

## PROJEKT 1 // SCHULE

Module gehen auf Wanderschaft	10
Interview mit dem Projektleiter	13
Bauen mit System	14
Steckbrief	17
Kann ich das auch?	19

## Schule

# Module gehen auf Wanderschaft

Von jetzt auf gleich: So schnell musste ein Interimsbau für die Kaland-Schule erstellt werden, da im Bestandsgebäude Hausschwamm gefunden wurde.

**A**ls in der Kaland-Schule in Lübeck Hausschwamm entdeckt wurde, läutete die Hansestadt Alarm. Binnen kurzer Zeit erarbeiteten die Verantwortlichen einen Notfallplan, um das Schulgebäude schnellstmöglich sanieren zu können und den Unterricht der Schüler währenddessen sicherzustellen. Und nur wenig später erhielten Schönemann Soltau Architekten den Auftrag, eine Containerschule auszuschreiben und Angebote einzuholen.

Dann allerdings schwenkte die Stadt um. „Weil ein anderer Stadtteil in einigen Jahren eine neue Schule benötigt, kam die Idee auf, die Kaland-Schule nicht nur als Interimsgebäude zu nutzen“, informiert Steffen Soltau, Architekt und Geschäftsführer von Schönemann Soltau Architekten. Stattdessen sollte sie so gebaut werden, dass sie nach der Wiedereröffnung des Bestandsgebäudes umgezogen und weitergenutzt werden kann. Weil die Zeit bis zum gewünschten Umzug der Schulkinder knapp bemessen war, wurde

der Neubau als Modulbau konzipiert – in Holzbauweise. „Die Vorteile sprachen einfach für sich“, erinnert sich Soltau.

Im Gegensatz zu fertigen Stahlcontainern können einzelne Module in Holzbauweise so miteinander gekoppelt werden, dass daraus reguläre Klassenzimmer mit 60 m<sup>2</sup> Raumgröße und einer schulgerechten Raumhöhe entstehen. Ein Modulbau kann zudem optimal an die schulischen Abläufe angepasst werden. Die Holzbauweise gewährleistet ein gesundes Raumklima. „Und nicht zuletzt können die Module einfach und schnell demontiert und ein zweites Mal aufgebaut werden“, zählt der Architekt weitere Pluspunkte auf.

## Bauen auf gerader Linie

Auf dieser Basis ist ein dreigeschossiger Riegel mit mehr als 1000 m<sup>2</sup> Grundfläche und ca. 3000 m<sup>2</sup> BGF entstanden. Ein inneres Treppenhaus und zwei frei stehende äußere Treppenhäuser übernehmen die

► Der Ersatzbau für die Kaland-Schule in Lübeck wurde in Modulbauweise binnen weniger Wochen aufgestellt und so konzipiert, dass er schnell wieder demontiert werden kann

Erschließung. Der Richtung Süden orientierte Kopf des Gebäudes bietet Platz für eine Mensa mit angrenzender Küche – und freiem Blick auf die entlang der Westfassade vorbeifließende Kanaltrave. Ein Musikraum, die komplette Verwaltung, die Lehrerzimmer und Technikräume befinden sich ebenfalls im Parterre. Die beiden oberen Etagen sind baugleich und werden über einen Mittelflur erschlossen. Rechts und links davon zweigen insgesamt elf Klassenzimmer ab. Die Hälfte der Räume liegt am Ufer des Kanals, der Rest blickt auf eine Lindenallee.

„Der geradlinige Grundriss war in mehrerlei Hinsicht die optimale Lösung. Zum einen hätte das Grundstück keine andere Form erlaubt. Zum anderen lässt sich die gewählte Lösung gut auf den endgültigen

Standort der Schule übertragen“, erläutert Soltau. „Bei der Planung musste der angedachte Standortwechsel dennoch berücksichtigt werden. So ist die Ausrichtung der Räume nach dem Umzug anders als jetzt. Die Sonnenschutzverglasung musste also so geplant werden, dass sie sowohl für den aktuellen Standort als auch für den zukünftigen funktioniert.“ Andere Details wurden für den Interimszustand nur in abgespeckter Version vorgerichtet und werden erst nach dem Umzug komplettiert. Beispielsweise ist der Fahrstuhl bereits vorgerüstet, der Fahrstuhl hingegen wird erst am endgültigen Standort eingebaut.

