



Das multifunktionale Bürogebäude The Cradle wird als erstes Bauvorhaben im deutschsprachigen Raum auf der Dokumentationsplattform Madaster vollumfänglich registriert. Die bildet den kompletten Lebenszyklus der Bauteile von der Herstellung über den Einbau und die Nutzung bis zum Abriss ab.

Zirkuläres Bauen wird möglich

Ingenieurholzbau Für einen umfänglichen Wandel im Bauwesen bedarf es real gewordener Meilensteine. Ein solcher entsteht gerade in Düsseldorf, wo ein sechsgeschossiger Ingenieurholzbau aus rückbaufähigen Bauteilen errichtet wird.

Marc Wilhelm Lennartz

Bei diesem Projekt in Düsseldorf ist die Bauherrschaft mit einem Team aus Architektur, Holzbau, Tragwerksplanung und Gebäudetechnik angetreten, um neue Planungswege zu beschreiten. Für das gemäß dem Cradle-to-Cradle-Prinzip mittels BIM konzipierte, multifunktionale Bürogebäude mit Restaurationsbetrieb gleichen Namens – „The Cradle“ – wurde das Ziel proklamiert, definierte Bauteile bis zu 97 %

nach Nutzungsende, ob in 50 oder 100 Jahren, zurückbauen und für Neubauten wiederverwenden zu können. In Erkenntnis dessen galt es möglichst wenig unterschiedliche und später einfach zu separierende Materialien in der Planung zu berücksichtigen. Denn Baustoffe wie Holz, Glas, Gips, Lehm, Ziegel oder Beton lassen sich auch Jahrzehnte nach der Erstverwendung gut aufbereiten und erneut einsetzen, sofern sie sortenrein vorliegen.

Verpflichtung zur Rücknahme von Holzbauteilen

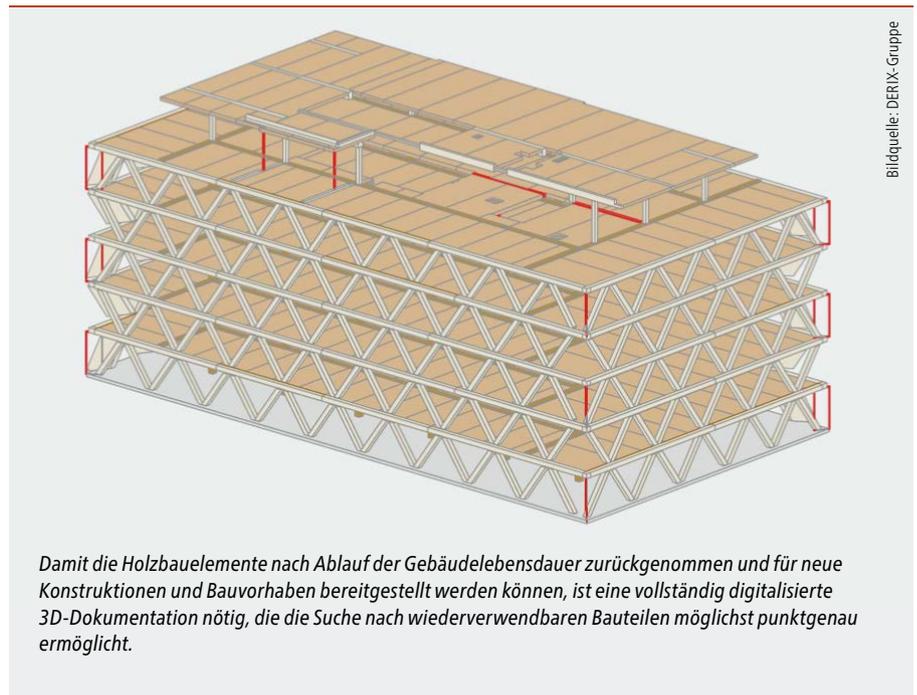
Dazu passte, dass das beauftragte Holzbauunternehmen, die DERIX-Gruppe, als erster Hersteller im deutschsprachigen Raum bereits ein ähnliches Kreislaufprinzip mit Rücknahmeverpflichtung für seine in den Bauverkehr gebrachten, genormten Holzbauprodukte Brett-schicht- (BSH) und Brettsperrholz (BSP) aufgesetzt hatte.



Bildquelle: HPP Architekten

Ebenso wie die Untergeschosse wurden auch das Erdgeschoss und die beiden Erschließungskerne aus Stahlbeton errichtet. Diese stellen den geschossübergreifenden, barrierefreien Personenverkehr sicher und leiten die Horizontallasten des daran angeschlossenen Holzbaus in die Fundamente ab.

Dabei werden die gelieferten Holzbau-elemente nach Ablauf der Gebäudelebensdauer zurückgenommen und für neue Konstruktionen und Bauvorhaben bereitgestellt. Entscheidend dafür ist eine vollständig digitalisierte 3D-Dokumentation, die es den zukünftigen Nutzern erlaubt, ihre Suche nach verwendbaren, gebrauchten Bauteilen möglichst punktgenau durchzuführen. Das erklärte Ziel der DERIX-Gruppe ist es, diese Verfahrensweise in der gesamten Baubranche zu etablieren, wobei der Holzbau als Pionier den Weg zu einer kreislauforientierten Bauwirtschaft ebnet. Um die Rücknahmequoten möglichst hoch zu halten, setzt man bereits im Planungsprozess auf möglichst trockene und einfache Verbindungen zwischen den Bauteilen, zumal Verbundmaterialien von der Rücknahme ebenso ausgeschlossen sind wie solche mit Beplankung oder Putzresten.



