BIngK BUNDES INGENIEURKAMMER

Deutsches Ingenieurblatt

10-2015 Oktober
€ 14,00

Logistikhallen aus Stahl | Kurvige Leichtbauweise

Bestandsaufnahme: Ein Jahr EnEV 2014

Rechtsstreitigkeiten: Möglichkeiten der Konfliktlösung

Verwaltungsgebäude in Leichtbauweise

Im Reich der Kurven

Die schwungvollen Formen fallen auf: Besonders die doppelt gekrümmte Holz-Halbschale, die über dem Eingangsbereich zu schweben scheint, sticht beim Verwaltungsgebäude des Zweckverbands Müllverwertung Schwandorf ins Auge. Darunter verbirgt sich ein geometrisch komplexes Tragwerk. | **Susanne Jacob-Freitag**

Die Form des Dachüberstands vom Verwaltungsgebäude des Zweckverbands Müllverwertung Schwandorf, der wie ein sich öffnender Trichter erscheint, erschließt sich dem Betrachter am besten von der Seite.

archimedialab, Bernd Lederle

Der Zweckverband Müllverwertung Schwandorf benötigte nicht nur ein neues Verwaltungsgebäude, sondern wünschte mit der Errichtung eines Lärmschutzwalls auch die Neuordnung seines Betriebsgeländes. Eine Inspiration für Architekt Bernd Lederle, der die Bauaufgabe als Dekonstruktion der Begriffe „Gebäude" und „Landschaft" betrachtete und beide Elemente zu einer Einheit verknüpfte. Für das Gesamtensemble strebte er eine „gebaute Landschaft" an. Lederle überlagerte den 450 m langen Lärmschutzwall mit einem 140 m langen, bogenförmig angelegten Baukörper. Das zwischen 8 und 18 m breite Erdgeschoss wurde in den Wall hineinmodelliert und dazwischen wie eine Verzweigung aus ihm herausgeführt.

Die im Erdwall integrierten Gebäudeteile sind in Stahlbeton ausgeführt. Die radial angelegten Außenwände des abzweigenden Südflügels ebenfalls. Sie folgen der Wallkontur im Winkel von 42 Grad und enden spitz zulaufend wie eine lang gestreckte Voute. Sie kragen bis zu 12 m aus und greifen den Eingangsbereich, über dem ein weit ausladendes Obergeschoss in Form einer doppelt gekrümmten Halbschale mit großzügigen Glasfassaden und einem weit auskragenden Dachüberstand schwebt.

Betontisch trägt Gitterstruktur

Die Außenwände und die darüber auskragende Geschossdecke des Südflügels bilden einen Betontisch, auf dem der Überbau ruht. Um die Tragfähigkeit sicherzustellen und die Verformungen zu minimieren, wurde die Stahlbetonplatte in der Dicke den Beanspruchungen angepasst und in Querrichtung vorgespannt.

Die Tragkonstruktion für die Dachschale, unter der sich ein Sitzungssaal befindet, besteht aus einfach gekrümmten, 20 cm breiten BS-Holz-Bogenbindern mit Spannweiten zwischen 3 und 16 m, ihre Höhen variieren zwischen 30 und 140 cm.

Die durchgehenden Bögen (Hauptträger) spannen mit etwa 4 m Abstand vom Überzug der aufgekanteten Betondecke bis zum Dachrand, wo sie auf filigranen Stahlstützen

ruhen. In einem Winkel von etwa 45 Grad zu den Hauptträgerachsen werden die Nebenträger segmentweise dazwischen gefügt – ausgehend von denselben Fußpunkten wie die Hauptträger.

Letztere erkennt man auch daran, dass sie bis zum Dachversprung – etwa 4,5 m vom Dachrand entfernt – höher sind als die Nebenträger. Danach haben sie dieselbe Höhe und treffen am Dachrand jeweils in einem Punkt zusammen.

Spezielle Stahlanschlussteile koppeln sie hier und schließen den Knotenpunkt an die geneigten Stahlstützen an. Gleichzeitig sind sie an einen Randbalken, der die Dachschale vorne bündig abschließt, biegesteif angeschlossen. Als Stahl-Holz-Verbundträger fungiert er als Randzug- bzw. -druckglied.

