

Bürogebäude Stadtwerke Lübeck Passivhaus schlüsselfertig in Holz

Michael Keller
Züblin Holzingenieurbau
MERK Timber GmbH
DE-Aichach



Bürogebäude Stadtwerke Lübeck Passivhaus schlüsselfertig in Holz

1. Ausschreibung

Die Stadtwerke Lübeck benötigten ein neues Büro- und Verwaltungsgebäude, um die bisherigen Betriebsstrukturen auf einen Standort zu konzentrieren. Hierfür lobte die Gesellschaft gemeinsam mit dem Projektsteuerungsbüro ipc Dr. Talkenberger GmbH einen Teilnahmewettbewerb aus.



Abbildung 1: 3D Ansicht

© Klein Architekten

Das daraus hervorgegangene Verhandlungsverfahren konnte die Ed.Züblin AG für sich entscheiden.

2. Lage und Geometrie des neuen Büro- und Verwaltungsgebäudes



Abbildung 2: Lageplan

© Stadtwerke Lübeck

Der Entwurf sah ein viergeschossiges Gebäude in Holzbauweise vor. Es besteht aus zwei L-förmigen Baukörpern, die so zueinander angeordnet sind, dass sie einen Innenhof umschließen. Von außen erscheint das Gebäude als rechteckiger Komplex mit abgerundeten Ecken und ungleichen Seitenlängen (64 m; 82 m, 55 m; 75 m).

Die beiden Baukörper verbindet auf der einen Seite das sogenannte „Lichthaus“, ein nach Süden ausgerichtetes zentrales Foyer. Es bildet den Haupteingang und reicht über die gesamte Gebäudehöhe von knapp 15 m. Seine Nord- und Süd-Fassade besteht aus einer Pfosten-Riegel-Konstruktion aus BS-Holz mit einer Drei-Scheiben-Verglasung. Von dort erschließt ein Treppenhaus in Stahl die Baukörper. Die Geschosse der beiden unabhängigen Gebäudeteile sind untereinander über Brücken verbunden, die durch den gebäudehohen Luftraum des Foyers führen.



Abbildung 3: Grundriss

© Stadtwerke Lübeck

Auf der anderen Seite bleibt eine „Fuge“ zwischen den L-förmigen Baukörpern als Ein- und Ausgang zum Innenhof. Hier sind die Geschosse über offene Außenbrücken verbunden. In diesem Zugangsbereich findet auch eine Wendeltreppe Platz, die diese Brücken vertikal erschließt und die im Brandfall als externes Fluchttreppenhaus fungiert. Die Geschosshöhe im EG beträgt 4,20 m, die der OGs liegt bei 3,50 m.

Der Gebäudekomplex steht auf einer Stahlbeton-Bodenplatte und erhielt im nordöstlichen Bereich eine Teilunterkellerung für Haustechnik- und Lagerräume sowie Räume für Mitarbeiter der Mensaküche. Im nordöstlichen Teil des Erdgeschosses befindet sich das Betriebsrestaurant zur Versorgung der Mitarbeiter sowie der Besucher der Seminarbereiche. Diese Seminar- und Versammlungsräume sind direkt an das Betriebsrestaurant angeschlossen. In den übrigen Bereichen des Erdgeschosses sowie in den drei Obergeschossen sind Büro- und Verwaltungsbereiche untergebracht.

3. Bauweise

Für die Haupttragstrukturen des Gebäudes hat der Bauherr eine Holzbauweise gewünscht. Sie besteht aus Stützen- und Trägern aus Brettschicht(BS)-Holz, die in ihrer Anordnung über den Grundriss ein Holzskelett bilden. Brettsperrholz(BSP)-Elemente (Typ: Leno), die über die Stützen-/Träger-Konstruktion spannen bilden die Geschosdecken und steifen das Gebäude in Anlehnung an die Stahlbeton-Treppenhauskerne horizontal aus.



