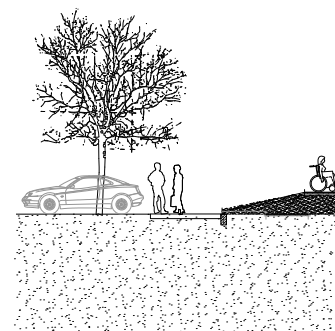


Helle Halle zum Baden

Fast schwebende Dächer

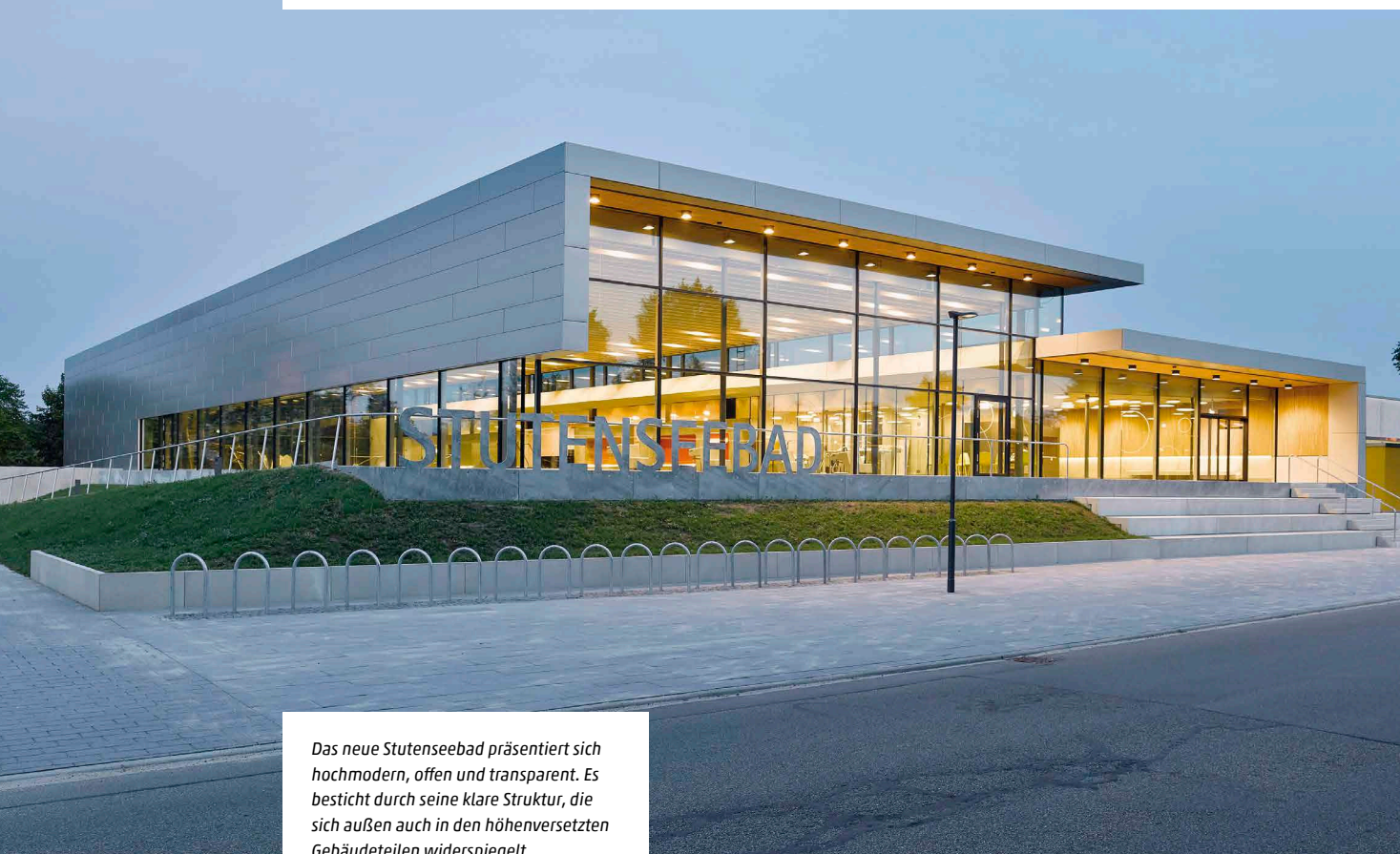
Stutensee bei Karlsruhe hat ein neues Hallenbad. Wie zwei unterschiedlich große, liegende Winkel, deren Enden sich mit einem Höhenversatz leicht überschneiden und große Fensterflächen umschließen, präsentiert sich dem Besucher die transparente Seite des Eingangsbereichs. Hinter dem klar und leicht anmutenden Gebäude steckt ein komplexes Tragwerk aus Stahlbeton, Stahl und Holz. | [Susanne Jacob-Freitag](#)



