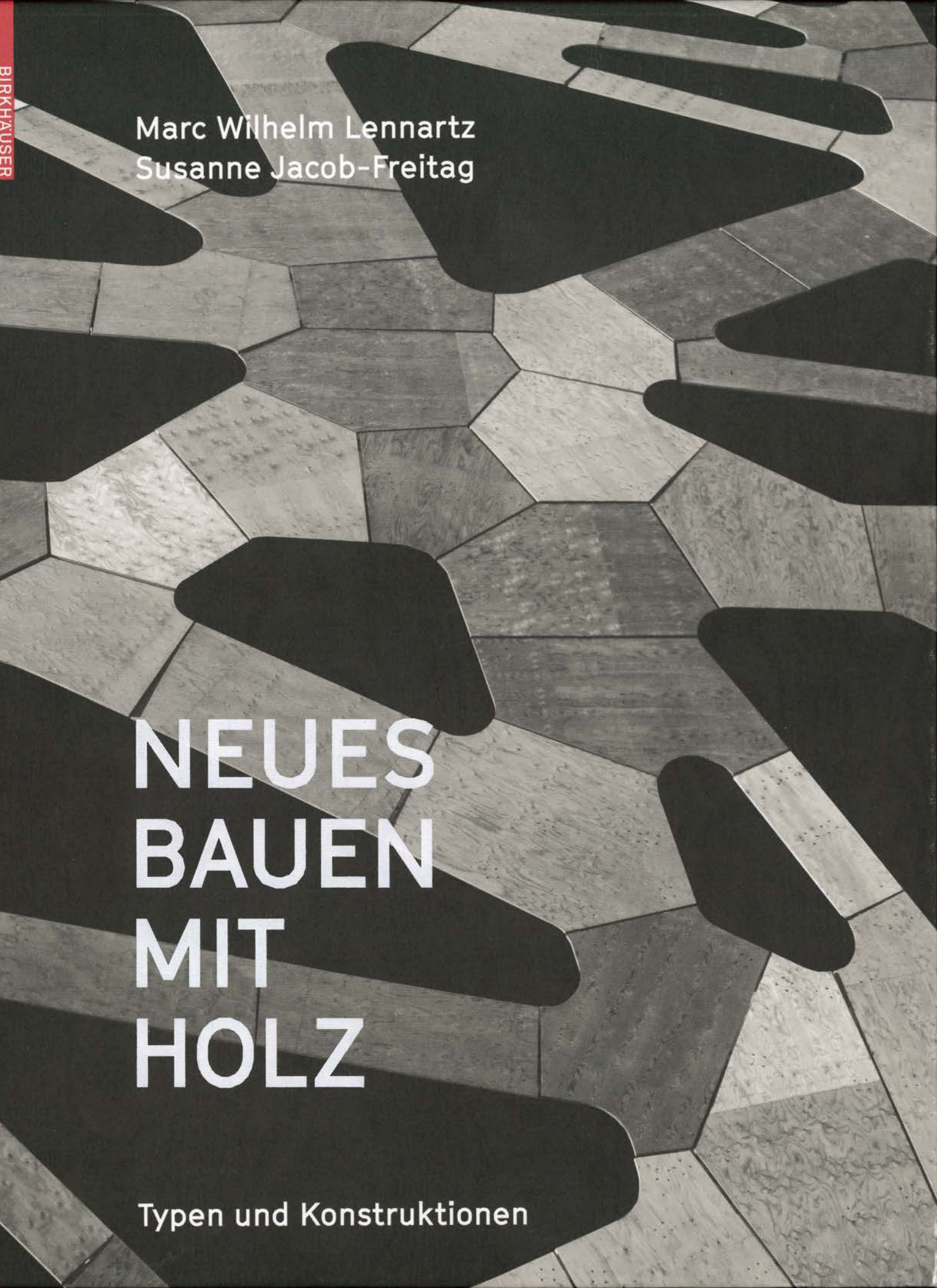
Marc Wilhelm Lennartz
Susanne Jacob-Freitag



NEUES BAUEN MIT HOLZ

Typen und Konstruktionen

BIRKHÄUSER

Die Einheit von Design, Entwurf und Konstruktion als Spiegel einer Holzbau-Architektur des 21. Jahrhunderts, die den mineralischen Altbestand integriert und zugleich eine selbstbewusste, eigenständige Formensprache entfaltet

Europas größte Aufstockung in Holz

Das ehemalige Produktions- und Verwaltungsgebäude von Foto Quelle in Nürnberg wurde um ein Geschoss aufgestockt. Diese Mammutaufgabe – die Fläche war größer als ein Fußballfeld – konnte dank moderner Holzbauweise in nur fünf Monaten bewältigt werden.