Um sowohl den engen Zeitrahmen bis zur geplanten Fertigstellung des Gebäudes als auch die modulbauspezifischen Anforderungen

einzuhalten, war zudem eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Planern, den Fachplanern und dem Holzbauunternehmen Saint-Gobain Brüggemann Holzbau GmbH erforderlich. Über eine IFC-Schnittstelle tauschten die einzelnen am Bau beteiligten Fachplaner ihre jeweiligen Daten aus, um einen optimalen Abgleich zu gewährleisten.

„Um Zeit zu sparen, haben wir schon den Bauantrag erarbeitet, während die Ausschreibung für den Modulbau noch lief“, erinnert sich der Architekt an die ersten Monate des Bauvorhabens. In dieser Zeit stimmten die Planer die Grundrisse und den Raumbedarf mit der Stadt ab, gestalteten das Erschließungskonzept und entwarfen die Holzfasade mit den darin integrierten HPL-Platten in Gelb und Grün.

## Abstimmung als Muss ...

Den Auftrag für die Ausführungsplanung, die Tragwerksplanung und die bauphysikalische Planung sowie die Anpassung des Vorentwurfs an die Modulbaumaße von Saint-Gobain Brüggemann Holzbau GmbH übernahmen Kollegen der Archplan GmbH.

Soltau erklärt: „Jeder Modulbauer hat ein eigenes System, nach dem die Höhen und Raster der Module festgelegt sind.“ Entsprechend wurden die Architektenpläne nach der Auftragsvergabe an die Modulbaumaße des Holzbauunternehmens angeglichen. „Das hat dazu geführt, dass sich die Dimensionen nochmals verändert haben“, blickt Soltau zurück und ergänzt: „Es war schon interessant, bei der Planung





◀ Ein inneres Treppenhaus und zwei frei stehende äußere Treppenhäuser übernehmen bei dem dreigeschossigen Riegel die Erschließung

einmal nicht alles in der Hand zu haben und alle Vorgaben zu machen, sondern sich mit dem Modulbauer auseinanderzusetzen und miteinander eine Lösung zu entwickeln.“

### ... und in allen Details

Diese Zusammenarbeit zog sich über alle Planungs- und Bauphasen durch. Beispielsweise hatten sich die Architekten ursprünglich knappe Fugen zwischen den Modulen gewünscht. „Bei der Recherche nach dem

passenden Profil fand das Holzbaununternehmen allerdings heraus, dass das einzige auf dem Markt erhältliche Profil, das den Transport unbeschädigt überleben würde, genügend Platz bot, um die Anschlagmittel aufzunehmen und auch noch leichte Maßtoleranzen ausgleichen zu können, aber ein wenig breiter war. Also haben wir umgedacht und das Profil gewählt, das funktioniert“, denkt Soltau zurück. Um die Vertikalfugen zwischen den Modulen abzudecken, musste hingegen eine technische

Lösung gefunden werden – hier kam die Idee der Architekten zur Ausführung. Für die Wandoberflächen einigten sich die Planer und das Holzbaununternehmen auf eine wirtschaftliche Lösung aus weiß lasierten OSB-Holzwerkstoffplatten, um im Gegenzug Türzargen aus Eichenholz zu ermöglichen.

„Wir sind miteinander an den Vorgaben gewachsen und haben Kompromisse gefunden zwischen dem, was wir ästhetisch gut finden, und dem, was der Modulbauer letztlich realisieren kann“, erzählt Soltau weiter. Manche Details ließen sich unkritisch lösen, manche erforderten intensive Überlegungen und zudem ein finanzielles Geben und Nehmen – von beiden Seiten.

Auch bauphysikalische Themen wie der Brandschutz benötigten im Vorfeld eine intensive Absprache, da der Brandschutz durch die einzelnen Module sichergestellt werden musste. Als optimale Lösung erwies sich in diesem Fall die Dimensionierung der Wand-, Boden- und Deckenaufbauten auf Abbrand. Rohrleitungen und Kabel wurden geschottet, Abwasserleitungen aus SML gefertigt – und alles durchgängig dokumentiert.

Damit ist der Interimsbau ganz nebenbei auch bestens vorbereitet für die geplante Wanderschaft. Zwar steht der letzte Standort noch nicht genau fest. „Doch wir wissen schon jetzt, was wo getrennt und dann wieder zusammengeführt wird“, konstatiert der Architekt. ■

### Interview mit dem Projektleiter

# Module am laufenden Band

Die Produktion von Modulen muss genau geplant werden. Es braucht eine Fertigungsstrategie, der Transport will berücksichtigt werden – vom Lkw bis zum Baustellenkran.