18

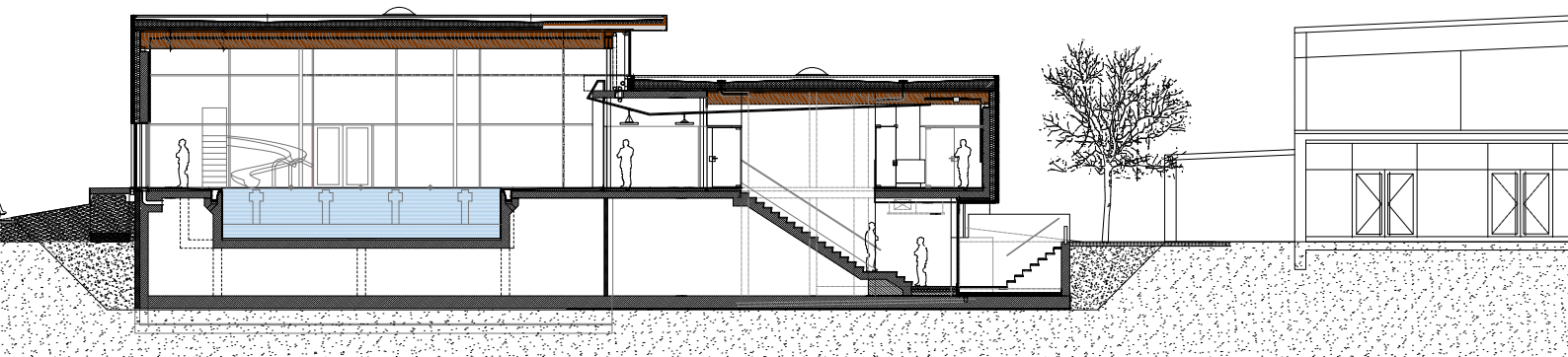
Das gab es im Landkreis Karlsruhe schon lange nicht mehr: Die Eröffnung eines neuen Hallenbads. Und dann eines mit einer sichtbaren Dachkonstruktion aus Holz. Seit Herbst 2018 hat die bei Karlsruhe gelegene Stadt Stutensee bzw. deren Stadtteil Blankenloch mit dem Stutensee-bad einen topmodernen Neubau, der in der Region seinesgleichen sucht. Er liegt in der Nähe eines Schul- und Sportzentrums und besticht durch Klarheit und ein transparentes Erscheinungsbild.

Die Entscheidung, das alte Bad abzureißen und ein neues zu bauen, fiel im Sommer 2013. Der Entwurf stammt von 4a Architekten aus Stuttgart. Er gliedert den Bau in zwei rund 55 m lange, in der Höhe zueinander versetzte, rechteckige Baukörper: einen 6,20 m hohen und 19,25 m breiten für den Schwimmbereich und einen knapp 4,60 m hohen, rund 13,20 m schmalen für die Duschen und Umkleiden. Mit einem Höhenversprung von etwa 2,20 m scheint sich der niedrigere Gebäudeteil



Das neue Stutensee-bad präsentiert sich hochmodern, offen und transparent. Es besticht durch seine klare Struktur, die sich außen auch in den höhenversetzten Gebäudeteilen widerspiegelt.

David Matthiessen



Querschnitt

Zeichnung: 4a Architekten

dabei leicht in den höheren hineinzuschieben. Die Baukörper bestehen optisch aus den stirnseitig gebäudebreiten und -hohen Glasflächen sowie aus Lichtbändern, die von Stahlblech-bekleideten Dach- und Wandflächen umschlossen werden.

Der Haupteingang des Schwimmbads liegt auf der Westseite, eben jener Gebäudestirnseite, auf der sich die Halle dem Besucher nahezu vollständig verglast öffnet. Da der Niveauunterschied auf dieser Seite nur über eine großzügige Treppe überwunden werden konnte, gibt es auf der dem Parkplatz zugewandten Nordseite als barrierefreien Zugang noch eine Rampe.