In den 1970er-Jahren baute der Quellekonzern im Süden Nürnbergs seine Produktion mit einer bebauten Fläche von insgesamt etwa 25 000 Quadratmetern, bestehend aus zwei Fertigungshallen nebst Verwaltungstrakt, auf. Aufgrund des florierenden Geschäfts hatte der Versandhändler den Industriekomplex damals mit einem der modernsten und größten Fotolabore Europas statisch so ausgelegt, dass darauf bis zu drei Geschosse hätten zusätzlich platziert werden können. Doch es kam anders: Das auf analoger Fotografie beruhende Massengeschäft existiert heute nicht mehr. Nach Zeiten des Leerstands wurde das Areal von einem Immobilienentwickler übernommen. Die vormalige Industriebrache wurde in drei Bauabschnitten modernisiert, umgebaut und aufgestockt. Das Kürzel TM50 (Thomas-Mann-Straße 50) steht heute als Symbol für eine gelungene Altgewerbekonversion: Hier präsentiert sich ein moderner Dienstleistungs- und Verwaltungsstandort mit attraktiven Büro- und Produktionsflächen, Ladengeschäften und Restaurants in zeitgemäßer Architektur.

Vertikale Nachverdichtung in wachsenden Agglomerationen

Obwohl die Bevölkerungszahlen stagnieren bzw. schrumpfen, wachsen die Ballungsräume unentwegt. Baugrund wird in den Agglomerationen knapper und teurer. In der Fachdiskussion und Forschung hat sich herauskristallisiert, dass neben einer allgemeinen erhöhten Bebauungsdichte insbesondere die Nachverdichtung, also das Bauen auf bebautem Grund, ebenso realistisch wie aus städtebaulicher Sicht wünschenswert ist. Sie erfordert kein kostbares Bauland, um den dringend benötigten neuen Wohn- und Gewerberaum zu schaffen, sondern erhöht vielmehr den Wert des Bestands, der oftmals gleich mit saniert wird. Ohnehin ist die Ausweisung neuer Bebauungsflächen teuer und durch zahlreiche Sachzwänge, wie beispielsweise den Erhalt notwendiger Frei- und Abstandsflächen, stark eingeschränkt. Auch gilt es der ausufernden Zersiedelung, der Flächenversiegelung und der Ausweitung des suburbanen Raums Einhalt zu gebieten. Darüber hinaus kann die teure Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur bei erhöhter Dichte von mehr Unternehmen und Menschen genutzt werden, was in Summe einen geringeren Energie- und Ressourcenverbrauch pro Kopf bewirkt. Zudem zieht eine engmaschige Bebauung geringere Folgekosten für den Erhalt der Infrastruktureinrichtungen nach sich, als dies bei einer weiträumigeren Struktur der Fall wäre. Ferner bleiben der Stadt die für eine hohe Lebensqualität unabdingbaren Grünzonen erhalten.

Vorfertigung und Baugeschwindigkeit

Im sensiblen Umfeld hoch verdichteter Stadtviertel und Gewerbezonen stellen Baustellen für Gewerbetreibende, Anwohner und Bauunternehmen eine große Herausforderung dar. Alle Betroffenen sind frühzeitig in das anstehende Bauvorhaben zu integrieren, um Störungen und Verzögerungen im Bauprozess vorzubeugen. Zu berücksichtigen sind auch Mietkürzungen, die bei entsprechenden Belastungen zu den Baukosten zu

addieren sind. Insofern kommt einer möglichst kurzen Bauphase eine zentrale Bedeutung zu. Die im Werk vorproduzierten Holzelemente verfügen durch den computergesteuerten, vollautomatischen CNC-Abbund über eine millimetergenaue Präzision. Der hohe Vorfertigungsgrad, bei dem nahezu sämtliche Bauteile fertig gedämmt und inklusive der Installationskanäle sowie der Fenster- und Türöffnungen just in time auf der Baustelle angeliefert werden, sorgt dafür, dass das Baugeschehen witterungsunabhängiger wird und die Bauplanung realistisch kalkuliert werden kann. Der moderne Ingenieurholzbau bedarf zwar eines erhöhten Planungsaufwands, nimmt jedoch im Vergleich zu konventionellen Bauweisen nur ungefähr die Hälfte der Bauzeit in Anspruch.