Bildquelle: DERIX-Gruppe

Damit die Holzbau-elemente nach Ablauf der Gebäudelebensdauer zurückgenommen und für neue Konstruktionen und Bauvorhaben bereitgestellt werden können, ist eine vollständig digitalisierte 3D-Dokumentation nötig, die die Suche nach wiederverwendbaren Bauteilen möglichst punktgenau ermöglicht.

Bautafel

Bauweise:

Ingenieurholzbau

Bauherr:

Interboden GmbH & CO. KG,
40878 Ratingen
www.interboden.de

Architektur:

HPP Architekten GmbH, 40221 Düsseldorf
www.hpp.com

Architektur LP 6–8:

Diete + Siepmann Ingenieurgesellschaft
mbH, 41564 Kaarst
www.diete-siepmann.de

Holzbau Vorfertigung, Werk-, Montageplanung:

DERIX-Gruppe, 41372 Niederkrüchten +
49492 Westerkappeln
www.derix.de

mit Design To Production,
CH-8703 Erlenbach/Zürich

www.designtoproduction.com

Holzbau Statik:

SJB Kempter Fitze AG,
CH-8733 Eschenbach
www.sjb.ch

Tragwerks- & Fassadenplanung, Statik:

knippershelbig GmbH, 70178 Stuttgart
www.knippershelbig.com

Bauphysik:

Drees & Sommer SE, 50674 Köln
www.dreso.com

Brandschutzplanung:

Nees Ingenieure GmbH, 48144 Münster
www.nees-ingenieure.de

TGA:

bähr engineering GmbH, 50668 Köln
www.baehr.koeln

Energieplanung:

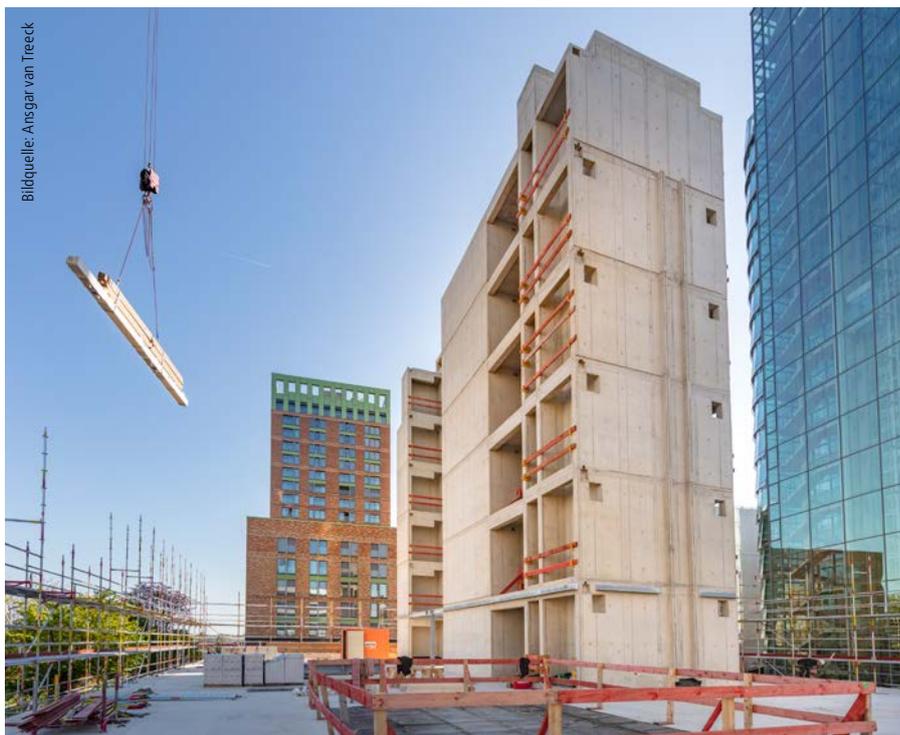
Transsolar Energietechnik GmbH,
70563 Stuttgart
www.transsolar.com/de

Fassade:

Rupert App GmbH & Co., 88299 Leutkirch
www.app.de

Cradle-to-Cradle-Beratung:

EPEA Internationale Umweltforschung
GmbH, 20457 Hamburg
www.epea.com



Zusammen mit der rautenförmigen Fassadenstruktur sichern die Erschließungskerne die Horizontalaussteifung des Gebäudes. Darüber hinaus erfüllen sie die Vorgaben des Brandschutzes mit der Bereithaltung sicherer Fluchtwege und der sicheren Einhausung der Führungen der gebäudetechnischen Leitungen.