Auf der Ostseite dagegen befindet sich eine Liegewiese mit Blick auf das Flüsschen Pfinz-Heglach. An dieser Gebäude- und Ostseite wurden Dach und Wände, wie auf der Eingangsseite, ebenfalls optisch aus dem Gebäude herausgezogen und bieten den Besuchern einen überdachten Terrassenbereich und den Badenden durch die großen Glasflächen einen Blick ins Grüne.

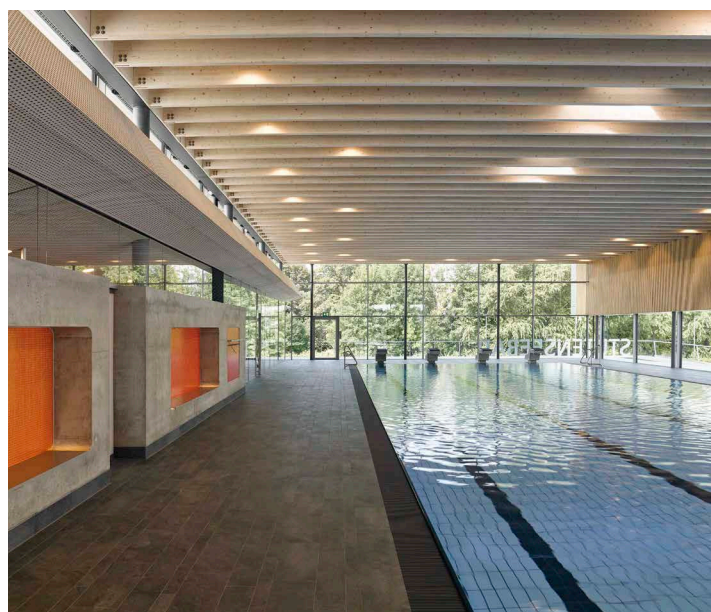
Mit insgesamt 364 m² Wasserfläche verfügt das Bad über ein 25-m-Sportbecken, ein Lehrschwimmbecken und ein Kleinkinderbecken. Es wird hauptsächlich von Schulen (30 %) und Vereinen (15 %) genutzt. Der Rest der Zeit steht der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Laut der Bürgermeisterin von Stutensee ist das Hallenbad außerdem mit der aktuell besten Technik ausgestattet und erfüllt alle zehn Nachhaltigkeitskriterien, die notwendig waren, um vom Land Baden-Württemberg mit zwei Millionen bezuschusst zu werden.

Dach aus Holzrippen-Elementen schafft Wohlfühlatmosphäre

Dass die Klarheit des Gebäudekonzepts nicht in funktionaler Kühle mündet, liegt unter anderem an der Entscheidung, die Dachkonstruktion aus sichtbar belassenen Holzrippen-Platten herzustellen und auch die Wände des Bads mit Holz zu bekleiden.

Hinter der vermeintlichen Einfachheit des Entwurfs ver-



David Matthiessen

birgt sich allerdings ein komplexes Tragwerk aus Stahlbeton, Stahl und Holz. „Die Komplexität der Konstruktion hängt nicht zuletzt mit dem Wunsch des Bauherren und der Umsetzung des architektonischen Wettbewerbskonzepts nach großen Glasflächen zusammen“, erläutert Jörg Kazmaier, Mitglied der Geschäftsleitung im Ingenieurbüro fischer + friedrich, das für die Tragwerksplanung zuständig war. Zudem gestaltete sich die Gründung der Halle durch den relativ hohen Grundwasserspiegel sehr aufwändig. Wegen der erforderlichen Geschosshöhe für die Haustechnik, die das Untergeschoss (UG) aufnimmt, greift selbiges ins Grundwasser ein und ist als „Weiße Wanne“ (wasserundurchlässige Stahlbetonkonstruktion) ausgeführt. Das Ganze hatte zur Folge, dass das Erdgeschoss-Niveau des Gebäudes 2 m über dem umgebenden Geländeniveau liegt.

Unter dem höheren und weiter gespannten der beiden Dächer befindet sich die Schwimmhalle. Die sichtbar belassenen Holzrippen-Elemente der Dachkonstruktion schaffen eine angenehme Atmosphäre. Der Höhenversprung zum niedrigeren Dach markiert den Übergang zum Dusch- und Umkleidebereich.



David Matthiessen



David Matthiessen

↑ Foto 1: Auch auf der eingangsabgewandten Gebäudeseite (Ost) sind Dächer und Wände weit über die Glasfassade hinausgeführt und schaffen eine überdachte Terrassenzone.

↑ Foto 2: Die kompakte Bauweise führt zu einem günstigen Verhältnis von Volumen zu Gebäudehülle (A/V-Verhältnis), was die Betriebskosten positiv beeinflusst.