Von Vorteil ist auch, dass die Aufstockung in Holzbauweise vergleichsweise schmutz- und geräuscharm erfolgt. Mittels Kränen werden die Bauteile exakt platziert und sofort montiert. Der rasche Baufortschritt ist auch für Laien sichtbar, was die Akzeptanz und Toleranz im Quartier erhöht. Hinzu kommt, dass die Aufstockungsfläche möglichst effizient genutzt werden kann, um maximal große neue Räume zu schaffen. Durch die Integration der dämmenden in die statisch tragende Schicht können die Wandquerschnitte bei vergleichbarer Dämmwirkung kleiner bemessen werden als bei rein mineralischen Bauweisen. Dadurch können auf demselben Grund größere vermietbare Einheiten realisiert werden. Des Weiteren spielen Aufstockungen und Ausbauten in leichter Holzbauweise ihre Gewichtsvorteile aus, da der Anspruch an die bestehende statische Konstruktion geringer ist als bei deutlich schwereren Stahl-, Beton- oder Ziegelbauten, was sich zudem kostenminimierend auswirkt.

Aufbau im genutzten Bestand

Die Herausforderung für die ausführende HU-Holzunion bestand darin, den Aufbau des zweiten Obergeschosses so reibungslos und zeitnah zu realisieren, dass die Unternehmen in den unteren Geschossen ungestört weiterarbeiten konnten. In nur fünf Monaten, von Anfang Oktober 2014 bis Ende Februar 2015, wurde auf einer Grundfläche von etwa 5000 Quadratmetern die monumentale Aufstockung in Holzbauweise fertiggestellt. Mit der Größe der Aufstockung von 74×102 Metern hat die Holzunion – eine Kooperation von mehreren, eigenständigen Holzbauunternehmen eigens für Bauvorhaben in solchen Dimensionen – den faktischen Beweis erbracht, dass der mittelständisch geprägte Holzbau auch bei großdimensionalen Bauvorhaben eine tragende Rolle einnehmen kann, wenn er seine Kompetenzen bündelt. Dieser Verbund aus vier (heute fünf) Holzbauunternehmen ermöglichte es, die diversen Einzelgewerke in großen Stückzahlen parallel an mehreren Standorten zu entwickeln und termingerecht fertig vorproduziert zu liefern, darunter etwa 80 Nagelplattenbinder mit einer Länge von 11,80 Metern, 80 Deckenelemente mit einem Maß von 2,60×11,70 Metern sowie 180 Dachelemente mit einer Maximalgröße von 3×12,50 Metern.

Komplexes Großbaustellen-Management

Das Bauvorhaben umfasste die energetische Sanierung der mineralischen Gebäudehülle des Erd- und ersten Obergeschosses mit vorgehängten, abgebundenen Holzelementen, weitgehend abgeschlossen mit einer mineralischen Putzfassade, sowie die Aufstockung in Holzrahmen- bzw. Brettsperrholzbauweise, die in Teilen bei einer Deckenhöhe von 7 Metern mit einem Zwischengeschoss versehen wurde. Während das Unternehmen Taglieber für die Vorfertigung der Holzrahmenbauwände inklusive eingebauter Holz-Aluminium-Fenster verantwortlich zeichnete, stellte Cordes Holzbau die BSH-Stützenkonstruktion mit den Nagelplattenbindern und den biegesteifen Eckanschlüssen sowie die Dach- und Deckenelemente bereit. Die BSP-Elemente für die Doppeltürme wurden von Stora Enso vorproduziert. Die Zimmerei Karl Hoffmeister hatte die brandschutzrelevanten Eternitfassaden vor Ort aufgemessen, im Werk mittels einer speziellen Plattenaufteilsäge abgebunden und dann auf der Baustelle montiert. Die Koordination der diversen Teilgewerke erforderte ein stringentes Großbaustellen-Management, das eine funktionierende Baustellenlogistik bis hin zur termingerechten Anlieferung der vorgefertigten Elemente sicherstellte.

