mit Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure zur Realisierung ausgewählt. Das 2020 eingeweihte Stadion dient als neue Heimspielstätte des FC Lausanne-Sport.

2 Die Architektur des Stadions

Klarheit und Einfachheit bilden die wesentlichen Charakteristika der Stadionarchitektur. Die exponierte Lage

Folded and prestressed – The structure of the Stade de la Tuilière in Lausanne

In the north of Lausanne, the “Capital of Sports”, a new ecological district with generous sports infrastructures is being built. A football stadium with 12,000 seats forms the central element of the complex. The design by the architectural consortium :mlzd and Sollberger Bögli Architekten and Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure emerged as the winning project from an international competition. In autumn 2020 the new sports facility was commissioned. The compact stadium design with the four upfolded corners as unmistakable identifying features aims for clarity and simplicity. The proposed structure is designed accordingly, with a high level of prefabrication. The design is very economical in terms of both production and maintenance. A solid shell-like stand concrete structure as well as a light steel roof construction form the essential components of the stadium structure. A architectural glass curtain was developed for the main stand of the new Stade de la Tuilière.

Keywords football stadium; prefabrication; prestressing; steel construction; glass facades; fair-faced concrete

am Stadtrand, die einprägsame gefäßartige Gestalt und die zumeist unverkleideten rohen Tragstrukturen verleihen dem Bauwerk seinen unverwechselbaren ikonografischen Ausdruck. Mit dem „Aufklappen“ der vier Stadionecken wird auf die beengten Verhältnisse des Bauperimeters ideal reagiert. Die freigespielten Ecken erlauben einen großzügigen und freien Besucherfluss um das Stadion im Erdgeschoss und markieren zusätzlich die vier Eingangsbereiche (Bild 1). Das Fußballstadion wurde in englischer Tradition ohne Laufbahn erbaut, vier überdachte, separate Tribünen fokussieren die Aufmerksamkeit auf das Spielfeld. Die an den Ecken angeordneten Treppen und Podeste gewähren die Aussicht auf den öffentlichen Außenbereich, wodurch die räumliche Beziehung zwischen dem Stadioninneren und dem öffentlichen Freiraum gestärkt werden soll. Der mehrgeschossige Haupttribünentrakt mit der repräsentativen vorhangförmigen Ganzglasfassade ist der einzige wärmedämmte Bauwerksteil. Er beherbergt die Sportfunktionsbereiche wie Umkleidekabinen und Medienräume, mehrere Restaurants und VIP-Lounges sowie Technikräume etc.



Bild 1 Außenansicht des Stade de la Tuilière, Lausanne
Exterior view Stade de la Tuilière, Lausanne

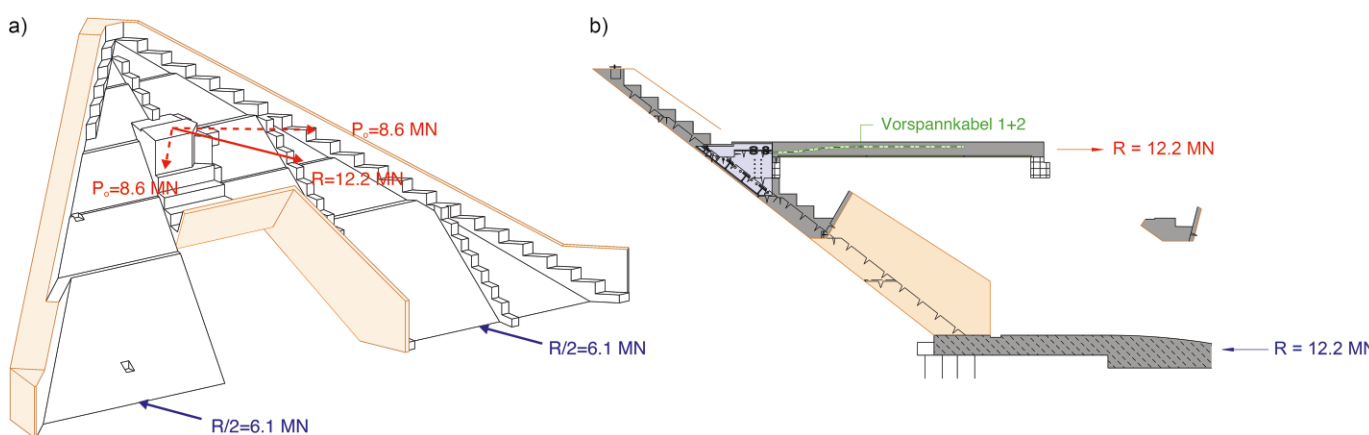


Bild 2 Geneigte Ortbetonscheibe an der A/B-Ecke des Stadions: a) Axonometrie, b) Querschnitt
Inclined concrete slab at the A/B corner of the stadium: a) Axonometry, b) Cross section