Drei Längsachsen bilden das statische Rückgrat des Gebäudes

Um das Gebäude zu verstehen, lohnt sich ein Blick auf das Tragwerksprinzip: Aus dem Grundriss ergeben sich drei Achsen, nämlich eine in der Nordfassade, eine in der Südfassade und eine im Bereich der Überschneidung der beiden Dächer. Diese drei Achsen haben die Tragwerksplaner als Linienauflager gewählt. Dabei tragen die Nord- und Südlinie vor allem vertikale Lasten in die Fundamente ab, während der mittlere Kernstreifen für die Aussteifung des Gebäudes sorgt.

In allen drei Achsen bilden Betonwände und in die Betonwände eingespannte Stahlstützen die tragenden Elemente. Sichtbar sind die Stützen dabei überall dort, wo sich die geschlossenen Außenwände in Fensterbänder auflösen. An der Südseite ist dies ein relativ schmales Band entlang des Erschließungsgangs zu den Sammelumkleiden, an der Nordseite über knapp Dreiviertel der Gebäude-

länge verlaufende bodentiefe Fenster mit einer Höhe von 2,25 m. Im Überschneidungsbereich der Dächer schließt das untere Dach an die Stahlbetondecken der hier angeordneten Umkleieräume an, während das große Dach auf einem durchlaufenden geschweißten Stahlträger lastet. Dieser wiederum liegt auf Stahlstützen, die in einem Achsabstand von 6,10 m in die Stahlbetonwand darunter eingespannt sind. Ihr Abstand definiert die Fensterteilung des Fensterbands, über das die Schwimmhalle auch aus südlicher Richtung belichtet wird.

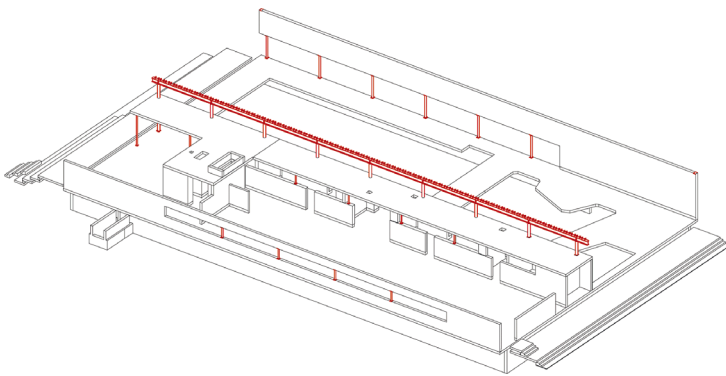
Holzrippen-Elemente erhalten im Werk ihre komplette „Infrastruktur“

Aufwändig war auch die Planung der vorzufertigenden 3 m breiten und 17,50 m bzw. 10,20 m langen Holzrippen-Elemente für das Dach. Sie erforderten eine ebenso umfassende wie minutiöse Detailplanung, da sämtliche haustechnische Leitungen integriert und bereits im Werk des ausführenden Holzbauunternehmens müllerblausstein eingebaut werden sollten.

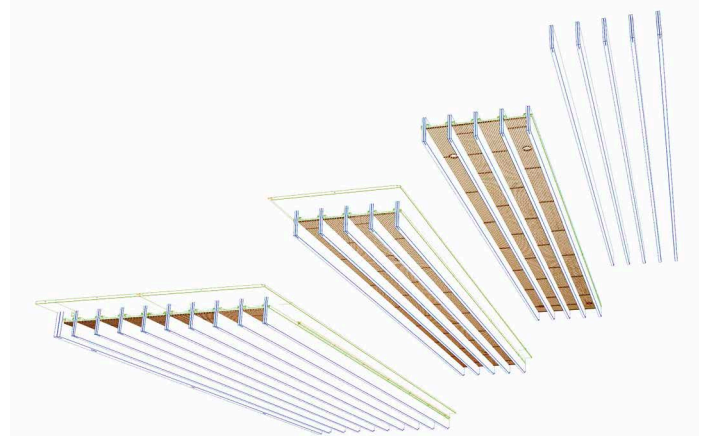
Die Elemente des großen Dachs bestehen aus je fünf Brettschicht(BS)-Holz-Rippen (GL28c), 60 cm hoch und 8 cm breit; die des kleinen Dachs messen 6 cm x 42 cm. Sie wurden mit einer parabelförmigen Überhöhung von 2 cm gefertigt und im Achsabstand von 60 cm über eine 6 cm dicke Brettsperrholz(BSP)-Dreischichtplatte schubfest zu Rippen-Platten verbunden. Das Holzbauunternehmen wollte den starren Verbund zwischen Rippen und Platte im eigenen Werk als Schraub-Press-Verklebung ausführen. Zugelassen ist eine solche Verklebung allerdings nur für Platten mit einer maximalen Stärke von 5 cm. Da es sich hier aber um 6 cm dicke BSP-Platten handelt, musste eine Zulassung im Einzelfall beantragt werden. Beim großen Dach haben die Schrauben einen Achsabstand von 12 cm, beim kleinen Dach von 9 cm.