### mikado: Wie und wo haben Sie die Module gebaut?

Patrick Ruhe: Wir haben in unserer Produktionsstätte in Neuenkirchen zunächst die Wände und die Böden gefertigt. Im Anschluss haben wir diese Elemente mit dem Lkw zu einer zweiten Produktionsstätte gefahren, in welcher wir die Elemente zu dreidimensionalen Raumzellen zusammenfügten. Die Decken aus BSP wurden fertig zugeschnitten, von den Produzenten zur Fertigungsstätte geliefert. Dort haben wir eine Fertigungsstraße aufgebaut. Wir haben in Bandarbeit montiert und die Module im Anschluss eingelagert – entsprechend der auf der Baustelle benötigten Reihenfolge. Die Module der 2. Etage wurden zuerst gebaut und eingelagert, weil diese als Letztes benötigt wurden.

### Wie lief der Zusammenbau der Module in jener zweiten Produktionshalle ab?

Es gab mehrere Stationen, die jedes Modul nacheinander durchlaufen musste. In der ersten Station haben wir den Boden ausgelegt, die Wände montiert und den Deckel des Moduls – die Decke – aufgelegt. Nach Abschluss des „Rohbaus“ wanderte das Modul zur nächsten Station weiter, in der der Trockenestrich verlegt wurde. In der dritten Station erfolgte die Rohinstallation der Gewerke Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro. In Station Nummer vier haben wir die Deckelunterseiten mit Holzwool-Akustikplatten beplankt. Die Mitarbeiter der letzten Station übernahmen die Feininstallation der Heizkörper und der Steckdosen und Schalter.



◀ Interview: Patrick Ruhe hat als Projektleiter den Bau der Kaland-Schule betreut

### Fertigten Sie auch Nasszellen vor?

Ja. Wir haben die Wände und Böden der Module schon im Werk gefliert und auch die Feininstallation schon im Betrieb vorbereitet und fertiggestellt. Um die Wasser- und Abwasserleitungen vor Ort anschließen zu können, haben wir Revisionsöffnungen vorgesehen, über die die Anschlüsse vor Ort verbunden wurden.

### Wie wurden die Module transportiert?

Die einzelnen Module waren bis zu 10 t schwer. Je nach Größe und Gewicht konnten ein bis zwei Module auf einem Lkw transportiert werden. Pro Tag haben wir etwa acht bis zehn Module in der Fertigungsstätte verladen, die am Folgetag auf der Baustelle entladen und direkt montiert werden konnten. Im Vorfeld der Produktion wurden Planungsgespräche mit der Spedition geführt und einige Ortstermine auf der Baustelle anberaumt, um ein Transportkonzept

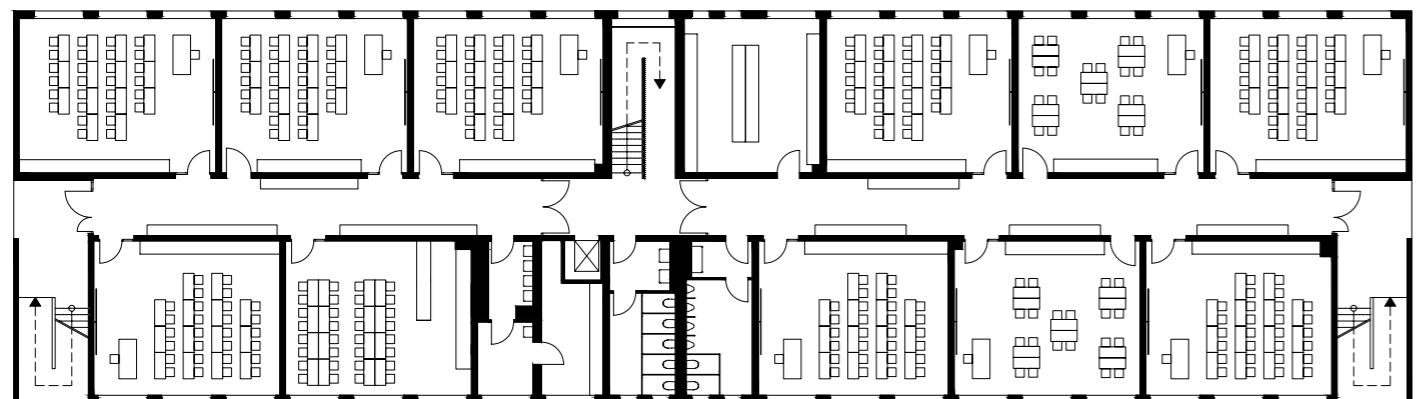
auf die Beine zu stellen. Logistische Details wurden durch eine Streckenerkundung und in Rücksprache mit den entsprechenden Verkehrsämtern im Vorfeld abgestimmt.