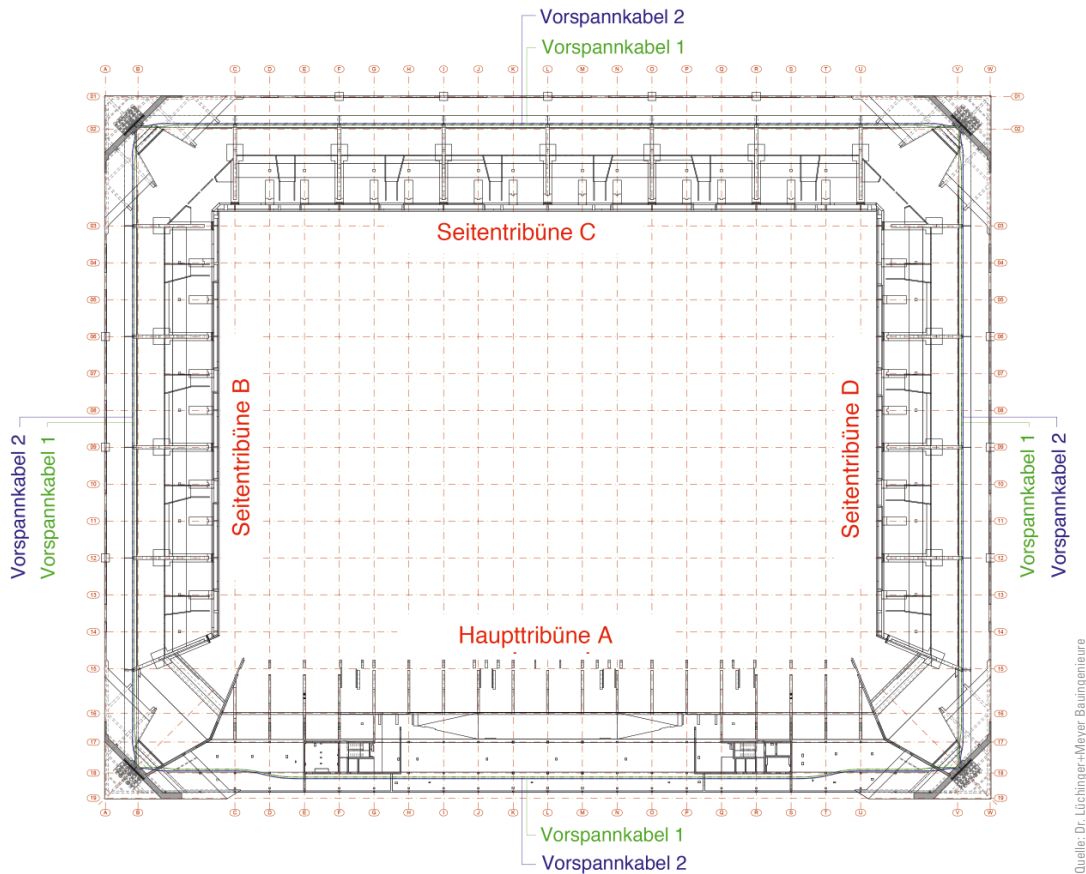
3 Tragwerk

3.1 Gesamtüberblick

Die Tragstruktur ist ein integraler Bestandteil der Architektur des Stadions. Um den Kriterien der Funktionalität und Wirtschaftlichkeit gerecht zu werden, wurden die einzelnen Tragwerkelemente maximal optimiert. Viele Bauteile erfüllen zugleich statische und architektonische Funktionen. Der Anspruch, ein radikal auf das Notwendige reduziertes Tragwerk zu entwickeln, führte zum Entwurf einer schalenartigen Stahlbetonkonstruktion, die von den Tribünen der Spielfläche gebildet wird. Eine als leichter Stahlbau ausgeführte Dachkonstruktion überdeckt die Tribünenbereiche.

Die Besonderheit der Stadiongeometrie äußert sich in der „Auffaltung“ der vier Ecken des Grundrisses, wodurch die charakteristische Gestalt mit den geneigten Eckscheiben an den Enden des Bauwerks entsteht. Diese originelle Entwurfsidee hat mehrere vorteilhafte Folgen: Die Grundfläche des Baus wird reduziert und seine Positionierung verbessert, es eröffnen sich optimale Zugangsmöglichkeiten für Zuschauer- und Logistikströme. Trag-

werkseitig dienen die dreieckigen Stahlbetonscheiben als Auflager für die Stahlkonstruktion des Dachs. Ein vorgespannter horizontaler Zugring, der den gesamten Umfang des Stadions umschließt, gewährleistet das Kräftegleichgewicht der überhängenden Eckscheiben. Er ist in den Querschnitten des oberen Laufgangs der Seitentribünen sowie der Deckenplatte des 1. Geschosses der Haupttribüne angeordnet. Dieser rechteckige „Ring“ aus Vorspannkabeln verbindet und stabilisiert die vier geneigten Ortbetonscheiben horizontal (Bilder 2 und 3). Das Kreuzen von vier Vorspannkabeln in jeder Ecke erzeugt eine horizontale Kraft in der vertikalen Symmetrieebene der geneigten Eckscheiben, wodurch diese mit minimalem Aufwand und ohne zusätzliche tragende Elemente gehalten werden. Die am Scheibenfuß wirkenden horizontalen Stützkkräfte werden von einem horizontalen Druckring aufgenommen, der in der Bodenplatte und teilweise in den Umfassungsmauern des Stadions verläuft. Die vertikalen Lasten des Stadionbaus werden über Tiefengründungen in die tragfähige „Molasse grise de Lausanne“ abgeleitet. Hierfür kamen 310 Pfähle aus bewehrtem Ortbeton mit Längen zwischen 10 und 13 m zum Einsatz.