Etwas unterhalb der halben Rippenhöhe sind im lichten Abstand von 2 cm Lamellen aus Weißtanne ($b/h = 2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$), hinterlegt mit Vlies, als Akustikdecke angeordnet. Ebenfalls aus raumakustischen Gründen führten die Planer die Holzlamellen-Bekleidung sowohl im Schwimmhallen- als auch im Umkleidenbereich zusätzlich an den Wänden fort. Wobei man im Bereich der Umkleiden ergänzend eine gelochte Akustikdecke aus weiß lasierter Seekiefer von der Rippendecke abgehängt hat. Das bot etwa die Möglichkeit, hinter dieser Bekleidung Lüftungsrohre unterzubringen, die in Ebene der Holzrippen nicht in Längsrichtung hatten verzogen werden können, da deren Querschnitte nicht reduziert werden durften. Das erklärt auch den polygonalen Verlauf der Einzelflächen der abgehängten Decke, die mit einer leichten Trapezform in ihrem tiefsten Bereich die Lüftungsquerschnitte aufnehmen kann und dann zur Südseite hin optisch „ausläuft“. Über dem Gang entlang der Umkleideräume sind die Rippen der Dachelemente dann wieder sichtbar.

In die Holz-Rippen-Elemente dagegen wurden werkseitig Elektroleitungen, Lüftungs- und Entwässerungsrohre sowie -abläufe eingebaut, aber auch Lampen, Lautsprecher und Notbeleuchtung. Darin vorinstalliert wurden außer-



Isometrie des Unterbaus mit den drei „Linienlagern“ der nördlichen und südlichen Gebäudelängswand sowie dem dazwischen liegenden Stahlträger auf eingespannten Stahlstützen. Zeichnung: müllerblastein



Die einzelnen Holzrippen-Platten bestehen aus fünf Rippen, die über eine BSP-Platte schubfest miteinander zu einem 3 m breiten Element verbunden werden. In Reihung bilden sie die Dachkonstruktion aus. Zeichnung: müllerblastein