### Gab es beim Zusammenbau der Module etwas zu beachten?

Beim Handling mit schweren und sperrigen Lasten ist immer größte Vorsicht geboten. Diese auf den Millimeter genau zu platzieren, ist eine Herausforderung. Auch hat der Witterungsschutz eine große Rolle gespielt, da die fertigen Wand-, Decken- und Bodenoberflächen keinen Schaden durch äußere Einflüsse nehmen dürfen. Zwischen den Modulen musste eine 4 cm breite Bauteilfuge eingehalten werden, um die einzelnen Elemente auf der Baustelle mit Spiel zusammenzustellen. Um die seitlichen Modulfugen zu verkleiden, wurden gestrichene OSB-Platten montiert. Am Boden kamen Modulprofile zum Einsatz. Sie bestehen aus zwei Metallwinkeln, die jeweils am Ende des Moduls sitzen. Ist das Modul auf der Baustelle aufgestellt, wird eine Gummidichtung eingezogen.

So kann die Konstruktion nicht nur gut vorgefertigt, transportiert und schnell montiert werden, sie lässt sich auch schnell demontieren. Dazu muss lediglich die Gummidichtung entfernt werden, während das Profil am Modul bleibt. Diese Lösung erlaubt auch die Integration der Anschlagmittel für den Baustellenkran. Sind diese ausgeklappt, kann das Modul schadlos transportiert werden. Vor Ort werden die Anschlagmittel einfach wieder eingeklappt und finden unter der Gummidichtung Platz. ■

### GRUNDRISS OBERGESCHOSS





▲ Montage der Module mit einem Mobilkran

## Konstruktion

# Bauen mit System

Bei der Fertigung der einzelnen Module mussten nicht nur Wand- und Bodenaufbauten bedacht werden, sondern auch das reibungslose Zusammenspiel und die Montage vor Ort.

Eine Platte, Träger, auf denen die Platte aufliegt, und vier Beine, auf denen wieder die Träger aufliegen. Die meisten Tische sind nach diesem Prinzip aufgebaut – und Modulbauten sind es auch. Das Grundkonzept jedes der für die Kaland-Schule gebauten Module beinhaltet daher zwei Unterzüge und vier Stützen als Skelett, an dem der Boden, die Wände und der Moduldeckel – die Decke – befestigt sind. Jedes der rund 60 m<sup>2</sup> großen Klassenzimmer setzt sich wiederum aus drei Modulen mit je 3 × 7 m Größe zusammen. Zwei der Module weisen Seitenwände auf, eines nicht.

### Modulelemente: Böden und Außenwände

Die Modulböden bestehen aus Holzrahmenbauelementen mit 20 cm Dämmstärke, gefolgt von 25 mm OSB-Holzwerkstoffplatten, 8 cm Trockenstrich und dem Bodenbelag. Die im Erdgeschoss des Gebäudes verbauten Module ergänzt eine unter dem Holzrahmenbauelement montierte Lage aus zementgebundenen Spanplatten. So ist der Schutz gegen die erdgebundene Feuchtigkeit sichergestellt. Auch die 20 cm dicken Modulaußenwände sind in

Holzrahmenbauweise erstellt und innen mit OSB-Holzwerkstoffplatten bekleidet, die noch im Werk montiert und weiß lasiert wurden. Außen sind die Module mit Mineralwolle und einer 6 cm dicken Schicht aus Steinwolle gedämmt sowie mit einer Fassadenunterspannbahn als Witterungsschutz bekleidet.