Quelle: Dr. Lütchinger+Meyer Bauingenieure

Bild 3 Horizontal vorgespannter Zugring in der oberen Ebene der Tribünen
Horizontally prestressed tension ring in the upper level of the stands

3.2 Geneigte Eckscheiben

Die dreieckförmigen Ortbetonscheiben an den Ecken des Stadions haben eine Gesamthöhe von 12,35 m und eine Neigung von 38° zur Horizontalen. Die Querschnittsdicke verjüngt sich von 90 cm am Scheibenfuß bis auf 28 cm am Kopf. In Höhe der Verankerung des horizontalen Zugrings weisen die Scheiben eine Dicke von 40 cm bis 58 cm auf, Bild 2b). Sie wurden mit einer speziellen C30/37-Betonrezeptur hergestellt, die eine Ausführung in sechs vertikalen Betonierabschnitten ohne Konterschaltung ermöglichte, Bild 4. Auf den (dem Innenraum zugewandten) Oberseiten der Eckscheiben wurden ebenfalls vorgefertigte Tribülenelemente als Verkehrsflächen versetzt. Die Unterseiten der geneigten Ortbetonscheiben, d.h. Außenflächen der Stadionecken, wurden mit hohen gestalterischen Ansprüchen in Sichtbeton mit Schalungstyp 4.1-4 unter Verwendung von OSB-Platten als Schalhaut ausgeführt. Die Struktur dieser Platten erzeugt lokal eine gewisse Rauheit im Vorsatzbeton und führt zu einem homogenen Erscheinungsbild zwischen den verschiedenen Betonierabschnitten. Mit Ausnahme der Eckscheiben wurden alle weiteren Sichtbetonflächen der Seiten- und Haupttribünen – z.B. Treppenhäuser und vertikale Wände – mit Standardschalung Typ 2 ohne besondere Anforderungen hergestellt.

In die Querschnitte der geneigten Eckscheiben wurden Stahleinbauteile implementiert, Bild 5. Diese dienen ei-



Quelle: Arnel Huber

Bild 4 Ausführung der geneigten Eckscheiben
Execution of the corner slabs

nerseits der Verankerung der Spannkabel des Zugrings (Bilder 2b) und 3), andererseits gewährleisten sie die Durchstanzsicherheit der Ortbetonscheiben. Die mächtigen Einbauteile bestehen aus einer Grundplatte, die auf der unteren Bewehrungslage der Eckscheibe aufliegt, und einem 40 mm dicken vertikalen Stahlschwert, das die Verankerungsköpfe der Spannkabel mit der Grundplatte verbindet. Die Grundplatte ist mit Walzprofilen HEM 400 und HEM 260 ausgesteift und wurde in regelmäßigen Abständen mit Löchern versehen, um das Betonieren auf



Quelle: Dr. Lütchinger-Meyer Bauingenieure

Bild 5 Stahleinbauteil zur Verankerung des vorgespannten Spannriings in den geneigten Eckscheiben
Steel bracket for anchoring the prestressed tension ring in the inclined stadium corner slabs

der unteren Schalung zu gewährleisten. Alle Stahlbauteile wurden in höherfester Qualität mit der Stahlgüte S355 ausgeführt.

3.3 Tribünen

3.3.1 Bauteile aus Ortbeton

Die Tribünen sind an ihrer Rückseite über einen breiten Umlauf in Erdgeschossesebene zugänglich, der durch die äußere Umfassungsmauer des Stadions begrenzt wird, Bild 6a). Am Kopf der Seitentribünen ist hinter den Zuschauerrängen ein Laufgang angeordnet. Dieser gewährleistet einen fließenden Besucherverkehr und verbindet die Seitentribünen B, C, D auf Höhe des 1. Obergeschosses mit der Haupttribüne. Auf seine grundlegende strukturelle Funktion wird im Abschn. 3.3.2 eingegangen.

Die Haupttragelemente der Seitentribünen bilden vorgespannte vertikale Betonscheiben mit Querschnittsdicken

von 60 cm (Bild 7). Sie sind in der Betonfestigkeitsklasse C30/37 ausgeführt. Mit einer Auskragung von ca. 4,7 m erstrecken sich diese freitragenden Wandscheiben über den Stadionumlauf im Erdgeschoss mit seinen Verpflegungsständen. Die Achsabstände der Wände betragen 20,22 m im Bereich der Tribünen B und D bzw. 19,05 m bei der Tribüne C. An ihren Enden erfolgt die konzentrierte Einleitung von Vertikallasten von bis zu 7,0 MN (Q_d). Diese Lasten resultieren aus den Auflagerkräften der Stahlstützen des Dachs sowie der vorgefertigten Hauptlängsträger am Tribünenkopf (Bilder 6a) und 8). Die erforderliche Biegesteifigkeit der einzelnen Betonwandscheibe wird durch zwei Spannkabel ($P_{0,tot} = 10,9$ MN), die entlang der Scheibenoberkante verlaufen, und eine passive Druckbewehrung aus hochfestem Stahl (B700 B) gewährleistet, die an der schrägen Unterkante resp. vertikalen Rückseite der Scheibe angeordnet ist (Bild 6a). Ein Zugpfahl im vorderen, spielfeldseitigen Bereich sowie eine Gruppe von vier Druckpfählen unter dem rückwärtigen Teil der Kragplatte sichern die Kippstabilität der Konstruktion, Bild 6a).

