

## Aufstockung

# Holz im Stahlgerippe

Zur punktuellen Lastabtragung setzt das Aufstockungsprojekt Bismarckstraße in Stadtbergen bei Augsburg auf eine Kombination aus Brettschichtholzstützen, KLH/CLT-Massivholzplatten für Wände, Decken und Dach sowie auf Stahlträger.

## PROJEKT 2 // AUFSTOCKUNG

Holz im Stahlgerippe	16
Brettsperrholz + Stahl: eine perfekte Kombination	20
Steckbrief	21
Interview	22
Kann ich das auch?	23

**D**ie Aufstockung ist Teil eines in zwei Abschnitte gegliederten Bauwerks. Die eine Hälfte wurde ursprünglich als Hotel errichtet und später als Unterkunft für unbegleitete Flüchtlinge umgenutzt. Nach dem Verkauf an den jetzigen Eigentümer baute dieser die Obergeschosse zu Mikroapartments um. Im Erdgeschoss, in dem sich früher ein Restaurant befand, richtete der Bauherr eigene Büroräume ein. Die zweite Hälfte des Gebäudes bestand zunächst nur aus einem eingeschossigen Anbau, den ein Getränkemarkt als Verkaufsfläche nutzte. Seit dessen Auszug dienen die Räume als Lager.

### Architektonisch aufgewertet

Um den Standort architektonisch aufzuwerten und mehr Platz zu gewinnen, ließ der Eigentümer den Anbau

▲ Großflächige Fenster bringen viel Tageslicht in die neuen Räumlichkeiten – und erschwerten die Konzeption der Tragstruktur



ECKHART MATTHÄUS

▲ Auch große für Besprechungsflächen ist Raum gegeben

um zwei Etagen ergänzen. Die Alternative – ein Neubau oder ein weiterer Anbau auf dem weitläufigen Grundstück – wurde bewusst verworfen, um keine weiteren Flächen zu versiegeln. Nach Abschluss der Bauarbeiten vermietete der Eigentümer das

erste Obergeschoss der Aufstockung als Nachhilfestudio. Im zweiten Obergeschoss befindet sich ein Kosmetik- und Beautystudio. Das Erdgeschoss wird weiterhin als Lager genutzt und integriert zudem die Erschließung für die beiden neuen Geschosse.

### Holz sticht Stahlbeton

Der ursprüngliche Eigentümer und Erbauer des Anbaus hatte von Anfang an geplant, das Gebäude irgendwann mit weiteren Etagen zu ergänzen, und die Fundamente entsprechend dimensioniert. Er ging davon aus, dass die zusätzlichen Geschosse in Massivbauweise ausgeführt würden, und ließ sogar die Bewehrung aus der Decke herausragen, um den Anschluss zu erleichtern.

Stattdessen entschied sich der neue Eigentümer des Gebäudes aus Gründen der Nachhaltigkeit, der Kreislauffähigkeit und des geringeren Gewichts für eine KLH-Massivholzkonstruktion. Außerdem wünschte er sich eine Struktur, die eine flexible Raumaufteilung ermöglicht und sich leicht an veränderte Bedingungen anpassen lässt. Statt auf tragenden Wänden sollten die Geschosse auf einem Holzskelett mit wenigen aussteifenden Wandelementen ruhen. Ziel war eine möglichst großzügige Raumstruktur, die durch leicht demontierbare und versetzbare Trockenbaukonstruktionen



ECKHART MATTHÄUS

▲ Die gewünschte offene und flexible Einteilung der aufgestockten Ebenen erforderte einen weitgehenden Verzicht auf aussteifende Wände. An den Fassaden verlaufen daher Unterzüge aus Kreuzlagenholz

## Erst schneiden, dann aufstocken

Die Basis der Aufstockung bildet die ursprüngliche Stahlbetonskelettkonstruktion des Erdgeschosses. Als Abschluss dient ein flach geneigtes Satteldach aus Beton, das mit Bitumenbahnen abgedichtet wurde. Diese Basis wurde bei der Aufstockung nicht angetastet. Lediglich die überstehende Bewehrung wurde abgeschnitten. Anschließend wurden die Schrägen punktuell mit Beton aufgefüllt und kraftschlüssig mit der Bestandsbewehrung verbunden. So entstanden ebene Auflagerpunkte für die Stahlträger, die wiederum die Deckenelemente aufnehmen.