Markante Dachform und Lichthöfe

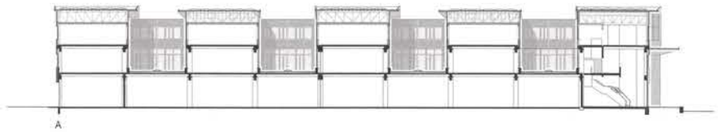
Der östliche Teil der Aufstockung besteht aus fünf Riegeln. Diese verlaufen versetzt als Verlängerung der als Erschließungskerne fungierenden, vorgelagerten fünf Doppeltürme mit Treppenhaus und Aufzug auf der Nord- bzw. Südseite des Gebäudes. Die das TM50 prägenden Abschlüsse der Riegel muten auf den ersten Blick wie Pultdächer an. Sie entpuppen sich jedoch als sehr flach geneigte Satteldächer, deren Traufen sich jeweils über den Doppeltürmen befinden. Von dort ziehen sie sich über die Fassade der Doppelturmseiten hinunter und fassen den Baukörper mit fünf Klammern ein. Beim ersten Riegel zieht sich das Dach die Fassade hinunter, mäandriert dann auf halber Höhe mittels einer horizontalen Vordachkonstruktion die Ostseite entlang, um nach etwa zwei Dritteln vertikal bis auf Bodenniveau abzufallen. Dieses Stilelement führt die Besucher zum Haupteingang. Zwischen den fünf Satteldächern der Riegel ruhen in Querrichtung acht flachere Gebäudeteile, die auch als Tische bezeichnet werden. Zwischen diesen Riegeln und den Tischen leiten vier großzügige

A → Der Querschnitt verdeutlicht die Baustruktur des TM50 mit den fünf aufgestockten Riegeln und den vier ausgeschnittenen Innenhöfen.

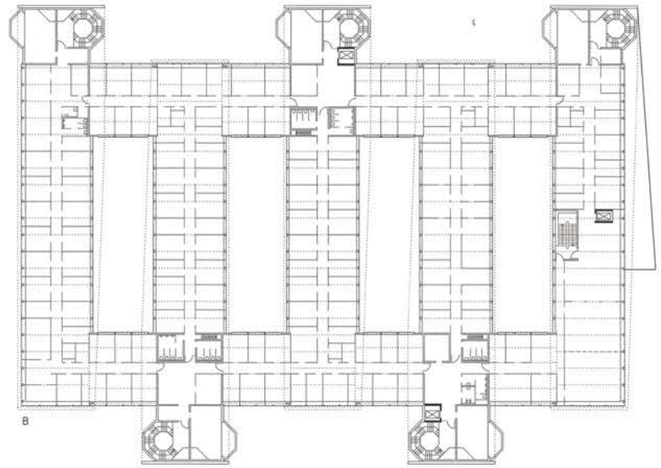
B → Der Grundriss des zweiten Obergeschosses dokumentiert das Raster und die Dimension der Aufstockung, die mit einer mineralischen Putzfassade auf Holzweichfaserplatten finalisiert wurde.

C → Die aus dem mineralischen Gebäudekörper herausgeschnittenen Innenhöfe bringen Licht ins Innere des voluminösen TM50 und ermöglichen es dort Büroeinheiten zu platzieren, wo ansonsten nur dunkle Lagerräume hätten untergebracht werden können.

D → Der große Besprechungsraum der Bundesagentur für Arbeit präsentiert den Holzbau mit sichtoffenen BSH-Stützen, der mit Weißtanne bekleideten Akustikdecke und der BSP-Wand aus Fichtenholz.



A



B

C

D

Innenhöfe Tageslicht in das 55 Meter tiefe Gebäude. Zu diesem Zweck wurden Teile der alten Stahlbeton-Fertigteildecke entfernt.