Abbildung 4: Schnitte

© Stadtwerke Lübeck

Die nichttragenden Außenwände werden als vorgefertigte Holzrahmenbau(HRB)-Elemente mit hinterlüfteter Fassade ausgeführt. Dabei kommt eine Mischung aus geschlossener Vollholzschalung in den Brüstungs- und Sturzbereichen sowie aus großformatigen Fassadenplatten zwischen den Fensteröffnungen zum Einsatz. Die HRB-Außenwandelemente sind an die Stützen-Träger-Konstruktion angehängt. Die Trennwände, mit Ausnahme der Brandwände, wurden in Trockenbauweise mit Metallständerwerk ausgeführt.

Gastronomiebereich und Teilunterkellerung hat man in Stahlbeton und Mauerwerk errichtet. Auch die Brandwände und die tragenden Bauteile der notwendigen vier Treppenträume sind aus Stahlbeton.

Gebäudehohe Stahlbeton-Wandscheiben unterteilen die Gebäudeflügel in jeweils drei Brandabschnitte mit einer Länge von weniger als 40 m je Richtung.

Die Untersichten der Holzdecken sollen weitestgehend sichtbar bleiben.

4. Gebäudeachsen und -raster

Die BS-Holz-Träger bzw. -Unterzüge verlaufen in den Längsachsen der beiden L-förmigen Gebäudeteilen. Dies sind die Außenwandachsen, zwei Innenachsen sowie eine Mittelachse. Aufgrund der sich aufweitenden L-Schenkel verlaufen zwar die Außenwandachsen parallel zu den Innenachsen, die beiden Innenachsen selbst öffnen sich jedoch zunehmend über die Länge der Gebäudeschenkel. Sie haben mit der Mittelachse außerhalb der Gebäudeschenkel einen gemeinsamen Schnittpunkt. Dabei bildet die Mittelachse ihre Winkelhalbierende.

Die Stützen folgen dem Gebäuderaster in Querrichtung mit 5,40 m. Die Unterzüge schließen über eingeschlitzte Bleche und Stabdübel an sie an. Zur besseren Ausnutzung der BS-Holz-Querschnitte sind die Unterzüge in den Innenachsen als Durchlaufträger konzipiert – in den Außenwandachsen dagegen – fertigungsbedingt – als Gerberträger, sprich BS-Holz-Unterzüge mit Gelenk.

Durch diese Geometrie spannen die BSP-Deckenelemente von den beiden Außenwandachsen kommend zu den Mittelachsen als Zweifeldträger über die Unterzüge – einmal mit konstanter Feldlänge von rund 4,50 m und einmal mit variabler Feldlänge zwischen 3 m und 5,40 m.

Die Elemente wurden mit aufgeschraubten Kerto-Laschen zu aussteifenden Deckenscheiben verbunden.

Die Bauteile sind lastbezogen über die Geschosse hinweg gestaffelt dimensioniert – heißt sie werden nach oben hin schlanker – oder bestehen aus BS-Holz bzw. BSP unterschiedlicher Festigkeitsklassen. Dennoch haben nicht alle Stützen innerhalb eines Geschosses die gleichen Abmessungen, da bereichsweise unterschiedlich große Kräfte wirken. Die Planung zielte jedoch darauf ab – wo möglich - gleiche Querschnitte auszubilden.