„Eine reine Holzkonstruktion war nicht möglich, da die erforderliche punktuelle Lastabtragung damit nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand funktioniert hätte“, verrät Architekt Arkin Bayar. Er war mit seinem Büro für die Planung und Ausführung des Projekts verantwortlich. Statt allein auf Holz zu setzen, entschied er sich daher für eine Kombination aus 1340 m<sup>2</sup> KLH/CLT-Wand-, -Decken- und -Dachplatten von ABA Holz auf Stahlträgern, um das Gebäude schnell und nachhaltig aufzustocken.

Christine Ryll, München ■



ECKHART MATTHÄUS

unterteilt werden sollte. Zudem sollten große Fensterflächen eingeplant werden, sodass die Außenwände nur bereichsweise tragend ausgeführt werden konnten.

▲ Einen Teil der Lagerflächen im EG nimmt das neue Treppenhaus ein. Es zieht sich bis ins 2. Obergeschoss



ECKHART MATTHÄUS

▲ Die Aufstockung ist Teil eines in zwei Abschnitte gegliederten Bauwerks: ein ehemaliges Hotel und ein nun mit zwei Gewerbegegeschossen ergänzter ehemaliger Lageranbau

## Konstruktion der Aufstockung

# Brettsperrholz + Stahl: eine perfekte Kombination

Die Aufstockung in Stadtbergen kombiniert Stahlträger und KLH/CLT-Elemente. Die Stahlträger bündeln die Lasten aus der Decke, den Holzstützen und den Wandkonstruktionen und leiten sie punktförmig in die Stahlbetonstützen und Außenwände des Erdgeschosses ein.

Die Konstruktion, die die Brettsperrholzelemente der untersten Decke über dem Bestandsbau fasst und die Schubkräfte bündelt, besteht aus drei Stahlträgern: Zwei ruhen auf den Längswänden der

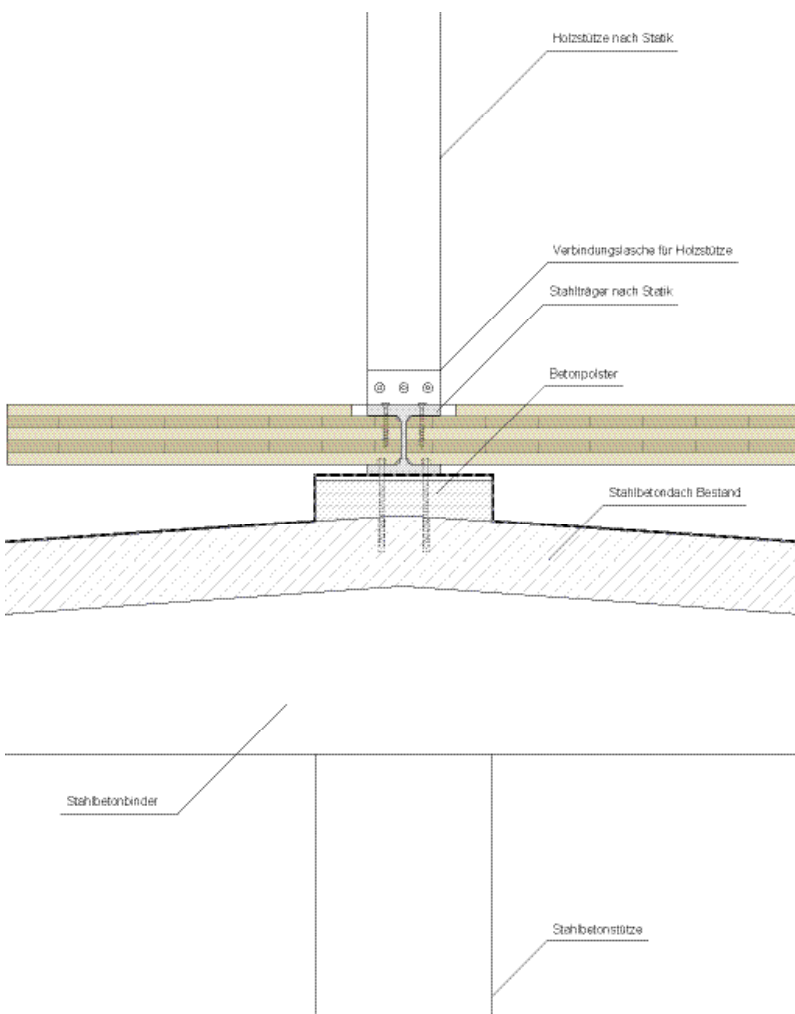
Bestandskonstruktion, einer auf der Mittelachse des Anbaus.