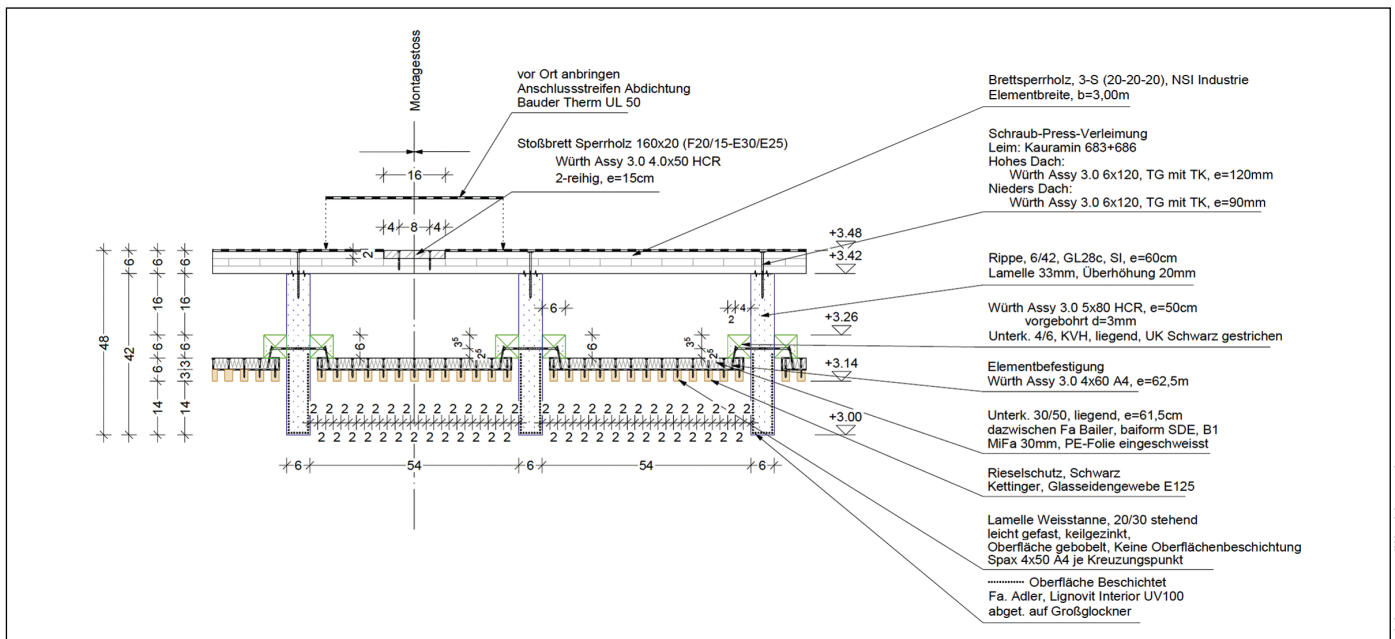
dem die Leitungen für Einspeiseadapter (ESA) und Brandmelder. Um die Kabeltrassen einzubauen, kamen die Zulieferer aller Gewerke, deren Leitungen, Kabel und Röhre in den Dachelementen verlegt werden mussten, ins Werk von müllerblastein. „Die Elemente erhielten bei uns auch bereits die erste Lage der Dachabdichtung, sodass wir in der Bauphase keine Probleme mit Regen und Feuchtigkeit bekommen hätten“, erklärt Zimmermeister Reinhold Müller, geschäftsführender Gesellschafter von müllerblastein, das Vorgehen und ergänzt: „Die Vorfertigung wurde in diesem Projekt nicht nur dem klassischen Vorteil „Zeiterparnis durch witterungsunabhängiges Arbeiten“ gerecht, sondern war hier im Grunde die einzige Möglichkeit für die Montage. Weder ein Flächengerüst noch Hubbühnen wären in und zwischen den Schwimmbecken mit ihren schiefen Ebenen eine Alternative gewesen.“

Anschluss der Rippen-Decken über Stahlträger und Holzschwellen gelöst

Die fertigen Dachelemente wurden dann auf die Baustelle geliefert und vor Ort per Kran auf die Tragstruktur gehoben. Dabei dient ihnen auf der Nord- und Südseite eine Setzschwelle aus Konstruktionsvollholz (KVH) (b/h = 16 cm x 10 cm), die über Bolzen (M12) auf der Stahlbetonwand verankert wurde, sowie ein aufgenageltes KVH-Futterholz (b/h = 16 cm x 6 cm) als Auflager.

Komplizierter wurde es mit dem Anschluss der Elemente des hohen Dachs am mittleren Linienlager: Hier wurde die auf dem Stahlträger montierte Lagerschwelle, ein 25 cm breiter und 19 cm hoher Duobalken, so ausgeklinkt, dass die eingeschlitzten und mit Passbolzen verschraubten Stahlbleche der Rippen-Platten an ihn angeschlossen werden konnten. Die Ausklinkungen dienen außerdem jeder

↓ Detail-Schnitt durch die Holz-Rippen-Elemente des niedrigeren Dachs. Zwischen den Rippen sind Weißtanne-Lamellen mit hinterlegtem Akustikvlies abgehängt.



Zeichnung: müllerblastein



David Matthiessen



müllerbaustein

Eine Setzschwelle (hier noch ohne Futterholz) dient als Auflager für die Holz-Rippen-Elemente in den Außenwandachsen.

Über der vom Holzrippen-Dach abgehängten Akustikdecke aus gelochten Seekieferplatten konnten auch Lüftungsrohre in Gebäudelängsrichtung verlegt werden.

Rippe als indirekte Gabellagerung, was sie zusätzlich gegen Verdrehen sichert. Wichtiges Detail sind hier noch die Lagerplatten zwischen Stahlträger und Duobalken. Sie sorgen für die zentrische Lastweiterleitung nach unten. Gut 2 m unterhalb der Rippen-Platten-Anschlüsse des hohen Dachs liegt die Stahlbetondecke der Umkleibereiche, an die die Rippen-Elemente des niedrigeren Dachs „angehängt“ werden. Als Anschlussplatte dienen vertikale, 51 cm lange und 18 cm breite Bleche, die mit den Schlitzblechen der Rippen-Elemente verschweißt sind und über Dübel an der Stirnseite der Stahlbetondecke befestigt wurden. Auf der Decke haben die Planer eine 15 cm tiefe und ebenfalls 18 cm breite Lagerplatte angeordnet.