Nebenträger als Querausstеifung

Die auf Gehrung geschnittenen Nebenträger schließen über SFS-Spezialschraubenverbindungen gelenkig an die Hauptträger an und steifen sie in Querrichtung aus.

Die Aussteifung der zweifach gekrümmten Gitternetzstruktur bewerkstelligt eine doppelte Beplankung: Die untere Lage der Rauhspundschalung spannt 10 Grad geneigt über zwei Hauptträger-Felder und wurde auf ihnen verschraubt, die obere ist um ein Feld versetzt und um 20 Grad gegen die erste Lage verdreht aufgebracht.

Diese Lösung erwies sich als ideal: Die Schalung war einfach zu montieren und erforderte weder eine räumliche Planung noch eine Vorfertigung, erfüllte aber dennoch alle Anforderungen bezüglich Tragfähigkeit und Steifigkeit. Die Halbschale hat ansonsten keine weiteren Berührungspunkte mit Bauteilen wie Treppenhauswänden oder Ähnlichem.

Geometrie hoch drei: Die Bögen liegen auf den Strahlen von Evolventen

Um die Dimension der Komplexität des Holztragwerks zu verstehen, muss das zugrunde liegende Konstruktionsprinzip bekannt sein: Haupt- und Nebenträger sind – vereinfacht gesagt – jeweils auf den Strahlen eines „Fächers mit dynamischer Geometrie" angeordnet. Man nennt diese geometrische Form auch (Kreis-)Evolvente. Die Strahlen bzw. Kreistangenten der beiden Evolventen überlagern sich und sind so gegeneinander verdreht, dass im Grundriss ein Rautenmuster entsteht. Da alle Tangentenlängen extrem groß sind, scheint es, als ob die Haupt- bzw. Nebenträger jeweils parallel zueinander lägen. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Buchacher

Der Rohbau mit aufgekantetem Betontisch und Überzug als Auflagerbalken für die BS-Holz-Bögen.

Hinzu kommt, dass sich die Holzkonstruktion von hinten nach vorne trichterförmig aufweitet, also immer breiter und höher wird. Dies hatte natürlich Einfluss auf die Neigung der Ober- und -Unterseiten der Bodenbinder. Die Aufgabe, die Konstruktion dreidimensional im CAD zu erfassen, übernahm das Architekturbüro.

3D-Modell als Basis für den Abbund

Das in komplexen Geometrien erfahrene Holzbauunternehmen, das mit der Ausführung des Tragwerks beauftragt war, hat die BS-Holz-Bögen mit dynamischer Trägergeometrie und unterschiedlichen Radien komplett aus dem 3D-Computermodell des Architekten entwickelt, inklusive der Ausfräsungen für die zu integrierenden Stahlteile und Verbindungsmittel bzw. Aussparungen im Bereich der Medienebene (Bereich oberhalb der Nebenträger). Das 3D-Modell bildete außerdem die Grundlage für die CNC-Bearbeitung aller Holz- und Stahlbauteile. Jedes davon war ein Unikat.

Bis auf den Dachrandträger wurden alle BS-Holz-Bögen am Stück im Werk hergestellt und abgebunden.

Dachüberstand mit optischem Effekt

Im Bereich der Giebelfassade kragt die Dachkonstruktion bis zu 8 m weit aus. Die Auskragung bilden Kanthölzer (b/h = 20/16 cm) im Abstand von etwa 2 m. Die Linie der Kante des Dachüberstands liegt in einer schrägen Ebene, sodass sich die Auskragungslänge kontinuier-