In dieses Gerüst passte die mit dem Holz- und dem Stahlbau der Aufstockung beauftragte Reitmaier Holzbau GmbH die Deckenelemente ein. „Wir haben die Elemente an den

Außenwänden auf die Stahlträger aufgelegt und in den mittig verlaufenden Stahlträger eingefädelt. Zur schubsteifen Verbindung war dieser vom Stahlbauer im Abstand von 10 cm mit Bohrungen versehen worden, sodass wir die Holzelemente auf der Baustelle verschrauben konnten“, erklärt Tobias Schmid. Er teilt sich die Geschäftsführung der Reitmaier Holzbau GmbH mit Martin Pregel und übernahm bei der Aufstockungsmaßnahme an der Bismarckstraße die Bauleitung.

Aus der Verschraubung resultierte eine Scheibenwirkung der Deckenelemente, die zusätzlich mit BFU-Leisten miteinander verbunden wurden, um die Schubkräfte aufnehmen und in die Mittelachse und Außenwände leiten zu können. Dort „übernimmt“ der Stahlträger und leitet die Kräfte in die darunter stehenden Betonstützen ein. „Da die Gebäudetiefe 12 m und die Deckenelemente jeweils 6 m lang waren, brauchte es einen Mittelträger“, erklärt Bayar. An den Fassaden wurden zudem Unterzüge aus Kreuzlagenholz eingezogen.

## LASTABTRAGUNG MITTELSTÜTZE



## Stützen und Wände

Die Stahlträger und Deckenelemente bilden die Basis für das Skelett aus BSH-Stützen 24/24 cm, die in den Obergeschossen das vertikale Tragwerk bilden. Die Aussteifung im Innenbereich übernehmen 12 cm KLH/CLT-Wandelemente von ABA Holz, die reduziert eingesetzt und dabei gezielt verteilt wurden. „So gibt es zum

Beispiel im Serverarchivraum einen Wandstummel, der der Aussteifung dient. Auch der Erschließungskern ist mit den Wandelementen ausgeführt, informiert der Architekt.

### Zweilagig beplankt

Die geschlossenen Bereiche der Außenwandkonstruktion bestehen ebenfalls aus 12 cm dicken KLH/CLT-Wandelementen. Diese wurden innenseitig mit einer Installationsebene ergänzt, die aus einer zweilagigen Beplankung aus 12,5 mm GKF-Platten und einer Ausfuchung aus 50 mm Mineralwollgedämmung besteht. Auf der Außenseite wurden die Elemente