Am Scheibenkopf ist jeweils ein komplexes Stahleinbauteil in den Betonquerschnitt eingelegt. Dieses dient einerseits als Auflagerpunkt der Dachstützen, andererseits als feste Endverankerung der beiden Spannkabel, Bild 6b). Um Spannrissen in den Hauptträgern der Tribünen zu vermeiden, wurden die mobilen Ankerköpfe der Spannkabel am Fuß der Ortbetonscheiben positioniert und unter Spannung in die Schulter des Zugpfahls eingegossen, Bild 6a).

3.3.2 Vorgefertigte Spannbetonelemente

Um eine größtmögliche Wirtschaftlichkeit und einen optimierten Baufortschritt zu erzielen, nahm die Vorfabrikation von Bauelementen einen hohen Stellenwert in der Tragwerksplanung ein. Mit Ausnahme der Fundamente, der vertikalen Wand- und geneigten Eckscheiben besteht

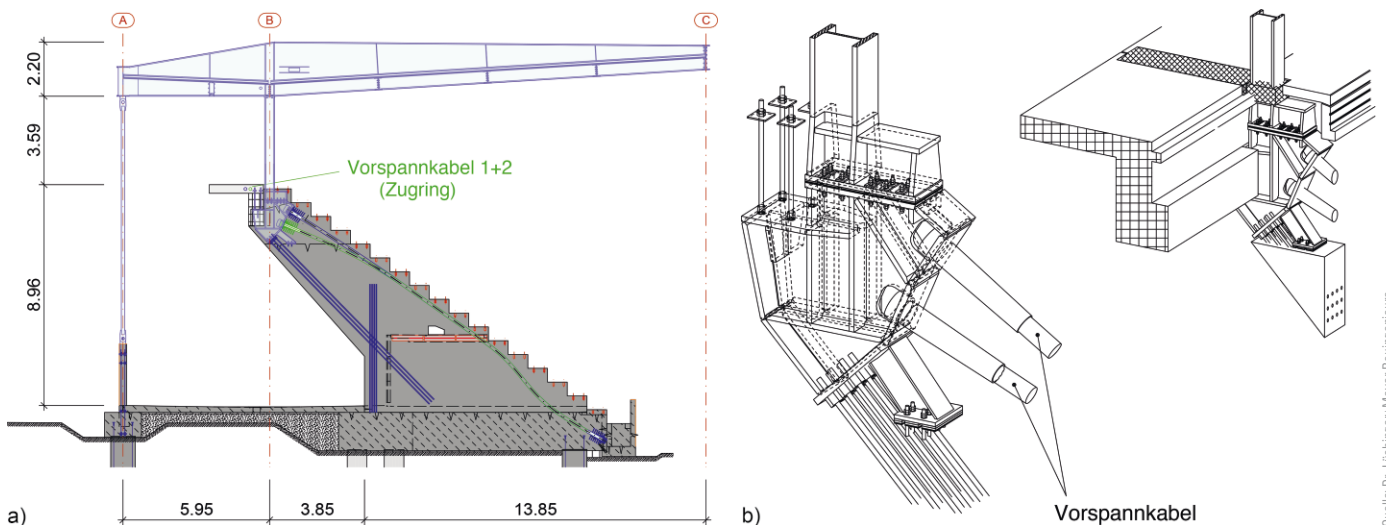


Bild 6 Vertikale Ortbetonwandscheibe der Tribünen: a) Querschnitt, b) Stahleinbauteil (Axonometrie)
Vertical insitu concrete wall of the grandstands: a) Cross section, b) Steel insert (axonometry)

Quelle: Dr. Lütchinger-Meyer Bauingenieure



Quelle: Ariel Huber

Bild 7 Ausführung der vertikalen Ortbetonwandscheibe der Tribünen
Execution of the vertical concrete wall of the grandstands