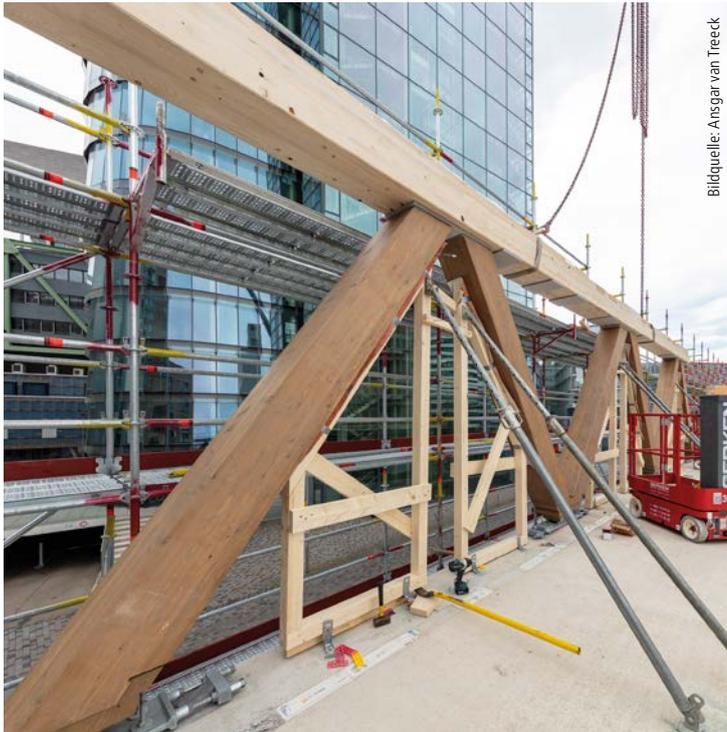
Bauteilkataster mit Namen Madaster

Die Planung und Konzeption des Cradle basiert auf CAD-Modellen, die anhand definierter Parameter interdisziplinär entwickelt und mittels Simulationen optimiert wurden. Daraus resultierte ein 3D-Modell als Grundlage für den integralen BIM-Prozess, bei dem sämtliche Bauteile und Materialien in einen sogenannten „Building Material Passport“ eingeflossen sind. Aus diesem resultierte eine optimierte und präziserte Materialauswahl mit individuellen Bauteilnummern und zeitgleicher Dokumentation für den späteren Rückbau. Die darin vorgenommene Klassifizierung der Bauteile erfolgte anhand bestimmter Kriterien wie Demontierbarkeit, CO₂-Bilanz oder der Recyclingfähigkeit von Materialien und Produkten. Diese Dokumentationsplattform mit Namen „Madaster“ – deren Name nicht zufällig an ein Kataster erinnert – bildet den kompletten Lebenszyklus der Bauteile von der Herstellung über den Einbau und die Nutzung bis zum Abriss ab. The Cradle wird als erstes Bauvorhaben im deutschsprachigen Raum auf diese Weise auf der Madaster-Plattform vollumfänglich registriert.

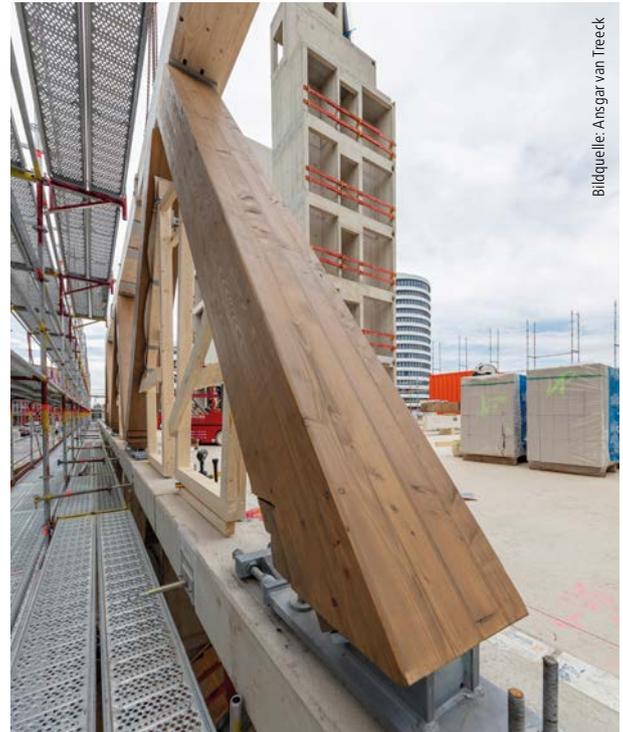
In Zukunft soll daraus weltweit eine digitale Onlinedatenbank für sämtliche gängigen Bauprodukte und Bauvorhaben entstehen. Unter Einbindung der Rohstoffbörsen wäre es dann möglich, jedes Gebäude als minutiös erfasstes Rohstoffdepot mit einem Material- und Immobilienwert zu dokumentieren, bei dem auch auf zukünftige Veränderungen der Grundparameter (Preis/Nachfrage) flexibel reagiert werden kann.

Perimeterdämmung aus recyceltem Altglas

Die Gründung des Cradle basiert auf einer sogenannten „Weißen Wanne“ ohne zusätzliche Beschichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit. Die erdberührende Stahlbetonhülle, bestehend aus einer 80 cm dicken, elastisch gebetteten Bodenplatte und 30–40 cm dicken Ortbetonwänden, wurde in Gänze wasserundurchlässig errichtet. Dabei übernimmt die Weiße Wanne als monolithisches Bauwerk mit hoher Betongüte und minimalen Rissbreiten zugleich die tragende und die abdichtende Funktion. Ihre Dämmung gegen das Erdreich erfolgte mit 14 cm dicken Schaumglasplatten aus recyceltem Altglas.