▲ Stahlträger ergänzen den Holzbau

### GRUNDRISS 1.0G



ARKIN BAYAR

### GRUNDRISS 2.0G



ARKIN BAYAR

## STECK BRIEF

**PROJEKT:** Aufstockung eines als Lager genutzten Anbaus  
D-86391 Stadtbergen

**BAUHERR:** Construct Konzept Immobilien AG & Co. KG

**PLANUNG:**  
Bayar Arkin | D-86356 Neusäß

**TRAGWERKSPLANUNG, ELEMENTPLANUNG, LIEFERUNG KLH-PLATTEN AUFSTOCKUNG:**  
ABA Holz van Kempen GmbH  
D-86477 Adelsried  
www.aba-holz.de

**TRAGWERKSPLANUNG BESTAND:**  
Ingenieurbüro Hauf GmbH & Co. KG  
D-89423 Gundelfingen  
www.ibhauf.de

**HOLZBAU/STAHLBAU/ABDICHTUNG:**  
Reitmaier Holzbau GmbH | D-86476 Neuburg a.d. Kammel  
www.reitmaier-holzbau.de

**BÜRO- UND NUTZFLÄCHE:** 450 m<sup>2</sup>

**BRUTTORAUMINHALT:** ca. 2200m<sup>3</sup>

mit zwei Lagen aus jeweils 60 mm starker Holzweichfaserdämmung, einer winddichten und gleichzeitig diffusionsoffenen Fassadenbahn sowie einer horizontalen Rhombusschalung aus Lärchenholz auf der hinterlüfteten Unterkonstruktion komplettiert.

Die geschlossene Schalung ist werkseitig in den Zwischenräumen schwarz eingefärbt, um einen Kontrast zur Fassade zu schaffen. Alle nicht tragenden Wände sind Trockenbaukonstruktionen. Die verglasten Außenwände sind als Pfosten-Riegel-Konstruktionen ausgeführt. Die Fenster wurden dabei direkt an die Stützen angeschlossen.

## Deckenkonstruktion 2. Obergeschoss und Dach

Das zweite Obergeschoss führt das Konstruktionsprinzip der ersten Aufstockungsebene fort. Auch in diesem Geschoss wurde die Decke in der Mittelachse und an den Fassaden mit einem Stahlträger abgelastet. Diese verlaufen allerdings in Querrichtung des Gebäudes. Alle Decken sind auf der Unterseite jeweils gedämmt und mit einer abgehängten Decke versehen. Der Bodenaufbau kombiniert 40 mm Schüttung mit kunststoffkaschierter Trittschalldämmung, 70 mm Heizestrich und einer Epoxidharzbeschichtung als

Nutzschicht, die ein fugenloses Bodenbild garantiert.

Das Dach wurde mit 14 cm KLH/CLT-Deckenelementen ausgeführt und mit einem Flachdachaufbau ergänzt. Die Untersicht ist mit 50 mm Mineralwolle gedämmt und mit einer abgehängten Decke ergänzt. Auf den Deckenelementen befindet sich eine Dampfbremse, gefolgt von einer PUR/PIR-Gefälledämmung, einer zweilagigen Abdichtung und einer Kiesschüttung auf Trennlage. Zusätzlich wurde auf dem Dach der Aufstockung sowie auf dem Dach des ursprünglichen Hotelgebäudes eine Photovoltaikanlage installiert, die das Gebäude mit Strom

### Interview

# Gebündelte Kraft

Unten Stützen, oben eine große Fläche, die möglichst wenig unterteilt werden soll – und schon gar nicht durch große Wandscheiben: Eine solche Situation erfordert eine kreative Lösung für die Lastabtragung. Architekt Arkin Bayar setzte dabei auf eine Kombination aus Holz und Stahl.

**mikado: Was war in Ihren Augen die größte Herausforderung bei diesem Projekt?**

**Arkin Bayar:** Das war definitiv die Statik. In der Regel werden Aufstockungen von allseitig tragenden Wänden abgefangen. Die Lasten werden von oben in direkter Linie in die darunter stehenden Wände eingeleitet. Dies war hier nicht möglich. Also mussten wir die Linienlasten auf die Stützen übertragen. Auch die Aussteifung war eine Herausforderung.