Abbildung 5: Ausbildung Deckenscheibe

© MERK Timber



Abbildung 6: Montage Stützen/Unterzüge/Deckenelemente

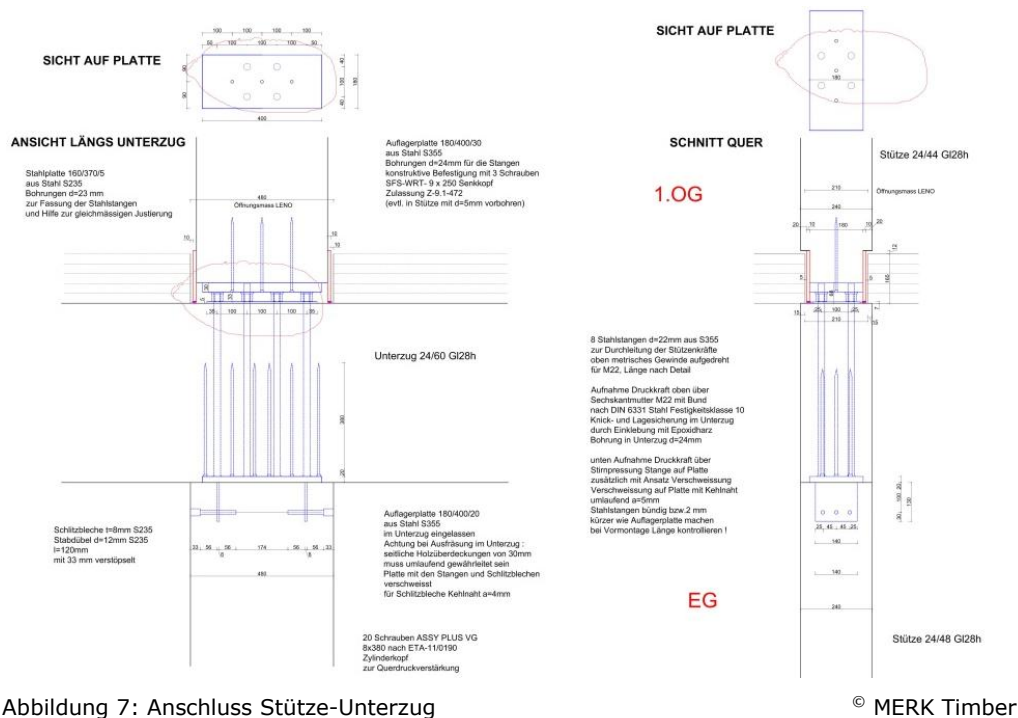
© MERK Timber

5. Kraftdurchleitende Knotenverbindungen zwischen den Stützen

Damit die Geschosdecken keine Querpressung durch aufstehende Stützen erhalten, sind die BSP-Elemente um die Stützen herum ausgespart. Zur direkten Weiterleitung der Vertikallasten von Stütze zu Stütze haben die Tragwerksplaner einen speziellen kraftdurch-

leitenden Stahlknoten entwickelt, der unsichtbar in Deckenebene eingebaut ist. Die Stahlknoten verbinden sowohl die Stützen mit den Unterzügen als auch die übereinanderstehenden Stützen. Um die Vertikallasten geschossweise abtragen zu können, wurden die Unterzüge unterseitig mit Schrauben gegen Querdruck verstärkt.

Der in der Holzkonstruktion eingebettete Stahlknoten erfüllt als unsichtbare Verbindung einerseits ästhetische und optische Anforderungen, andererseits ist er im Brandfall aber auch vor Feuer geschützt.



Abbildungung 7: Anschluss Stütze-Unterzug

6. Aussteifung

Die Treppenhäuser der beiden Baukörper fungieren als aussteifende Kerne. An ihnen sind die BSP-Geschossdecken angeschlossen – das vierstöckige Holzskelett lehnt sich quasi an die Erschließungskerne an bzw. stützt sich an ihnen ab. Die Horizontalaussteifung erfolgt über die BSP-Deckenscheiben, die die Kräfte in die massiven Erschließungskerne weiterleiten. Auch die gebäudehohen Stahlbeton-Wandscheiben (Brandwände) dienen der Horizontalaussteifung. Sie nehmen u.a. die auf die Fassade wirkenden Windkräfte auf.