Bildquelle: Ansgar van Treeck

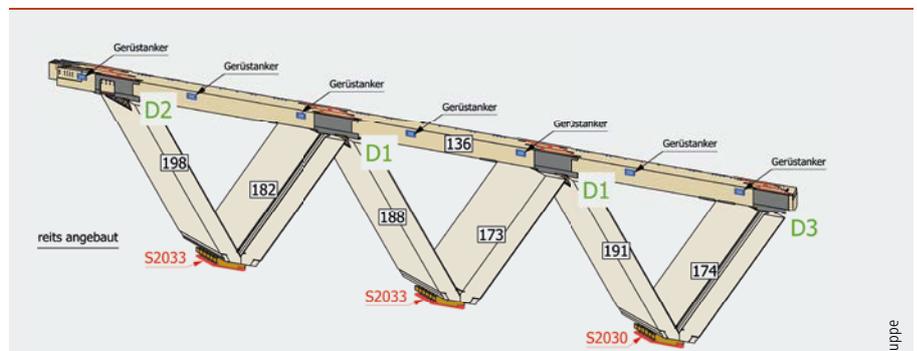


Bildquelle: Ansgar van Treeck

Nach der Montage der Innenstützen aus Buchen-Furnierschichtholz auf der Stahlbetonebene folgte ringsum die Errichtung der rautenförmigen Fassadenstruktur, was je Geschoss etwa eine Woche in Anspruch nahm.

Die BSP-Elemente haben eine Zweifachlasur als Zwischen- und Schlussbeschichtung auf Wasserbasis von natürlichen Ölen erhalten. Sie generiert eine hydrophobierende Wirkung sowie einen dreifachen UV-Schutz durch UV-Stabilisatoren, UV-Filter und mikronisierte, lichtbeständige Pigmente.

Drei Untergeschosse, die über eine in den Baukörper integrierte Rampe erschlossen werden, dienen als Tiefgaragen (Ebenen I + II) sowie als Räume für die Gebäudetechnik und Lagerflächen (Ebenen III). Ebenso wie die Untergeschosse wurden auch das Erdgeschoss und die beiden Erschließungskerne (groß: Treppenhaus + Aufzug/klein: TGA-Technik) aus Stahlbeton errichtet. Sie stellen den geschossübergreifenden, barrierefreien Personenverkehr sicher und leiten die Horizontallasten des daran angeschlossenen Holzbaus in die Fundamente ab. Gemeinsam mit der rautenförmigen Fassadenstruktur zeichnen die Erschließungskerne zudem für die Horizontalaussteifung des Cradle verantwortlich. Darüber hinaus erfüllen sie zugleich die Vorgaben des Brandschutzes mit der Bereithaltung sicherer Fluchtwege respektive der sicheren Einhausung der Führungen der gebäudetechnischen Leitungen. Auf dieser Stahlbeton-Gründungsebene wurden fünf Vollgeschosse sowie ein Staffelgeschoss in vorelementierter Holzbauweise in den Maßen (L) 48 m × (B) 26 m × (H) 22 m (Traufkante) platziert.



Die Weltweit erstmals eingesetzten Steckverbinder wurden eigens für das Cradle entwickelt. Diese Steckverbinder mit den Buchenholzknaggen befinden sich jeweils an den unteren und oberen Verbindungspunkten der Fachwerk-Fassadenträger.

Bildquelle: DEREX-Gruppe



Ein speziell gefertigtes Stahlteil überträgt die Lasten der Fassadenelemente auf den Obergrut des darunterliegenden Elements.

Bildquelle: DEREX-Gruppe

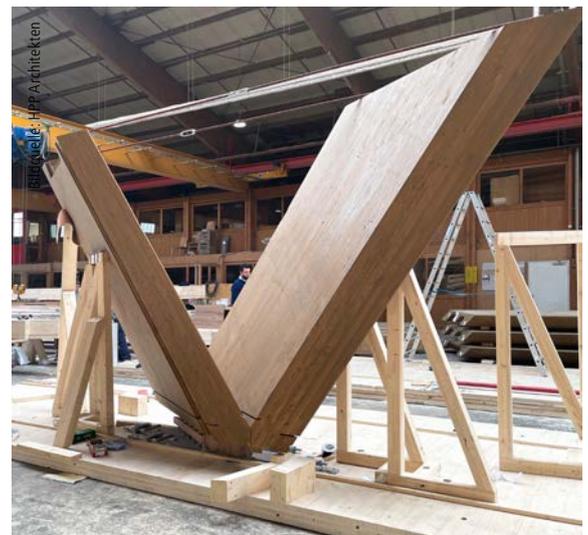


Bildquelle: Interboden GmbH & Co. KG

Auf Stahlwinkeln an den Erschließungskernen wurde eine massivhölzerne Deckenebene aus werkseitig vorproduzierten 70 Brettsperrholz-Elementen verlegt und an der Fassade mit Vollgewindeschrauben befestigt.



Bildquelle: D-ERIX-Gruppe



Bildquelle: HPP Architekten

Die vorgefertigten BSH-Elemente sind zwar Fachwerkträgern ähnlich, sie fungieren aber nicht als Teil eines Dachtragwerks, sondern als außenliegende vertikal und horizontal last-abtragende Konstruktion.

Die rauten- respektive V-förmigen Teile der BSH-Elemente wurden bei D-ERIX vorgefertigt und bestehen aus witterungsresistentem Lärchenholz der Festigkeitsklassen GL24h und GL28c.

Tragwerk aus Buchen-Furnierschichtholz

Das Tragaster der Obergeschosse wartet mit Spannweiten zwischen 6 m und 7,15 m auf. Aufgrund der hohen Traglasten der ersten fünf Obergeschosse basiert das Tragwerk auf Innenstützen und Unterzügen aus einem besonders festen und steifen Buchen-Furnierschichtholz der Festigkeitsklasse GL75h in den Maßen Stütze (L) 3,50 m × (B) 0,40 m × (H) 0,40 m und Unterzug (L) 6,80 m × (B) 0,40 m × (H) 0,56 m. Aufgrund der signifikanten Verringerung der Traglasten im finalen Staffelgeschoss konnten die Innenstützen und Unterzüge dort durch solche aus normalem BS-Fichtenholz ersetzt werden.