„Die Steinwolle haben wir aus bauphysikalischen Gründen eingebaut, um den Wärmeschutz zu erhöhen, da das Gebäude nur wenige Wandflächen und sehr große Fensterflächen aufweist, und um den Brandschutz zu gewährleisten“, erklärt Patrick Ruhe, Projektleiter der Saint-Gobain Brüggemann Holzbau GmbH. „Bis zu diesem Fertigungsschritt haben wir die Rohbaukonstruktion bereits im Werk komplettiert“, fährt der Projektleiter fort. Er war nicht nur für die Konzeption und Fertigung der Module, sondern auch für den Aufbau vor Ort zuständig.

Die Fenster wurden als fertige Elemente inklusive Laibungen, Fensterbank, Raffstore und Führungsschienen geliefert und ebenfalls im Werk eingebaut. Auf der Baustelle ergänzten die Handwerker nur noch in den Übergangsbereichen die mit einem Vorvergrauungsanstrich versehene Holzschalung aus Douglasie auf einer

Unterkonstruktion. „Ziel der Montage in der Halle war es, die Module bereits witterungsdicht ausliefern zu können, sodass kein Regen mehr eindringen konnte“, erläutert Ruhe den hohen Vorfertigungsgrad.

### Modulelement: Innenwände

Die Innenwände der Module sind ähnlich aufgebaut wie die äußeren Wände: Sie basieren auf einem 10 cm dicken, mit Mineralwolle ausgefachten Ständerwerk, das in den Klassenräumen mit OSB-Holzwerkstoffplatten beplankt ist.

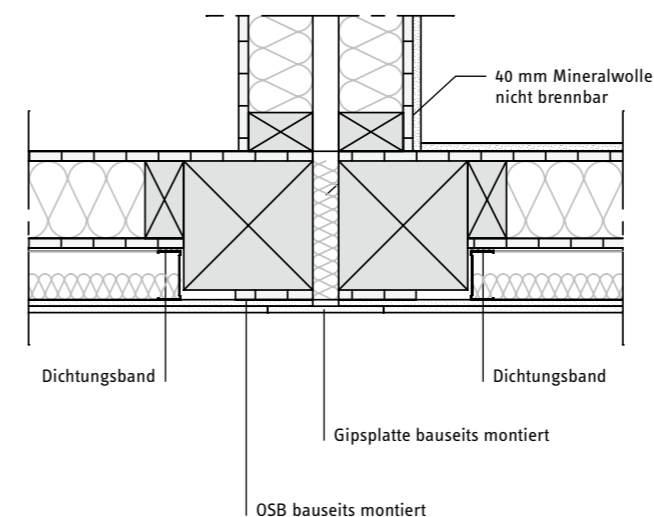
Auf den Flurseiten sind die Platten vor Ort nochmals mit einer Vorsatzschale aus zwei Lagen Gipsfaserplatten mit 12 mm bzw. 10 mm Dicke auf einem Ständerwerk kombiniert, um den geforderten Brandschutz von REI 30 sicherzustellen. Die mit Mineralwolle ausgefachte Vorsatzschale erhöht zudem den Schallschutz zwischen den Klassenzimmern und dem Flur.

### Modulelement: Decken

Die Moduldeckel – also die späteren Decken – sind auf Abbrand berechnet, um geschossweise unterteilte Brandschutzebenen sicherzustellen.