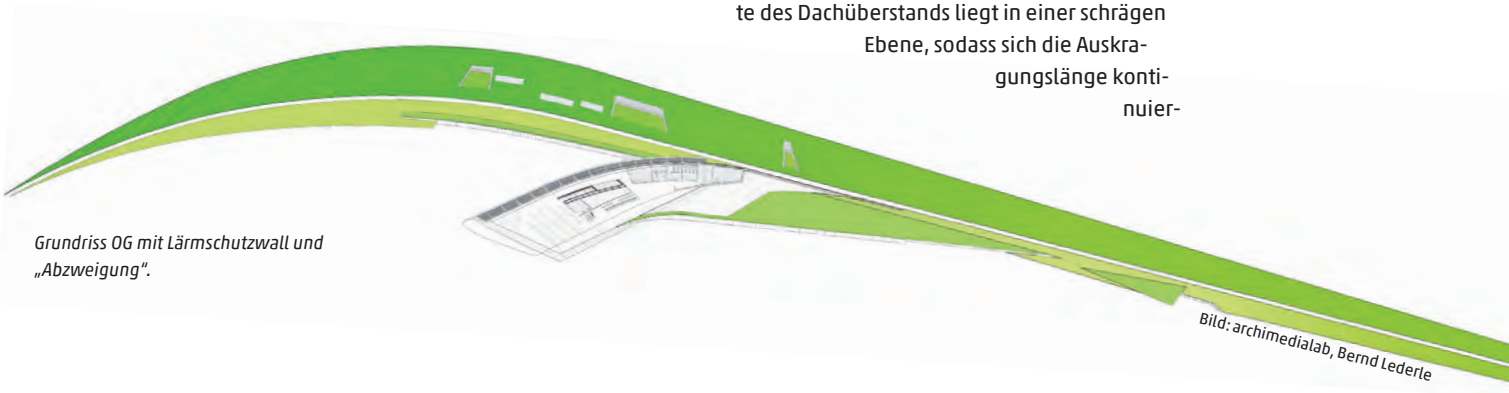
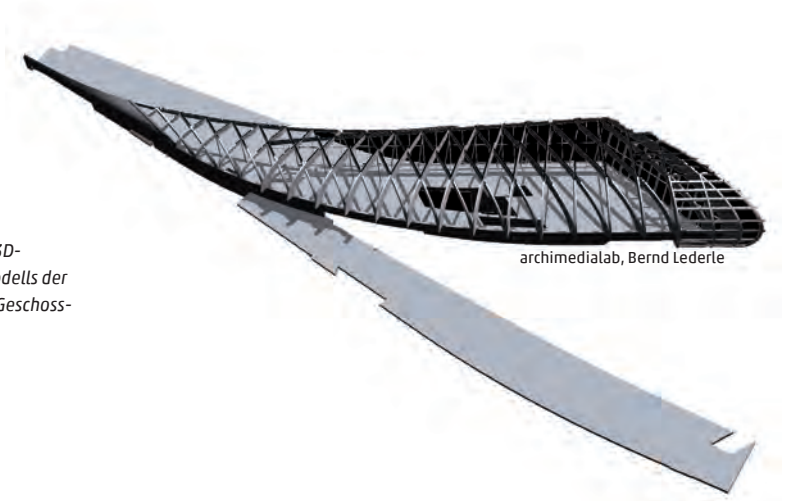


Bild: archimedialab, Bernd Lederle

Grundriss OG mit Lärmschutzwall und „Abzweigung".

Aus dem Lärmschutzwall heraus verzweigt sich der Südflügel mit einer Holz-Halbschale. Sie ruht auf einem Stahlbetontisch über dem Eingangsbereich.

archimedialab, Bernd Lederle



archimedialab, Bernd Lederle

Perspektive des 3D-Konstruktionsmodells der Gitterschale mit Geschossdecke darunter.

Buchacher

Die Hauptträger spannen vom Betonüberzug auf filigrane Stahlstützen. Die Nebenträger schließen dazwischen im Winkel an und steifen sie quer aus.