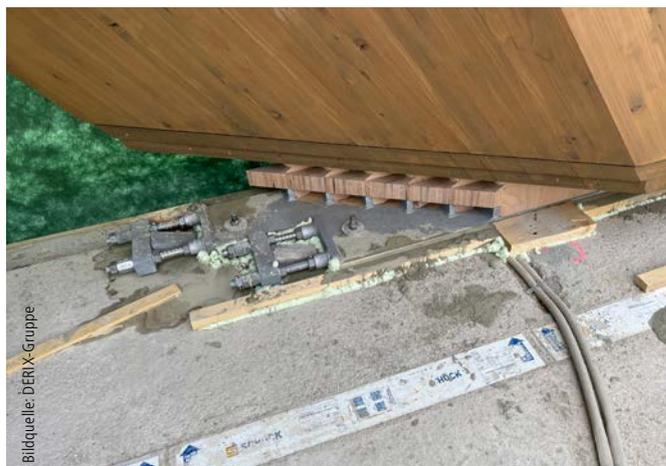
In der sich geschossweise wiederholenden Montageabfolge stellte man zuerst um die Erschließungskerne herum 14 Innenstützen aus Buchen-Furnierschichtholz auf die Stahlbetonebene. Danach folgte ringsum die Errichtung der rautenförmigen Fassadestruktur, was je Geschoss etwa eine Woche in Anspruch nahm. Im Anschluss wurden 18 Buchen-Furnierschichtholz-Unterzüge sowie drei Stahl-Unterzüge platziert. Letztere spannen zwischen den beiden Erschließungskernen und verbinden den Stahlbetonbau mit dem Holztragwerk.

Im Zuge dessen montierte man Stahlwinkel als Anschlussverbindungen für den Holzbau an die Erschließungskerne. Darauf wurde eine massivhölzerne Deckenebene, bestehend aus ebenfalls werkseitig vorproduzierten 70 Brettsperrholz-Elementen (BSP), verlegt und an der Fassade mit Vollgewindeschrauben befestigt. Dieses Prozedere von rund vier Wochen Rohbaumontage wiederholte sich bei jedem Obergeschoss, sodass die sechs Obergeschosse holzbaulich in rund sechs Monaten hochgezogen werden konnten.



Bildquelle: DERIX-Gruppe

Der entwickelte eigentliche Steckverbinder basiert auf einer unteren, geschweißten Stahlplatte, auf die in vorbereitete Aussparungen eine Knaagge aus Buchen-Furnierschichtholz gestellt, aber weder geklebt noch geschraubt wurde.



Bildquelle: DERIX-Gruppe

Auf die mit stählernen Kopfplatten versehenen Steckverbindungsanschlüsse der Knaagge wurden die andockenden BSH-Elemente gesteckt, die über entsprechende Aussparungen verfügen. Damit nimmt die Knaagge die Schubkräfte der Elemente auf und leitet diese in das jeweils parallel versetzte Bauteil weiter.

Sichtbare lastabtragende Fassadenkonstruktion

Die gelungene Verbindung von Entwurfsdesign und Tragwerksplanung offenbart sich in der rautenförmigen, verglasten Fassadenstruktur der Nutzungsklasse 2, die das Cradle zugleich als Holzbau sichtbar nach außen dokumentiert. Sie besteht aus vorgefertigten BSH-Elementen, die zwar Fachwerkträgern ähnlich, gleichwohl hier nicht als Teil eines Dachtragwerks, sondern als außenliegende vertikal und horizontal lastabtragende Konstruktion fungieren. Die rauten- respektive V-förmigen Teile der BSH-Elemente bestehen aus witterungsresistentem Lärchenholz der Festigkeitsklassen GL24h und GL28c (dreidimensionale Fassadenstützen hauptsächlich in GL24h). Die Bauherrschaft überzeugten neben der Dauerhaftigkeit die homogene Beschaffenheit und die natürliche Optik des Lärchenholzes, für das ungefähr das Doppelte im Vergleich zu BS-Fichtenholz zu bezahlen war. Horizontal werden die Fachwerk-Fassadenelemente von Fassadenrandträgern aus BS-Fichtenholz der Festigkeitsklasse GL24h eingefasst. Die bis zu sechs Tonnen schweren und mit einem Maximalmaß von (L) 17,20 m × (T) 1,09 m × (H) 3,49 m aufwartenden Fachwerk-Fassadenelemente haben eine Zweifachlasur als Zwischen- und Schlussbeschichtung erhalten. Diese Schutzgrundierung auf der Wasserbasis von natürlichen Ölen zieht tief in die Holzschichten ein und generiert eine hydrophobierende Wirkung sowie einen dreifachen UV-Schutz durch UV-Stabilisatoren, UV-Filter und mikronisierte, lichtbeständige Pigmente.



Bildquelle: Ansgar van Treck

Bei der Montage in Düsseldorf wurden die Fachwerk-Fassadenelemente mittels der leim- und schraubenfreien Steckverbinder rein mechanisch zusammengesetzt.