**Inwiefern?**

Wir mussten das Tragwerk aussteifen und sollten die Geschosse gleichzeitig so offen und flexibel gestalten, dass großzügige Flächen entstehen und Räume beliebig vergrößert, verkleinert oder

versetzt werden können. Dies erforderte eine Skelettbauweise mit Stützen und möglichst wenigen aussteifenden Wänden. Hinzu kam, dass die Fassaden große Fenster erhalten sollten und so nur teilweise zur Aussteifung des 12 m breiten und 30 m langen Baukörpers herangezogen werden konnten. Mit diesen Flächen mussten wir umgehen, konnten die Herausforderungen aber mit den Stahlträgern in Kombination mit den KLH/CLT-Elementen gut lösen.

**Sie haben extreme Raumhöhen. Inwieweit haben die die Produktion der Wandbauteile beeinflusst?**

Die vom Bauherren gewünschten Raumhöhen erforderten maximale Produktionsgrößen bei den

KLH/CLT-Elementen. Das machte das Handling entsprechend herausfordernd für das Holzbauunternehmen. Doch die Entscheidung für die großen Elemente hat es ermöglicht, abgehängte Decken einzuziehen und die Leitungen im Deckenzwischenraum zu führen.

**Gab es Anforderungen an den Brandschutz?**

Ja, normalerweise benötigen hinterlüftete Fassaden Brandriegel zwischen den Geschossen. Stattdessen haben wir bei der Brandschutzbehörde vorgebracht, dass die CLT-Elemente bereits ohne Bepunktung eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten bieten. Die zweilagige Bepunktung mit Gipsfaserplatten erhöht diese Widerstandsdauer



ARKIN BAYAR

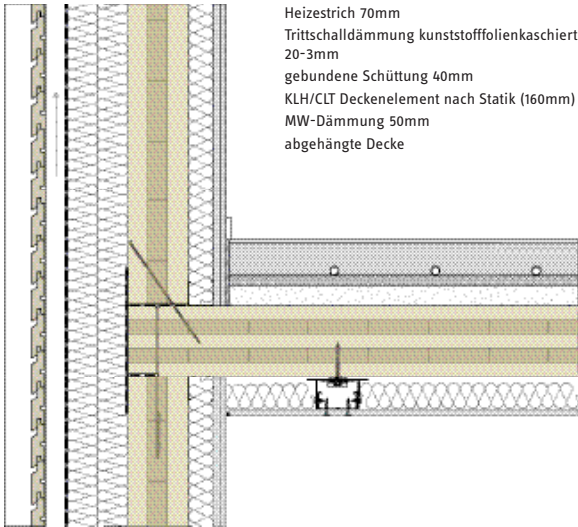
▲ Architekt Arkin Bayar war der verantwortliche Planer für die Aufstockung des eingeschossigen Anbaus um zwei Geschosse

nochmals. Mit dieser Argumentation wurde eine Abweichung genehmigt.