Quelle: Ariel Huber

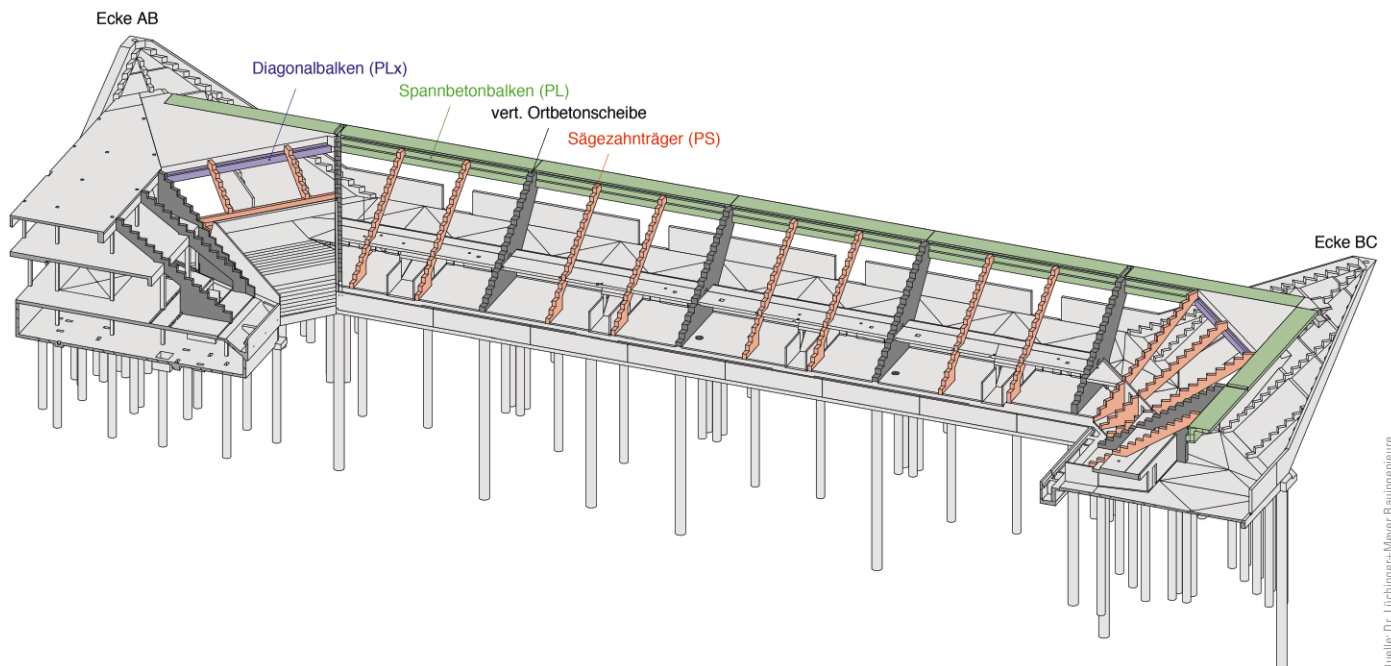
Bild 9 Ausführung der Seitentribünen
Execution of the side stands

das Tragwerk der Seitentribünen vollständig aus vorgefertigten Stahlbeton- und Spannbetonelementen.

Die Tribünenstufen sind als Spannbetonfertigteile mit einer Länge von ca. 20,22 m und einer Dicke von 15 cm ausgeführt. Ihr Querschnitt mit einer Gesamthöhe von 1,10 m setzt sich aus zwei aufeinandergeschichteten, liegenden L-Profilen zusammen. Die horizontalen Stufenelemente sind als Durchlaufträger auf vier Stützen mit regelmäßigen Spannweiten von 6,74 m (Tribünen B und D) bzw. 6,35 m (Tribüne C) konzipiert. Zwei vorgefabrizierte Sägezahnträger (PS) bilden deren Mittelstützungen, die vertikalen Wandscheiben die Endauflager, Bild 8. Die Lastenleitung erfolgt über Neoprenaufgaben. Für die regelmäßig angeordneten Zwischenträger (PS) kamen ebenfalls Spannbetonelemente zum Einsatz. Als Einfeldträger ausgeführt, lagern sie am Tribünenfuß auf den Fundamenten und am oberen Ende auf den Hauptlängsträ-

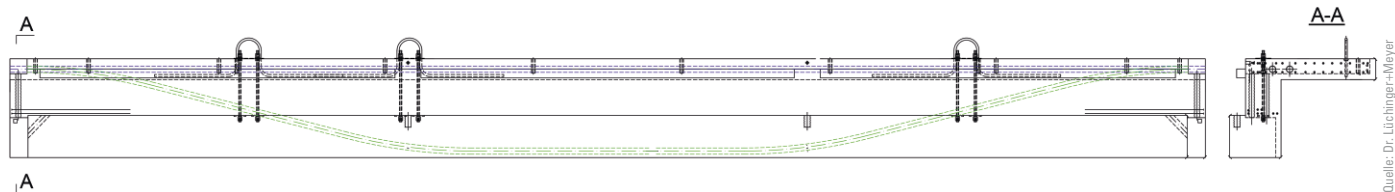
gern (PL) auf. Diesen vorgefertigten Spannbetonbalken (PL) fallen in der Gesamttragstruktur des Stadions mehrere Funktionen zu: Sie bilden erstens die Verkehrsebene des Tribünenlaufgangs, gewährleisten zweitens die Weiterleitung der vertikalen Auflagerlasten aus den Zwischenträgern (PS) und nehmen drittens den vorgespannten horizontalen Zugring des Stadions in ihrem Querschnitt auf. Als Durchlaufträger mit maximalen Spannweiten von 20,22 m sind sie am oberen Ende der vertikalen Ortbetonwandscheiben aufgelagert, Bild 9.

Um das Eigengewicht der Konstruktion zu begrenzen und die Montage zu erleichtern, wurden alle Fertigteile mit hochfestem Spannbeton C50/60 hergestellt. Die Vorspannung der Tribünenstufenelemente erfolgte werkseitig mit je zwölf Adhäsionslitzen ($P_{0,tot} = 2,34 \text{ MN}$), die symmetrisch in den Ecken des Querschnitts angeordnet worden sind, um einen zentrischen Vorspannzustand