Paradigmenwechsel im gewerblichen Hochbau

Bei der Entwicklung der komplexen Rautenstruktur galt es mehrere Teilgewerke miteinander zu verknüpfen: Fassade, Tragwerk, Innenraumabschluss, Sonnenschutz und Raumkultur. Die je nach Gebäudeseite (Süd- und Westseite tiefe Fassadenstützen: (L) 4,62 m × (B) 0,24 m × (H) 1,85 m/Nordseite schmale Fassadenstützen: (L) 3,76 m × (B) 0,36 m × (H) 0,36 m) unterschiedlich tiefen Fachwerk-Fassadenelemente generieren einen mit der Sonne wandernden Verschattungseffekt, sodass sich übliche Jalousien erübrigen. Zusätzlich fügen sie, da bis zu knapp 2 m tief, den Büros der Süd- und Westseite als begehbare Loggien eine gediegene Wohnraumqualität hinzu: Form, Funktion und Materialität ergänzen und bedingen sich, sodass die gebaute Nachhaltigkeit fühl-, sicht- und erlebbar wird.

Die vor jedes zweite dreieckige Fassadenfeld vor den offenen Fensterflügeln eingesetzten Prallscheiben dienen als konstruktiver Holzschutz und ermöglichen zudem einen natürlichen Luftwechsel. Denn die in einem Abstand von 10 cm zur Fensterfront angebrachten Prallscheiben kragen an beiden Seiten über die Außenkante der Fenster aus und gewährleisten über die Randslitze an den Seiten die Belüftung. Dabei wirken sie zugleich schalldämpfend, ohne die Büroräume in Gänze akustisch von der Außenwelt zu separieren. Darin offenbart sich ein Paradigmenwechsel im gewerblichen Hochbau, da man Abstand von hermetisch geschlossenen Fronten und rein künstlichen Raumklimata genommen hat. Der Mensch und seine natürlichen Bedürfnisse – in diesem Fall nach echter Frischluft – stehen wieder im Vordergrund.



Die bis zu sechs Tonnen schweren und mit einem Maximalmaß von 17,20 m x 1,09 m x 3,49 m aufwartenden Fachwerk-Fassadelemente wurden als Ganzes vom Kran in die Stockwerke eingehoben.

Knagge aus Buchen-Furnierschichtholz

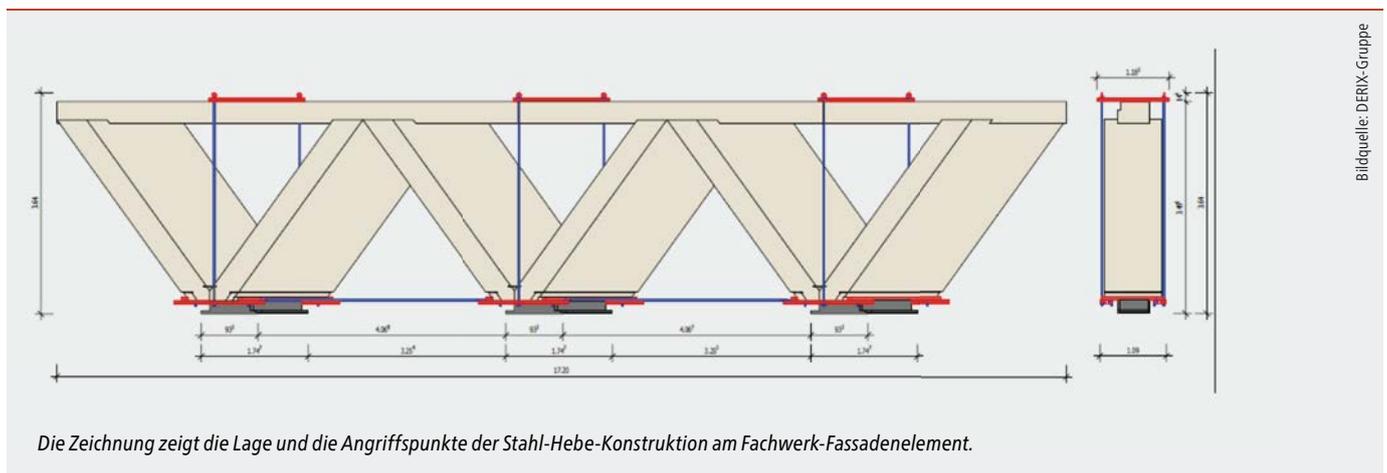
Das integrale Holztragwerk entstand in interdisziplinärer Zusammenarbeit der HPP Architekten mit den Holzbauingenieuren von SJB Kempfer Fitze, den Tragwerksplanern von Knippershelig und den Energieplanern von Transsolar. Besondere Erwähnung verdienen die weltweit erstmals eingesetzten Steckverbinder, die eigens für das Cradle entwickelt wurden. Die produktionstechnische Grundlage bildete ein computergenerierter 3D-Rohling aus Brettschichtholz, der dann mittels CNC-Technik als Steckverbindermodell herausgefräst wurde.

Der daraus entwickelte eigentliche Steckverbinder basiert auf einer unteren, geschweißten Stahlplatte, auf die in vorbereitete Aussparungen eine Knagge aus Buchen-Furnierschichtholz einzig gestellt – und nicht wie gemeinhin üblich verklebt und/oder verschraubt wurde. Auf die mit stählernen Kopfplatten versehenen Steckverbindungsanschlüsse der Knagge werden dann die jeweils andockenden BSH-Elemente gesteckt, die ebenfalls über entsprechende Aussparungen verfügen. Dabei nimmt die Knagge die Schubkräfte der Elemente auf und leitet diese in das jeweils parallel versetzte Bauteil weiter. Ebenso muss die Knagge starke Parallelkräfte aufnehmen wie auch einen Teil der Aussteifung übernehmen.