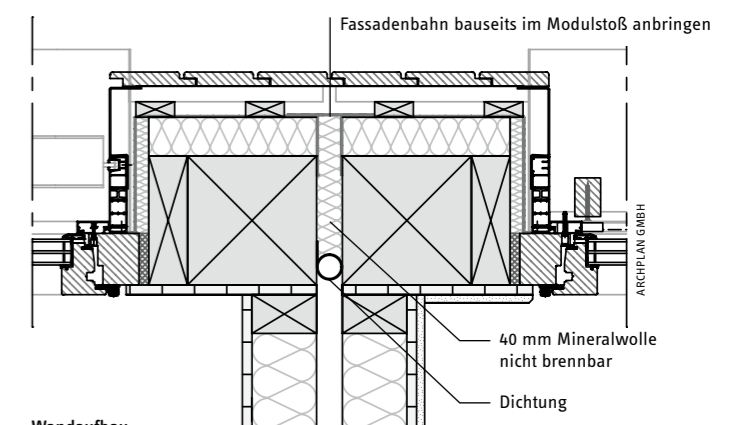
### MODULSTOSS INNENWAND

mit Wandanschluss Horizontalschnitt



### MODULSTOSS AUSSENWAND

mit Wandanschluss Horizontalschnitt

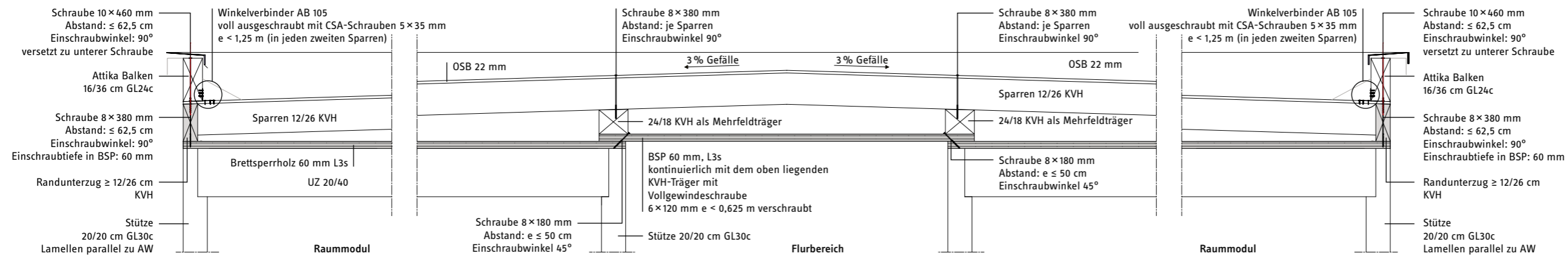


#### Wandaufbau

Fassadentafel bzw. Holzschalung	8 mm/22 mm
Lattung/Konterlattung bzw. Luftschicht	48 mm
Fassadenbahn	
Fassadendämmung Mineralwolle	60 mm
Mineralwolle WLS 035/KVH	200 mm
OSB-Platte	15 mm
Gips- bzw. Gipsfaserplatte	12,5 mm