› Projektbeteiligte

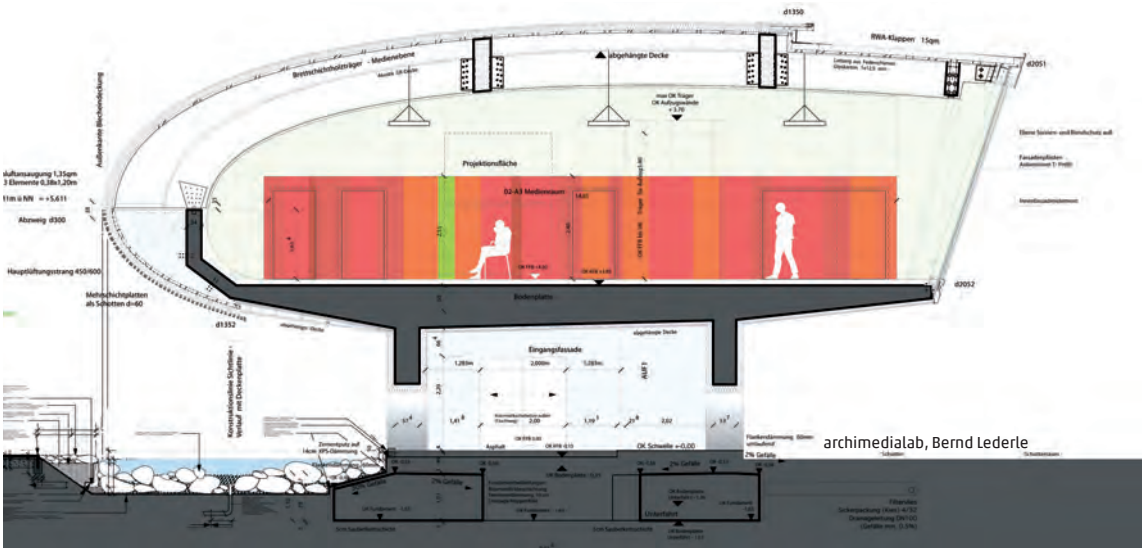
Bauvorhaben: Verwaltungsgebäude des Zweckverbands Müllverwertung Schwandorf, Deutschland
Baukosten: ca. 7 Mio. Euro
Nutzfläche: 2.880 m² (Ost, West- und Südflügel, ohne Wall)
Umbauter Raum: 10.500 m³ (Ost, West- und Südflügel, ohne Wall)
Bauherr: Zweckverband Müllverwertung Schwandorf, 92421 Schwandorf, www.z-m-s.de
Planer/Architekt: archimedialab, M. Arch. Bernd Lederle, 71254 Ditzingen, www.archimedialab.com
Projektsteuerer: Dömges Architekten AG, D-93051 Regensburg, www.doemges.ag
Tragwerksplaner: Weischede, Herrmann und Partner wh-p GmbH, 70563 Stuttgart, www.wh-p.de
BS-Holz-Dachkonstruktion: Buchacher Holzleimbau GmbH, A-9620 Hermagor, www.buchacher.eu
Dachschalung: Holzbau Kohl, 92265 Edelsfeld, www.kohl-holzbau.de
Dachdeckung Foliendach: Fleischmann Bedachungen 07551 Gera
Dachdeckung Profilblech Aluminium: Burk Haustechnik, 88213 Ravensburg, www.burk-haustechnik.de

WWW.AUSSCHREIBEN.DE – **720.000 kostenlose Ausschreibungstexte** bereit zum Download!

lich verändert. Die Unterseite des Dachüberstands wurde mit konisch geformten Segmenten aus Metall bekleidet und dabei mit einer Neigung in die Giebelfassade heruntergeführt. Daraus ergibt sich eine optische Täuschung, wenn man von vorne auf das Gebäude schaut: Der Dachüberstand wirkt wie ein großer, sich öffnender Trichter oder wie die Lautsprecher alter Grammophone. In seinem Zentrum gewährt er dem Betrachter Einblick in den großen Sitzungssaal des neuen Verwaltungsgebäudes und lädt ein, herein zu kommen.

Leichtbau mit vielen Vorteilen

Der Bauherr erfreut sich seit 2009 an seiner gebauten Landschaft. Als Zweckverband für Müllverwertung lag es zwar nahe, einen natürlichen und recycelfähigen Baustoff wie Holz einzusetzen. Abgesehen vom Umweltgedanken war es aber auch das geeignetste Material für diese komplizierte Geometrie. Die gute Formbarkeit, das geringe Gewicht und die Möglichkeit, die Konstruktion sichtbar zu lassen und als gestaltendes Element in die Architektur mit einzubeziehen, waren durch kein anderes Material so ideal miteinander zu verbinden. ‹



Querschnitt

Der Dachrandträger wird von Stahlschwertern unterstützt, die Bestandteil der Glasfassade des Giebels werden. Mit dem Randträger verkämmte Kanthölzer bilden hier den auskragenden Dachüberstand.

Buchacher

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

Anzeige