Die Dachfirste verlaufen jeweils an der Schnittstelle der Tische zu den Doppeltürmen. Letztere sind an den beiden Gebäudelängsseiten alternierend angeordnet: Drei Doppeltürme befinden sich an der Nordseite, zwei an der Südseite. Diese Gegenläufigkeit mit dem versetzten Wechsel der Riegel verleiht dem TM50 sein prägnantes Erscheinungsbild, das von den flach ansteigenden Dächern als eine Art fünfte Fassade abgerundet wird. Die skulpturale Dachkonstruktion, die mit grauen Kunststoffbahnen (oberseitig) bzw. schwarzen EPDM-Folien (Schildwände) abgeschlossen wurde, führt den industriellen Zweckbau der 1970er-Jahre in das 21. Jahrhundert mit seinen flexiblen Dienstleistungen und modernen Informationstechnologien. Die holzbauliche Sanierung und Aufstockung löst die vormals starre Form des Gebäudekörpers auf, ohne dessen Ursprung zu verleugnen. Der Übergang vom sekundären in den tertiären und quartären Wirtschaftssektor erfolgte fließend, das Neue baute auf dem Alten auf, ebenso wie das hölzerne Ober- auf dem mineralischen Untergeschoss. Architektur, Materialität und Entwurfsplanung des TM50 spiegeln den gesellschaftlichen Wandel der Erwerbsstruktur und den Wandel der Baukultur wider, der dem vormals reinen Pragmatismus mineralischer Prägung die Ressourceneffizienz, Tragfähigkeit und Schönheit des Holzes an die Seite bzw. obenauf gestellt hat. Dieses ist an mehreren Stellen sichtbar: an den Wänden der Innenhöfe in Form einer stehenden Lärchenschalung, in den Attikabereichen zwischen den Riegeln mit einer Lärchenholz-Rhombusschalung und an der unterseitigen Bekleidung der Dachüberstände mit Lärchenholz-Dreischichtplatten.

Nagelplattenbinder auf Brettschichtholzstützen

Die dem Anschein nach identischen mittleren Riegel mussten die Differenzen des mineralischen Unterbaus, bedingt unter anderem durch Gebäudetrennfugen, aufnehmen. Insofern unterscheiden sich die Riegel in der Größe der einzelnen Elemente und der BSH-Binder. So ist auch der konische Dachüberstand der Riegel nicht exakt gleich groß.

Die Dächer der Doppeltürme bestehen aus einer BSP-Konstruktion mit Aufsparrendämmung. Die bis zu 2,50 Meter auskragenden Dachüberstände setzen sich aus vorgefertigten Stichpfetten-Elementen zusammen, die auf eine BSP-Konstruktion geschraubt sind. Unterseitig wurden sie mit kreuzweise verleimten Dreischichtplatten und oberseitig mit gehobelten Nut-und-Feder-Rauspundbrettern bekleidet. Die elementiert ausgeführte, tragende Dachkonstruktion folgt dem Bestandsraster von 10,80 Metern und besteht aus im Abstand von 2,70 Meter montierten, unterschiedlich hohen Nagelplattenbindern, die auf BSH-Stützen auflagern. Zwecks Aussteifung in Querrichtung bilden die Nagelplattenbinder mit den BSH-Stützen einen biegesteifen Rahmen, der über holzbauliche Anschlussdetails sichergestellt wurde. Des Weiteren greifen die Stiele in die Konstruktion der Holzrahmenwände ein, die an der Leimbinder-Unterkante enden. Auf diesen lagern die Giebel, die aus Kaltwandelementen bestehen und zur Aussteifung des Gebäudes beitragen. Die mit eingeblasener Zellulose gedämmten Deckenelemente – eine KVH-Balkenkonstruktion mit unterseitig sichtoffenen OSB-Platten – liegen auf den Nagelplattenbinder-Untergurten, die zu diesem Zweck ein an beiden Seiten überstehendes Furnierschichtholz erhalten haben. Die ebenfalls vorproduzierten Dachelemente (eine oberseitig mit Rauspundbrettern und unterseitig im Bereich der Dachüberstände mit Dreischichtplatten abgeschlossene Gelenkpfetten-Konstruktion im Abstand von 83 Zentimetern) wurden oben auf die Nagelplattenbinder montiert. Die Aufstockung erreicht eine Traufhöhe von 14,95 Meter und misst im Giebel 16,60 Meter.