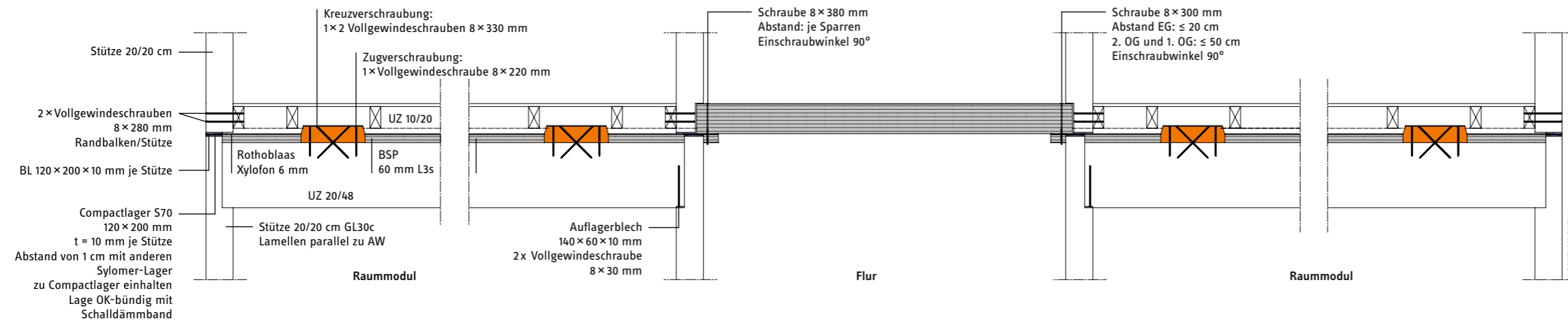
**KONSTRUKTIONSPRINZIP DACHEBENE**

Modullängsseite, Ebenenbereich 700 - 800



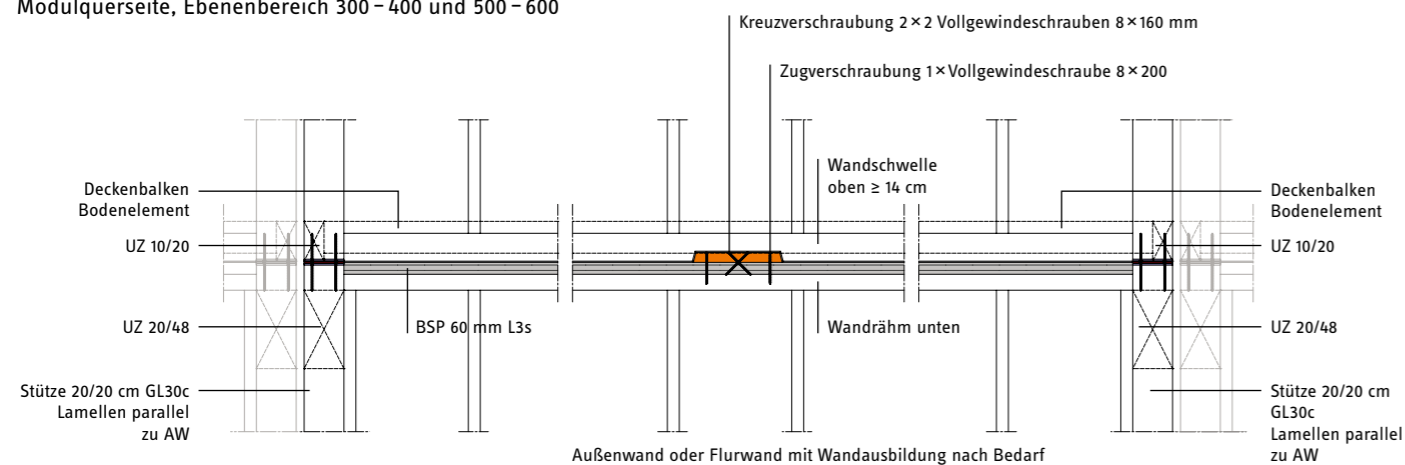
**KONSTRUKTIONSPRINZIP IM GESCHOSSTOSS**

Modullängsseite, Ebenenbereich 300 - 400 und 500 - 600



**KONSTRUKTIONSPRINZIP IM GESCHOSSTOSS**

Modulquerseite, Ebenenbereich 300 - 400 und 500 - 600



**STECK BRIEF**

**PROJEKT:**  
Kaland-Schule  
D-23564 Lübeck | www.kaland-schule.de

**BAUHERR:**  
Hansestadt Lübeck  
Fachbereich 5, Planen und Bauen  
D-23552 Lübeck | www.luebeck.de

**BAUZEIT:** Januar 2020 bis Februar 2021

**BAUWEISE:** Modulbau

**BAUKOSTEN:** 7,1 Mio. Euro

**NUTZFLÄCHE:** 3210 m<sup>2</sup>

**ARCHITEKTUR:**  
Vorentwurfs- und Genehmigungsplanung und Entwurf:  
Schünemann Soltau Architekten partgmb bda  
D-23552 Lübeck  
www.sso-architekten.de  
Ausführungsplanung, Tragwerksplanung und Bauphysik:  
Archplan GmbH  
D-48157 Münster | www.archplan.de

**HOLZBAU:**  
SAINT-GOBAIN Brüggemann Holzbau GmbH  
D-48485 Neuenkirchen  
www.brueggemann-holzbau.de

**HUNDEGGER  
ROBOT-Solo**

**DIE SENSATION IN DER  
200.000 € KLASSE!**



**Meine  
Hundegger  
und ich!**

Never change  
a winning team!

[www.hundegger.com](http://www.hundegger.com)

**ABBUNDMASCHINE  
HUNDEGGER ROBOT-Solo**

Kaum zu glauben, aber wahr. Hundegger sorgt mit Oberklassefunktionen in der 200.000 € Kompaktklasse für eine echte Sensation. Wie z.B. mit 6-Achs-Bearbeitung und bis zu 21 Werkzeugplätzen. Nutzen Sie jetzt das enorme Bearbeitungsspektrum bei geringem Platzbedarf und schnell amortisiertem Investment.