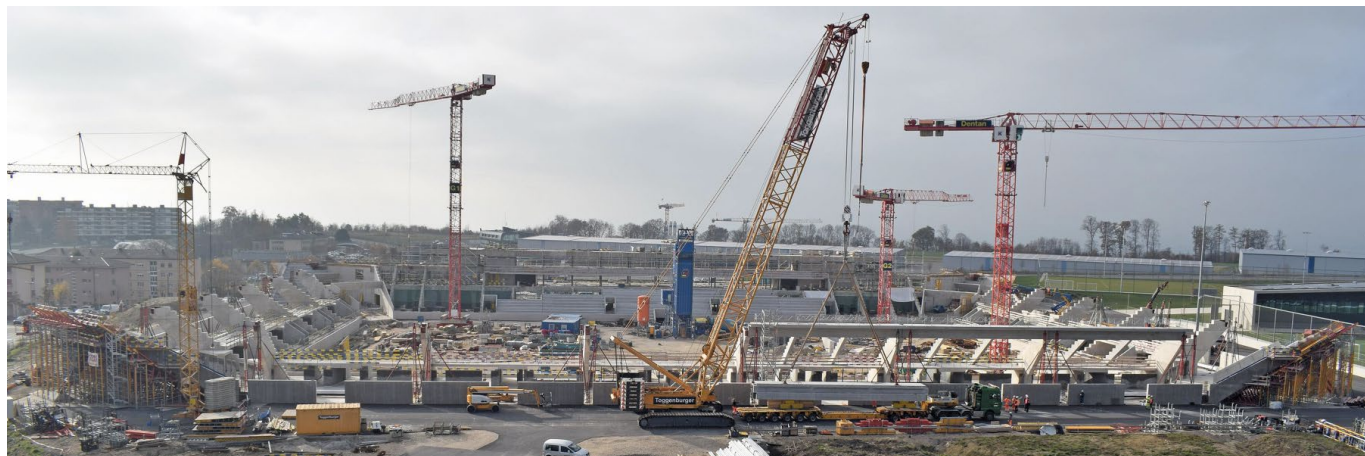
Quelle: Dr. Luchinger-Meyer Bauingenieure

Bild 8 Tragstruktur mit vorgefertigten Spannbetonelementen der Seitentribünen B und C
Structure with prefabricated prestressed concrete elements of the side stands B and C



Quelle: Dr. Lüchinger+Meyer
Baumgenieur

Bild 10 Vorgespannter Betonfertigteil-Hauptträger mit Kennzeichnung der beiden Vorspannseile des Stadionspannrings (in Blau und Grün)
Prestressed precast concrete main girder with identification of the two prestressing cables of the stadium tension ring (in blue and green)



Quelle: zvg

Bild 11 Montage von vorgefertigten Längsträgern (PL) mit einem mobilen Raupenkran
Installation of prefabricated longitudinal beams (PL) with a mobile crawler crane

der Bauteile zu erzielen. Die Sägezahnträger (PS) wurden ebenfalls im Werk mit sechs Verbundlitzen ($P_{0,tot} = 1,17 \text{ MN}$) vorgespannt, die asymmetrisch zum oberen Rand des Querschnitts angeordnet sind. Das Aufbringen der Vorspannung der Hauptlängsträger (PL) erfolgte während der Aktivierung des integrierten Zugrings ($P_{0,tot} = 8,6 \text{ MN}$) vor Ort.

3.4 Vorspannung und Montage

Die Vorspannung der je zwei Kabel, die in den vorgefertigten Hauptträgern der Seitentribünen (B, C und D) sowie in der Geschossdecke der Haupttribüne (A) angeordnet sind, gleicht die auf den Stadionspannrings wirkenden Betriebslasten vollständig aus. Um einen optimalen Widerstand gegen negative Biegemomente zu erzielen, sind die beiden Spannkabel an den Enden der Hauptträgerelemente im oberen Querschnittsteil ca. 15 cm über dem Schwerpunkt symmetrisch zur Längsachse positioniert. Das innenseitige Kabel wird zwischen den Trägerenden und den Drittelpunkten im Steg nach unten abgelenkt und folgt einem trapezförmigen Verlauf, Bild 10. Dadurch werden die vertikalen Auflagerreaktionen der Sägezahnträger (PS) aufgefangen und die Biegefestigkeit im Feld erhöht.

Die Aktivierung des horizontalen Spannrings erfolgte während der vierten Betonierphase der geneigten Eckscheiben. Zu diesem Zeitpunkt waren sämtliche Hauptlängsträger (PL) der Tribünen montiert. Die Realisierung der Haupttribüne hatte das Deckenniveau 1. OG er-

reicht. Unter gleichzeitiger Verwendung von vier Hydraulikpressen entlang einer Stadiondiagonale, d.h. mit je zwei Pressen an zwei gegenüberliegenden Ecken des Bauwerks, wurde der horizontale Zugring gespannt. Die insgesamt acht Spannkabel wurden in sechs Etappen gespannt, bis 100 % des Nennwerts der Vorspannung P_0 an jedem Kabelende erreicht waren. Erst nach dem endgültigen Verspannen konnte der obere Teil der geneigten Eckscheiben betoniert werden. Die Grundplatte des Stahleinbauteils war bereits in der vierten Betonieretappe versetzt worden, Bild 2b), im fünften Betonageschritt erfolgte der vollständige Verguss der übrigen Teile des Einlagelements sowie der beweglichen Ankerköpfe der Spannkabel, Bild 5. Diese Staffelung der Betonierabschnitte wurde explizit gewählt, um sichtbare Spannschichten an der hochwertigen Außenseite der geneigten Eckscheiben zu vermeiden. Die Montage aller vorgefertigten Elemente der Tragstruktur erfolgte mithilfe von Mobilkränen, Bild 11. Die Hauptlängsträger-Elemente (PL) mit einer Länge von 20,22 m und einem Gewicht von ca. 90 t wurden mit einem einzigen, 650 t schweren CC3800-1-Raupenkran auf die vertikalen Wandscheiben gehoben.