Um an dieser Stelle aus Gründen der Nachhaltigkeit auf Stahl verzichten zu können, fiel die Wahl auf das besonders harte und schwere Buchen-Furnierschichtholz mit circa 15 % Querlagen und einer hohen Verzugsstabilität, das mit geprüften Qualitäten von Tragfähigkeit und Festigkeit aufwarten konnte. Diese Steckverbinder mit den Buchenholzkraggen befinden sich jeweils an den unteren und oberen Verbindungspunkten der Fachwerk-Fassadenträger.

Montage mittels Stahl-Hebe-Konstruktion

Die mittels CAD geplanten und von Fünffachs-CNC-Maschinen millimetergenau gefrästen BSH-Lärchenholzelemente wurden von der DERIX-Gruppe bereits werkseitig mit den Stahleinbauteilen und der Brandschutzbeplankung ausgestattet. Bei der Montage in Düsseldorf wurden die Fachwerk-Fassadelemente mittels der leim- und schraubenfreien Steckverbinder rein mechanisch zusammengesetzt. Das konstruktive Novum besteht darin, dass dieser Bauteilanschluss nur über das Eigengewicht der einzelnen Bauteile untereinander funktioniert, was dem Gedanken des einfachen Rückbaus und der daraus folgenden Wiederverwendung geschuldet ist. Denn miteinander verklebte und verschraubte Bauteile lassen sich nach Jahrzehnten der Nutzung nur schwerlich sauber voneinander separieren. Diese neue Art der Bauteilsteckverbindung induzierte auch eine neue Art der Montage, damit die Steckverbindungen beim Einbau nicht auseinanderfallen.



Die Zeichnung zeigt die Lage und die Angriffspunkte der Stahl-Hebe-Konstruktion am Fachwerk-Fassadelement.



Kennzahlen

Grundstücksfläche:	1.246 m ²
Brutto-Rauminhalt (BRI):	30.700 m ³
Netto-Grundfläche (NGF):	7.245 m ²
Brutto-Grundfläche (BGF):	9.100 m ²
Bürofläche:	6.583 m ²
Primärenergiebedarf:	89 kWh/(m ² a)
Energiestandard:	KfW-Effizienzhaus 55
Bauzeit:	04/2020 – laufend

Die je nach Gebäudeseite unterschiedlich tiefen Fachwerk-Fassadenelemente generieren einen mit der Sonne wandernden Verschattungseffekt, sodass sich übliche Jalousien erübrigen. Zusätzlich fügen sie, da bis zu knapp 2 m tief, den Büros der Süd- und Westseite als begehbare Loggien eine gediegene Wohnraumqualität hinzu.

Daraus resultierte eine Stahl-Hebe-Konstruktion, bei der die Bauteile von unten angehoben und am Punkt der Montage abgelassen wurden. In Summe erhöhen sich mit jedem eingesetzten Fassaden-Fachwerkträger die Auflast und durch den Druck des Eigengewichts der einzelnen Bauteile aufeinander die Stabilität der Gesamtkonstruktion.

Bodenbelag aus einfachen Beton-Gehwegplatten

Ab dem 1. OG werden die Etagendecken von neunschichtigen BSP-Elementen in den Maximalmaßen (L) 7,80 m × (B) 3,48 m × (H) 0,30 m mit unterseitiger Sichtqualität gebildet. Da an den Stößen mittels aufgenagelter Furnierholz-Deckleisten miteinander verbun-

den, können die BSP-Elemente als statisch wirksame Deckenscheiben angesetzt werden, die die Horizontallasten über die Fassaden-Fachwerkträger in die Fundamente ableiten. Überdies steifen sie die Gesamtkonstruktion aus, wozu man die BSP-Scheiben mit Bolzenankern am Stahlbetonerschließungskern verankerte. Oben auf der 30 cm dicken Deckenscheibe liegt vollflächig eine selbstklebende Feuchteschutzmembrane von 2 mm Dicke, die aus einer mit einem Acrylat-Haftklebstoff beschichteten Propylenoxid-Funktionsschicht und einer silikonisierten Propylenoxid-Trennschicht besteht. Sie schützt das Holz vor jedweder Feuchtigkeit und ermöglicht zugleich, da diffusionsfähig, das Austrocknen der BSP-Decken auf Ausgleichsfeuchte.

Darüber hinaus stellt die Membrane die erforderliche Rauchdichtigkeit her und dient der aufgebracht Lage Quarzsand von 2 mm Dicke, in die 5 cm dicke Beton-Gehwegplatten eingebettet wurden, als Rieselschutz. Letztere bringen zusätzliche Masse in den Bodenaufbau und wirken damit dem Trittschall und der Schwingungsempfindlichkeit des Massivholzbodens gleichermaßen entgegen. Zugleich erfüllen sie das Kriterium einfachen und sortenreinen Rückbaus. Den Bodenabschluss markiert ein Schutzvlies nebst Trennlage für den darauf gegossenen, 5 cm dicken Zementestrich, auf den final 1 cm dicke, robuste Teppichfliesen ohne Kleber gelegt wurden.