7. Große Durchbrüche in den Unterzügen erhalten Verstärkungen

Um die Installationen wie Elektrotrassen, Lüftungs- und Wasserleitungen unter den Decken führen zu können, war es teilweise notwendig die Unterzüge mit Durchbrüchen zu versehen – Lüftungsleitungen erfordern die größten. Je nach Aussparungsquerschnitt mussten sie dann seitlich durch aufgeklebte und aufgeschraubte Kerto-Laschen gegen Querzug verstärkt werden. Deckensegel verstecken die Leitungen auf optisch ansprechende Weise.

8. Brandschutz

Für das viergeschossige Gebäude war eine Feuerwiderstandsklasse von F60 gefordert. Das spezifische Brandschutzkonzept legte dar, dass die Decken-, Stützen- und Trägerquerschnitte aufgrund ihrer statisch erforderlichen Abmessungen bereits „von Haus aus“ eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten erfüllen, und der Brandschutz des Tragwerks auch ohne Beplankung gewährleistet ist bzw. über den Abbrand nachgewiesen werden kann.

Die gebäudehohen Stahlbeton-Wandscheiben unterteilen die Gebäudeflügel in jeweils drei Brandabschnitte mit einer Länge von weniger als 40 m je Richtung (Brandabschnittsgrenze). Eine weitere Einteilung der Brandabschnitte in Nutzungseinheiten von weniger als 400 m² Brutto-Grundfläche erfolgt durch raumabschließende Trennwände mit entsprechendem Feuerwiderstand.

8.1. Nach 18 Monaten schlüsselfertig übergeben

Die Bauherrin hatte mit der Ed.Züblin AG die funktionsfähige Übergabe des schlüsselfertigen Gebäudes zu einem festgelegten Termin vertraglich vereinbart. Entsprechend hat das Bauunternehmen außer der kompletten Planung auch sämtliche fachspezifischen Bereiche gemanagt, wie z. B. das Brandschutzkonzept, das Bodengutachten oder den Schallschutznachweis und die Erkenntnisse daraus in ihre Gesamtplanung integriert.

Steckbrief Stadtwerke Lübeck

- Bauweise: Holzskelett-Konstruktion kombiniert mit Stahlbeton und Mauerwerk
- Bauzeit: September 2013 bis (voraussichtlich) Dezember 2014
- Bruttogrundrissfläche: 13.856 m²
- Energiebezugsfläche: 10.004 m²
- Bruttorauminhalt: 51.000 m³
- Baukosten: ca. 17,5Mio Euro,
davon Holzbau (inkl. Fassaden): 4,95 Mio Euro
- Bauherr: Stadtwerke Lübeck GmbH, D-23547 Lübeck,
www.sw-luebeck.de
- Totalunternehmer: Ed. Züblin AG, D-07743 Jena, in Zusammenarbeit mit
MERK Timber GmbH, Züblin Holzingenieurbau,
D-86551 Aichach, www.holzingenieurbau.zueblin.de
- Objektplaner (Leistungsphase 5: Werkplanung):
pbr Planungsbüro Rohling AG, D-07745 Jena, www.pbr.de
- Entwurf/Leitdetails: Architekturbüro Klein architekten,
D-55257 Budenheim, www.klein-architekten.info
- Projektmanagement: ipc Dr. Talkenberger GmbH, D-23552 Lübeck,
www.ipc-talkenberger.de
- Brandschutzkonzept: bauartKonstruktions GmbH + Co. KG,
D-36341 Lauterbach,
www.bauart-konstruktion.de
- BS-Holz Herstellung: Stephan Holzbau GmbH, Züblin Holzingenieurbau,
D-74405 Gaildorf, www.stephan-holz.de
- Plattenproduktion Leno-Elemente/ Produktion HRB-Elemente:
MERK Timber GmbH, Züblin Holzingenieurbau,
D-86551 Aichach, www.merk.de

Aichach/Karlsruhe, 16.09.2014
Susanne Jacob-Freitag
Michael Keller