- **Bearbeitung aller 6 Seiten in einem Durchlauf**
- **Unbegrenzte Bearbeitungsmöglichkeiten durch 6-Achs Roboter**
- **Höchste Präzision durch patentiertes HMC-Messsystem**
- **Bauteilquerschnitte bis zu 650 x 300 mm**

**HUNDEGGER**  
Innovationen für den Holzbau



- ▶ Die Wandelemente werden mit dem Boden gekoppelt
- ▶▶ Boden und Wand werden verschraubt



SAINT-GOBAIN BRÜGEMANN HOLZBAU GMBH



SAINT-GOBAIN BRÜGEMANN HOLZBAU GMBH

- ▶ Das Modul erhält im nächsten Schritt sein Dach
- ▶▶ Die ersten Module im Rohbau



SAINT-GOBAIN BRÜGEMANN HOLZBAU GMBH



SAINT-GOBAIN BRÜGEMANN HOLZBAU GMBH

- ▶ Der Trockenestrich wird verlegt
- ▶▶ Fertig vorgefertigtes Modul



SAINT-GOBAIN BRÜGEMANN HOLZBAU GMBH



SAINT-GOBAIN BRÜGEMANN HOLZBAU GMBH

Sie bestehen aus 60 mm Brettsper Holzplatten, die noch im Werk mit einer Abhangdecke aus farb beschichteten Holz wolle-Akustikplatten beplankt wurden.

Da die Brettsperholzdecken der obersten Module nicht als letzte Ebene dienen sollten, um den späteren Rückbau zu erleichtern, erhielt der Neubau eine zusätzliche Dachhaut. Sie besteht aus einer Balkenlage mit unterseitig verlegter Folie und einer oberen Lage aus im Gefälle verlegten zementgebundenen Spanplatten. Als letzte Schicht und Dachabdichtung dienen FPO-Kunststoffbahnen. „Dieser mehrteilige Aufbau erlaubt eine leichtere Demontage“, berichtet Ruhe. „Man kann alle Elemente abbauen und wiederverwenden, ohne etwas entsorgen zu müssen.“

### Anpassung des Untergrundes

Da das Schulgebäude in Ufernähe steht, musste ein Gefälle von 3 m zwischen der Straße bis zum Kai beachtet werden. Bereits der Eingang liegt etwas tiefer als das Straßenniveau. Der Höhenunterschied zwischen Gebäude und Schulhof beträgt 75 cm und wird über Außentrep pen ausgeglichen.

Über die barrierefrei ausgebildeten Außenanlagen lässt sich der Schulhof zudem problemlos ohne Hürden erreichen.

- ▶ Die Klassen zimmer setzen sich aus jeweils drei Modulen zusammen. Das mittlere Modul hat keine Seitenwände



OLIVER KUTY

Um die Fundamentierung des Gebäudes demontierbar auszuführen, kam als Untergrund ein vom Statiker vorgegebenes, 50 cm dickes, verdichtetes Schotterplanum zur Ausführung.

Auf diesem liegen Betonfertigteile mit einer Stärke von 25 cm und einer maximalen Größe von 3,00 m x 1,20 m lose auf. Darauf liegende Roste aus Stahlträgern wurden mittels Dübeln an den Fertigteilen befestigt und dienen als eigentliches Auflager für die Module.

Sie sorgen dafür, dass das Bauwerk unterseitig von Luft umspült wird und kein Schwitzwasser entsteht. Jedes Modul liegt vierseitig auf den

Stahlträgern auf. Diese wurden im Vorfeld exakt dimensioniert und mit Bohrungen versehen, um den geforderten Luftwechsel zu garantieren.

„Es brauchte gut eine Woche, um die Betonplatten auszulegen und zu nivellieren, und nochmals anderthalb Wochen, um den Trägerrost zu montieren“, erinnert sich der Projektleiter. Der Aufbau der einzelnen Module ging vergleichsweise schnell und dauerte vier Wochen – für drei Etagen inklusive Dach – dann war der dreigeschossige Riegel auch schon dicht und bereit für den technischen Endausbau.

Christine Ryll, München ■

## KANN ICH DAS AUCH?

### Gemeinsam planen für die Walz

Dass Gesellen auf Walz gehen, ist allgemein bekannt. Doch dass sich eine Schule auf Wanderschaft begibt, dürfte zumindest hierzulande neu sein. Bei der Kaland-Schule steht hingegen schon heute fest: Spätestens nach drei Jahren wird der Interimsbau demon tiert und an einen neuen Standort transportiert, wo er seine endgültige Position erhalten wird. Deshalb wurde

das Gebäude als Modulbau geplant und in enger Abstimmung zwischen den Architekten, Fachplanern und dem Modulbauerhersteller so konzipiert, dass er zu den heutigen Anforderungen passt und künftig auch. So viel detailgenaue Vorausschau erfordert Kompetenz – auf allen Ebenen. Und es erfordert eine von Anfang an durch dachte Produktion.



OLIVER KUTY