**Herr Bayar, vielen Dank für das Gespräch.**

*Das Gespräch für mikado führte Christine Ryll.*

## BODENAUFBAU

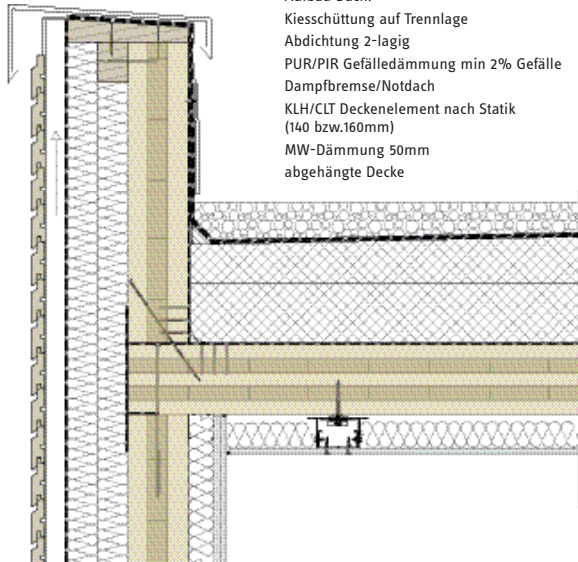


Epoxydharz-Beschichtung als Nutzschrift  
 Heizestrich 70mm  
 Trittschalldämmung kunststofffolienkaschiert  
 20-3mm  
 gebundene Schüttung 40mm  
 KLH/CLT Deckenelement nach Statik (160mm)  
 MW-Dämmung 50mm  
 abgehängte Decke



▲ Die Deckenelemente wurden im Abstand von 10 cm mit den Stahlträgern verschraubt

## DETAIL ATTIKA



Aufbau Dach:  
 Kiesschüttung auf Trennlage  
 Abdichtung 2-lagig  
 PUR/PIR Gefälledämmung min 2% Gefälle  
 Dampfbremse/Notdach  
 KLH/CLT Deckenelement nach Statik  
 (140 bzw. 160mm)  
 MW-Dämmung 50mm  
 abgehängte Decke

versorgt. Komplettiert wurde die Aufstockung mit einer Attika aus Kreuzlagenholz.

## Heizung, Lüftung, Klimatisierung

Im Sinne einer energieeffizienten und nachhaltigen Bauweise wird die Aufstockung mit einer Luft-Luft-Wärmepumpe beheizt. Als Maßnahme zum sommerlichen Wärmeschutz sind an den Außenfenstern Raffstore-Elemente angebracht. Diese wurden in die Dämmebene der Fassade eingebaut, sodass die Anschlüsse durch die Rhombus-Schalung verdeckt und nicht mehr sichtbar sind. „Da wir im eigenen Betrieb auch Spengler beschäftigen, konnten wir solche Anschlussdetails Hand in Hand mit

den Zimmererarbeiten ausführen“, erinnert sich Schmid. Ergänzend zur Dämmung gibt es eine Lüftungsanlage, deren Zu- und Abluftkanäle unter den abgehängten Decken und in den Wandbereichen verlaufen. „Wir haben die Wandelemente in der maximalen Fertigungshöhe von 3,30 m geordert. Die dadurch erreichbare lichte Raumhöhe ermöglichte den Einbau von abgehängten Decken, die im Zwischenraum ausreichend Platz für die Installationskanäle boten“, erzählt der Architekt. Zusätzlich wurde in den Haupträumen eine Klimaanlage integriert, um Hitzespitzen abzufangen. Da sie von der hauseigenen Photovoltaikanlage mit Strom versorgt wird, fällt sie energetisch nicht ins Gewicht. ■



## KANN ICH DAS AUCH?

### Hand in Hand arbeiten

Ein Bauvorhaben erfordert immer die Zusammenarbeit verschiedener Planungs- und Baubeteiligter. Immer sind unterschiedliche Gewerke beteiligt. Und manchmal müssen auch verschiedene Materialien kombiniert werden. Die Aufstockung in Stadtbergen erforderte ergänzende Stahlträger, denn diese nehmen die Lasten der Geschosse auf, bündeln sie und leiten sie als Punktlasten nach unten ab. Der planende Architekt musste also zweigleisig denken und Stahl mit Holz kombinieren. Das Holzbauunternehmen wiederum arbeitete eng mit dem Stahlbauer zusammen, um die Deckenelemente zu montieren. Ein weiteres Gewerk waren die Spengler, die Hand in Hand mit den Zimmerern die Aufstockung realisierten. Die Kombination aus verschiedenen Baustoffen und Gewerken führte zum Erfolg.