Anzeige



Die neue Bauteil-Steckverbindung erfordert auch eine andere Montage, damit die Steckverbindungen beim Einbau nicht auseinanderfallen. Mit einer Stahl-Hebe-Konstruktion werden die Bauteile von unten angehoben und am Punkt der Montage abgelassen.

Überdimensionierung der Holzbauteile erübrigt Einbau von Brandwänden

Bei dem als Sonderbau der Gebäudeklasse 5 zugeordneten Cradle wurden sämtliche tragenden und aussteifenden Bauteile in F90 feuerbeständig ausgeführt. Dabei erfolgt die geschossweise Trennung über die 30 cm dicken BSP-Massivholzdecken, die ebenso wie die Holzbauteile aus BS-Fichtenholz und Buchen-Furnierschichtholz mit einer Abbrandrate von 0,7 mm/min anstelle von aufwendigen Kapselungen angesetzt wurden. Dank einer leichten Überdimensionierung der Holzbauteile konnten deren Querschnitte die erforderliche F90-Tragfähigkeit nachweisen, was zudem den Einbau von Brandwänden erübrigte. Darüber hinaus verfügt das Cradle über eine flächendeckende Brandmelde- sowie im Sicherheitstreppenhaus über eine Druckbelüftungsanlage. Des Weiteren wurden sämtliche TGA-Leitungsführungen mit Gipskartonplatten gekapselt und Hohlräume weitestgehend vermieden respektive brandschutzsicher mineralisch mit Steinwolle ausgefüllt. Um die entsprechende F90-Brandwiderstandsdauer nachweisen zu können, erhielten die Stahlprofile und -anschlüsse eine Bekleidung aus 25 mm dicken, zementgebundenen und glasfaserbewehrten Leichtbeton-Brandschutzplatten.

Geschosshoch begrünte Bürowände

Die energetische Versorgung des Cradle stellt ein Fernwärmeanschluss sicher, der von einem Blockheizkraftwerk (BHKW) mittels Kraft-Wärme-Kopplung gespeist wird. Die Energieverteilung in die Büroräume erfolgt über abgehängte Heiz-/Kühl-Deckenelemente. Diese bestehen aus pulverbeschichteten Metallmodulen mit Akustikeinlage, die auf einer Unterkonstruktion mit integrierter Heiz-/Kühltechnik auf der Rückseite der Deckenplatten sitzen. Die an die BSP-Deckenunterseite montierten, auch als Deckensegel bezeichneten Elemente werden von kaltem beziehungsweise warmem Wasser durchströmt. Dessen relativ hoher Strahlungsanteil sorgt dafür, dass es nicht zuvorderst die Raumluft, sondern die Raumboflächen erwärmt, was zugleich – durch den verminderten Konvektionsanteil – der Zugluftproblematik und damit Staubaufwirbelungen entgegenwirkt. Die einfach und schnell zu (de)montierenden Deckenelemente benötigen keinerlei Wartung. In raumklimatischer Ergänzung zur Strahlungswärme filtern begrünte, geschosshohe Wände im Eingangsbereich und in den Büroräumen zusätzlich Schadstoffe aus der Luft und wirken schalldämpfend.

Dabei handelt es sich um eine vor den Innenwänden platzierte Unterkonstruktion, in der die Pflanzen automatisiert be- und entwässert werden. Das energetische Versorgungs mosaik wird durch eine PV-Anlage auf dem Dach komplettiert, deren Strom für den Büro betrieb und das hauseigene E-Car/E-Bike Sharingmodell mit Ladestationen genutzt wird.

Holzbau als Vorreiter

Der Vertriebsleiter der DERIX-Gruppe, Markus Stepler, fasst die Parameter zusammen: „Die größten Herausforderungen für den Holzbau liegen beim Projekt ‚The Cradle‘ vor allem in drei wesentlichen Punkten: Zum einen erfordert die außenliegende Tragkonstruktion der Fassadenstützen besondere Maßnahmen hinsichtlich Witterungsschutz, Abdichtung und Feuchtemonitoring. Zum zweiten sind Planung und Ausführung der architektonisch aufwendigen, zum Teil sehr tiefen 3D-Bauteile sehr anspruchsvoll und nur durch eine hochdetaillierte und koordinierte Planung im 3D-Modell zu bewältigen. Und zu guter Letzt setzt das Cradle-to-Cradle-Prinzip eine einfache und rückbaubare Konstruktion voraus, die von uns durch Steckverbindungen in Kombination mit maximaler Vorfertigung und Vormontage der Verbindungspunkte im Werk ermöglicht wird.“ Dazu passen die Ergebnisse von der TU München, die die Langzeitstabilität von BSH-Leimbändern anhand der Klebefugenqualität des alten Radstadions untersucht hat, das im Zuge der Olympiade 1972 errichtet worden war. Die Analysen wurden mit den Methoden der Delaminierungs- und Blockscherprüfung durchgeführt und zeigten, dass auch nach 50 Jahren dauerhafter Belastung die BSH-Bauteile gemäß den heute geltenden Prüfrichtlinien, die direkt nach der Produktion angewendet werden, eine sehr hohe Qualität der PRF-Verklebungen aufwiesen. Damit zeigt sich der Holzbau einmal mehr gut vorbereitet auf die neuen Wege zirkulären Bauens, die aus jedem errichteten Gebäude ein Materiallager der Zukunft kreieren. ■

Über den Autor

Marc Wilhelm Lennartz

ist unabhängiger Fachjournalist, Referent & Buchautor; Kontakt: www.mwl-sapere-aude.com