3.5 Stahlstruktur der Stadionüberdachung

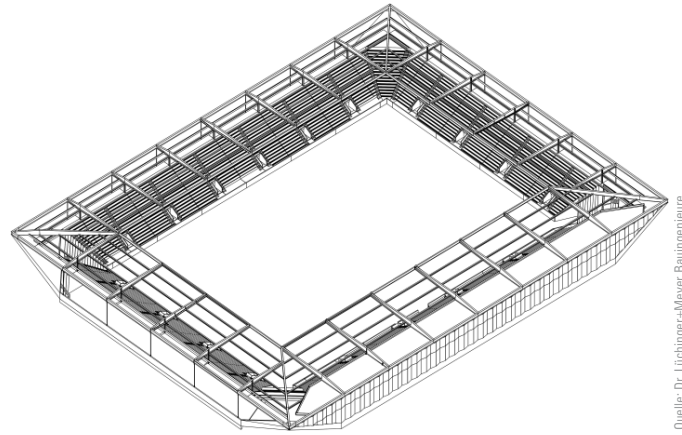
Auch bei der Konzeption des Stahltragwerks des Stadionsdachs kamen die Prinzipien der Einfachheit und Effizienz zur Anwendung. Große Spannweiten und eine weitestgehende Begrenzung von Bauteiltypen prägen die Konstruktion. Die Hauptträger des Stahltragwerks über-



Quelle: Arnel Huber

Bild 12 Ausführung der Stahlkonstruktion des Dachtragwerks
Execution of the steelwork of the roof structure

decken mit einer Auskragung von 17,70 m die gesamten Tribünenbereiche, Bild 12. An ihrem Ende auf der Stadionaußenseite sind sie über eine vertikale Zugstange an einem Zugpfahl verankert, der in die Stadionumfassungsmauer integriert ist, vgl. Bild 6a). Die Hauptträger sind als geschweißte Blechträger gevoutet ausgeführt, die maximale Trägerhöhe über den Stützenauflagern beträgt 2,20 m. Die Trägerabstände von 20,22 m bzw. 19,05 m korrespondieren mit den Spannweiten der Hauptlängsträger der Tribünenkonstruktionen. Für die rückseitigen Zugstangen wurden Rohrprofile ROR 133×15 (S355) verwendet. Der gewählte Querschnittstyp gewährleistet sowohl die Aufnahme der hohen Zugbeanspruchungen, die aus vertikalen Dachlasten wie Eigengewicht und Schnee resultieren, als auch der geringeren Druckspannungen infolge Windsogbelastung. Die Pfetten bestehen aus Standardwalzprofilen HEA 500 (S355). Direkt auf den Unterflanschen der Hauptträger montiert, stabilisieren sie diese gegen Kippen. Die Pfetten sind in Abständen von bis zu 4,45 m angeordnet und bilden die Auflager der tragenden Dachhaut aus Akustik-Trapezprofilblech SP 153/280A, $t = 1$ mm. Die Perforation der



Quelle: Dr. Luchinger-Meyer Bauingenieure

Bild 13 Axonometrie der Stahlkonstruktion der Stadionüberdachung
Axonometry of the steel structure of the stadium roof

Bleche erzielt in Kombination mit in die Rippen eingelegtem Schalldämmmaterial eine teilweise Absorption der Schallemissionen des Stadions.

Die Stahlkonstruktion der Stadionüberdachung wird in ihrer horizontalen Ebene ausschließlich über die Scheibenwirkung der an den Stahlträgern befestigten Profilbleche stabilisiert und besitzt keine weiteren Aussteifungselemente. Alle vertikalen Dachlasten der Seitentribünen werden über 17 Stahlstützen HEM 360 (S355) abgeleitet, die in die vertikalen Wandscheiben eingespannt sind, vgl. Bild 6b). Vier weitere Auflager bilden die Köpfe der vier Eckscheiben des Stadions, Bild 13. Im Bereich der Haupttribüne liegen die Hauptträger teilweise auf der Geschossdecke über dem 2. OG auf. Mit Ausnahme der äußeren Randpfetten wurde die gesamte Stahlkonstruktion unter Verwendung hochfester 10.9-Schraubenverbindungen montiert.

Aufgrund der großen Ausdehnung der Tribünen und um die Einleitung von unplanmäßigen Kräften aus Effekten wie Kriechen des Betons, Relaxation der Spannkabel oder Temperaturunterschieden in das Stahltragwerk zu verhindern, wurden die Dachkonstruktionen jeweils in



Quelle: Arnel Huber

Bild 14 Außenansicht der Ganzglasfassade der Haupttribüne
Exterior view of the all-glass façade of the main stand



Bild 15 Innenraum des Fußballstadions
Interior of the football stadium

Tribünenmitte mit Dilatationsfugen versehen, die Bewegungen von ± 50 mm zulassen.