Geothermische, emissionsfreie Energieversorgung

Die Wärme- und Kälteversorgung des TM50 erfolgt emissionsfrei auf Basis oberflächennaher Geothermie. In Tiefen von etwa 100 Metern wurde ein rasterförmiges Erdsondenfeld angelegt. Die angeschlossene dual ausgelegte Bauteilaktivierung dient sowohl der winterlichen Erwärmung wie auch der sommerlichen Kühlung des Objektes. Dabei wird dem Erdsondenfeld im Winter Wärme entzogen und gleichzeitig Kälte im Untergrund gespeichert. Diese Kälte dient der Kühlung im nächsten Sommer, während im Untergrund dann parallel Wärme für den darauffolgenden Winter eingespeichert wird. Dieser sich selbst regenerierende, saisonale Energiespeicher stellt die Grundlast der Wärme- und Kälteversorgung des TM50 ganzjährig bereit.

Während in den bestehenden Geschossen die Energie über Fußboden- und Deckenheizungen in die Räume geleitet wird, genügt in der Aufstockung eine Deckenheizung zur Temperierung. mwl

A → Die großdimensionale Aufstockung dokumentiert den Wandlungsprozess von der rationalen Blockarchitektur der 1970er Jahre zu einer aufgelockerten Formensprache des 21. Jahrhunderts, die Raum für neue Inhalte und Nutzungen schafft.

B → Wettbewerbsvorteil mittelständischer Unternehmensverbund: termingerechte Vorfertigung in großen Stückzahlen dank paralleler Produktion an mehreren Standorten.

C → Aufstockung bedeutet auch, die im mineralischen Bestand verbaute Energie und Rohstoffe mit holzbaulichen Mitteln für weitere Dekaden zu nutzen.

D → Die Tragwerkskonstruktion der Aufstockung wurde in höchster Präzision und Baugeschwindigkeit errichtet.

A

B

Bauherr **BGB Gesellschaft Helmut Schmelzer GmbH, Nürnberg (D), www.tm50.de**

Architektur **DXV Architektur, Nürnberg (D), www.dxv-architektur.com**

Projektsteuerung **Projektsteuerung Häberlein, Feuchtwangen (D), www.projektsteuerung-haeberlein.de**

Holzbau **HU-Holzunion GmbH, Rotenburg (Wümme)/Oettingen (D), www.holzunion.com**

Statik Rohbau **Trafektum GbR, Nürnberg (D), www.trafektum.de**

Statik Holzbau **Häussler Ingenieure GmbH, Kempten (D), www.haeussler-ingenieure.com**

Brandschutz **Ulm Ingenieurgesellschaft, Erlangen (D), www.ulm-ig.org**

Aufmaß **Vermessungsbüro Robert Ziegler, Nürnberg (D), www.vermziegler.de**

Haustechnik **Ingenieurteam Plansache GmbH, Nürnberg (D), www.it-plansache.de**

Wärmeschutz **Werkhaus Architekten, Nürnberg (D)**

Bauphysik **Wolfgang Sorge Ingenieurbüro, Nürnberg (D), www.ifbsorge.de**

Geothermie **CDM Smith Consult GmbH, Nürnberg (D), www.cdmsmith.com**

Geschossfläche **15 800 m²**

Gebäudevolumen **75 000 m³**

Hauptnutzfläche Neu- und Umbau (1. & 2. OG/Büro) **5 200 m²**

Hauptnutzfläche Bestand (EG/Gewerbe) **4 850 m²**

Gebäudegrundfläche **6 400 m²**

Umgebungsfläche **4 600 m²**

Gebäudekategorie **Gebäudeklasse 5**

Jahres-Primärenergiebedarf **106,18 kWh/(m²a)**

Transmissionswärmeverlust **0,486 W/(m²K)**

Baubeginn (Rohbau/Abbruch) **April 2014**

Baubeginn (Holzbau) **Oktober 2014**

Bauende (Holzbau) **Februar 2015**

Bauende (Gesamt) **August 2015**

Baukosten **16 Mio. Euro**

Verbaute Holzmenge **1 550 m³**

Kohlenstoffanteil (C) **387 t**

CO_2-Speicherung **1 420 t**

C

D