Die einzelnen Rippen-Elemente sind an den Plattenlängsseiten ausgefäzt und über eingeschraubte Koppelbretter aus Kerto-Furnierschichtholz (FSH) miteinander zu aussteifenden Dachscheiben verbunden.

Spezieller Aussteifungsnachweis wegen Erdbebenzone 1

Stutensee liegt in der Erdbebenzone 1, weshalb für die Gebäudeaussteifung ein entsprechender Nachweis geführt werden musste. So sorgen die Dachscheiben der einzelnen Dächer jeweils für deren horizontale Aussteifung. Dabei nehmen die vertikalen Aussteifungselemente, also der Stahlbetonkörper im Sanitärbereich mit den eingespannten Stahlstützen und die Stahlbeton-Scheiben der Gebäudeaußenseiten die horizontalen Auflagerlasten auf und tragen sie über den „Kellerkasten“ des UGs ab.

Dach- und Wandüberstände als thermisch getrennte Auskragungen

Die bodentiefen Fenster der Nordfassade erstrecken sich, wie beschrieben, auf knapp Dreiviertel der Gesamtlänge. Die letzten etwa 13 m sind als geschlossene Außenwand ausgebildet, die sich, wie das Dach, um 3,40 m über die östliche Fassadenebene hinauszuverschieben scheint und damit einen geschützten Terrassenbereich schafft. Tatsächlich aber enden Dächer und Wände vor der thermischen Hülle – die Verlängerungen sind angebaut bzw. die Dachüberstände mit auskragenden Stahlträgern errichtet.

› Förderprogramm Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg NBBW

Die Nachhaltigkeitskriterien des NBBW konzentrieren sich auf die Reduzierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs sowie die Reduzierung der über den gesamten Lebenszyklus summierten Gebäudekosten, die Verwendung von gesundheits- und umweltverträglichen Baustoffen und die Schaffung behaglicher Nutzungsbedingungen. Im Unterschied zu anderen Bewertungssystemen zum Nachhaltigen Bauen sieht der Kriterienkatalog keine Gebäudezertifizierung vor – vielmehr soll er den Anwender dafür sensibilisieren, Nachhaltigkeitsaspekte bei der Planung, Ausführung und Nutzung von Gebäuden zu betrachten, um die ökologische, ökonomische und soziokulturelle Gebäudequalität zu steigern.

Der optische Effekt des Sich-Hinaus-Schiebens wird zusätzlich erzeugt, indem die raumakustische Holz-Lamellen-Bekleidung von innen nach außen weitergeführt wird. Die übrigen Flächen der Außenwände sowie die gut 50 cm hohe Attika und die Unterseite des Dachs sind mit Stahlblechen bekleidet. Ähnlich verhält es sich an der Westseite, wo sich die Auskrägung des hohen Dachs allerdings auf den oberen Wandbereich – ab einer Höhe von 2,25 m – beschränkt.

↓ Die Ausklinkungen der Lagerschwelle nehmen die Anschlussbleche der Dachelemente auf. Darin erfolgen auch die biegesteifen Anschlüsse mit dem Stahlträger.

Förderfähige Planung mit Fokus auf Nachhaltigkeitskriterien

Die Planung des Hallenbads Stutensee basiert auf den Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten kommunalen Hochbau (Förderprogramm „Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg NBBW“). Dabei ging es zum einen um die Verwendung möglichst ökologischer

Materialien, aber auch um die Hochwertigkeit der verwendeten Baustoffe und somit die Langlebigkeit des Gebäudes. „Holz wurde überall dort verwendet, wo es ökologisch, ökonomisch und baupraktisch sinnvoll ist, also beispielsweise nicht in wasserbeaufschlagten Bereichen. Um ein solches Gebäude wirtschaftlich betreiben zu können, spielen auch die Ausgaben für Wartung und Pflege eine Rolle“, erklärt Tragwerksplaner Kazmaier. Und Architekt Ernst Ulrich Tillmanns, geschäftsführender Gesellschafter der 4a Architekten GmbH, ergänzt: „Man muss hier unbedingt betonen, dass der Einsatz von Holz im Schwimmbadbereich kein Problem in Bezug auf die Feuchte darstellt, wenn die Luft entsprechend konditioniert wird. Im Gegenteil – im Gegensatz zu Stahl ist Korrosion bei Holz natürlich kein Thema und auch bei allen Tests mit Chlor oder Reinigungsmitteln erweist sich der natürliche Baustoff diesen gegenüber als äußerst beständig. Alle Stahleinbauteile mussten hingegen im Duplexverfahren feuerverzinkt und mehrfach beschichtet werden. In Einzelbereichen wurden sehr teure, aber hochkorrosionsbeständige HCR-Schrauben eingesetzt.“