4 Fassaden

Drei verschiedene Typen von Glasfassaden kennzeichnen die Gestaltung der Gebäudehülle: die repräsentative äußere und die dem Spielfeld zugewandte innere Fassade der Haupttribüne (A) sowie die Lärmschutzfassaden auf der oberen Ebene der Seitentribünen B, C und D.

Die Außenfassade der Haupttribüne ist als zweischalige Konstruktion ausgeführt. Die primären Funktionen der Gebäudehülle wie sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz wurden der innen liegenden Funktionsfassade zugeschrieben, die zwischen den Geschossen spannt. Entsprechend frei konnte die äußere Glashaut gestaltet werden, die am Dachrand aufgehängt ist und die optische Wirkung eines gläsernen Vorhangs erzielt, Bild 14. Der geschützte Zwischenraum mit Wartungsstegen schirmt die Sonnenschutz- und Beleuchtungselemente der Fassade optimal ab. Die Innenfassaden der Haupttribüne bestehen aus hochwertigen Dreifach-Isoliergläsern und erfüllen die für die thermische Hülle des Gebäudes definierten Minergie-ECO-Anforderungen. Neben den thermischen Kriterien bestimmten die hohen Ansprüche an die Transparenz die Konstruktion der innenraumseitigen Fassaden. Durch die Verwendung sehr schlanker Pfosten und Querträger konnte hier eine nahezu unverstellte Sicht auf das Spielfeld erzielt werden.

Da die Seitentribünen B, C und D offen sind und somit keine thermische Hülle aufweisen, beschränken sich die

Funktionen der dort angeordneten Glasfassaden auf den Lärmschutz und die Absturzsicherung. Die Fassaden erstrecken sich als äußerer Abschluss der Tribünen von der Unterkante der Dachkonstruktion bis zum Laufgang. Mittels schlanker Metallpfosten stabilisiert, gewährleistet ihre Transparenz den uneingeschränkten Ausblick auf die Umgebung des Stadions.

5 Fazit

Architektur hat die Aufgabe, die Anordnung von Raum und Materie in geeigneter Weise so zu gestalten, dass ein dem jeweiligen Nutzen adäquater geeigneter Lebensraum entsteht. Das neue Stadion de la Tuilière in Lausanne präsentiert sich als eine vollkommene Einheit aus Architektur und Tragstruktur mit hohem Wiedererkennungswert. Die sichtbar belassenen Tragelemente übernehmen zugleich architektonische Funktionen. In enger interdisziplinärer Zusammenarbeit gelang es den Tragwerksplanenden und Architekten, die originelle Entwurfsgrundidee konsequent bis in die Ausführung weiterzuführen, Tab.1. Die Konstruktionscharakteristika der einfachen Grundform mit den aufgefalteten Ecken und den schlanken Spannbetonträgern resultieren aus einem intensiven „Dialog der Konstrukteure“ und der beständigen Suche nach struktureller Effizienz, Funktionalität und Wirtschaftlichkeit. Der Rückgriff auf die bewährten Prinzipien des Spannbetons ermöglichte es den Ingenieuren, eine sehr funktionale Tragstruktur und eine besondere räumliche Wirkung zu erzielen.

Tab. 1 Kenndaten und ausgewählte Projektbeteiligte
Characteristics and selected participants

Projektierung	2015–2016
Realisierung	2017–2020
Grundfläche	11 000 m ²
Kosten	80 Mio. SFR
Bauherrschaft	Direction des sports et de la cohésion sociale, Ville de Lausanne
Projektleitung	Service d'architecture, Ville de Lausanne
Nutzer	LS Vaud Foot SA
Generalplanung/ Architektur	:mlzd und Sollberger Bögli Architekten, Biel
Tragwerksplanung, Fassadenplanung	Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure AG, Lausanne/Zürich
Bauleitung	Tekhne SA, Lausanne
Tiefbauingenieur	WAM ING Planer und Ingenieure AG, Solothurn
HLK-Planung	Ingenieurbüro Stefan Graf, Basel
Sanitärplanung	Grünig + Partner AG, Basel
Elektroplanung	Pro Engineering AG, Basel
Landschafts- architektur	Kuhn Landschaftsarchitekten GmbH, Zürich
Sicherheits- und Brandschutzplanung	Gruner AG, Basel
Bauphysik	BAKUS Bauphysik und Akustik GmbH, Zürich Grolimund + Partner SA, Neuchâtel
Geotechnik	Karakas & Français SA, Lausanne
Akustik	Grolimund + Partner AG, Bern
Bauunternehmer	Dentan Frères SA, Lausanne
Stahl-/Fassaden- bauunternehmer	Sottas SA, Bulle
Elementbau	Element AG, Tafers
Tiefbau	Orllati SA, Bioley-Orjulaz

Autoren

Dr. Andrea Bassetti
aba@luechinger-meyer.ch
Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure AG
Limmatstrasse 275
CH-8005 Zürich



Dipl.-Ing. Matthias Kunze (Korrespondenzautor)
mku@luechinger-meyer.ch
Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure AG
Limmatstrasse 275
CH-8005 Zürich

Zitieren Sie diesen Beitrag

Bassetti, A.; Kunze, M. (2021) *Gefaltet und vorgespannt – Das Tragwerk des Stade de la Tuilière in Lausanne*. Beton- und Stahlbetonbau 116, H. 5, S. 387–395. <https://doi.org/10.1002/best.202100020>