Die firmenübergreifende Zusammenarbeit war von Vorausschau geprägt

Tillmanns äußert sich auch begeistert von der sehr guten Zusammenarbeit aller am Bau Beteiligten: „Alle hatten immer das Ziel vor Augen und haben das Projekt entsprechend vorangetrieben. Am Ende passte alles, einschließlich Budget und Bauzeit. Die hohe Professo-



müllerblaustein



müllerblaustein

Einheben einer 3 m breiten Rippen-Platte



müllerblaustein

Untersicht der montierten Rippenplatten mit eingeschlitzten Blechen und Passbolzen an den Stahlträger mit Hilfe der Lagerschwelle.



müllerblastein

Die vorgefertigten Dach-Elemente erhielten werkseitig bereits die erste Lage der Dachabdichtung als Schutz vor Regen und Feuchtigkeit.



David Matthiessen

Die großen Dach- und Wandüberstände samt Holzlamellenbekleidung vermitteln den Eindruck eines fließenden Übergangs zwischen innen und außen.

nalität bei der Abwicklung bestätigt auch Reinhard Müller: „Die Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro und den Tragwerksplanern war ausgesprochen gut. Nach unserer Erfahrung ist es eher selten, dass man sich in Planungsbüros so viele Gedanken über Vorfertigung und Montage macht. Hier herrschte dagegen ein großes Wissen darüber, wie der Holzbau und die Vorfertigung funktionieren, beziehungsweise was wichtig ist und unbedingt berücksichtigt werden muss. Das war ein großes Plus.“ Man sieht es am Ergebnis. ◀

► Bautafel

Bauvorhaben: Stutenseebad an der Erich-Kästner-Straße 4 in 76297 Stutensee, Stadtteil Blankenloch, Deutschland

Bauweise: Ingenieurholzbau auf mineralischem Unterbau aus Stahlbeton und Stahl (Mischbauweise)

Bauzeit: September 2016 bis August 2018

Baukosten: 12,3 Mio. Euro

Bruttogrundfläche (BGF): 3.260 m³

Bruttorauminhalt (BRI): 15.395 m³

Bauherr: Stadt Stutensee, D-76297 Stutensee, www.stutensee.de

Architekt: 4a Architekten GmbH, D-70376 Stuttgart, www.4a-architekten.de

Bauleitung: 4a Baumanagement GmbH, D-70376 Stuttgart, www.4a-baumanagement.de

Tragwerksplanung: Fischer+Friedrich Ingenieurgesellschaft für Tragwerksplanung mbH, D-70736 Fellbach, www.fischer-friedrich.de

Holzbauer: müllerblastein Holzbauwerke, D-89134 Blaustein, www.muellerblastein.de

Bauphysik/Nachhaltigkeitsberatung: Kurz und Fischer GmbH, Beratende Ingenieure, D-71364 Winnenden, www.kurz-fischer.de

Brandschutz: Ralf Kludt, D-70173 Stuttgart, www.ralfkludt.com

Projektsteuerung: Drees & Sommer SE, D-70569 Stuttgart, www.dreso.com

Haustechnik (HLS): IGP Ingenieurgesellschaft für Technische Ausrüstung mbH, D-75179 Pforzheim, www.igp-gmbh.de

Volumina:

- BS-Holz (Rippen): 91 m³

- BSP (Platten): 52,70 m³

- Weißtanne-Lamellen: 14 m³

- Konstruktionsholz: 7 m³

- Seekiefer (Platten für Akustikdecke): 14 m³



SUSANNE JACOB-FREITAG

► Dipl.-Ing. (FH); konstruktiver Ingenieurbau Karlsruhe; von 1997 – 2007 Redakteurin einer Holzbau-Fachzeitschrift; seit 2007 freie Journalistin, schwerpunktmäßig Ingenieur-Holzbau und Architektur; Inhaberin des Redaktionsbüros manuScriptur, Karlsruhe.

Mein Dank für die Unterstützung bei der Recherche und Texterstellung geht an die Autoren-Kollegin Nina Greve aus Lübeck (www.abteilung12.de).