

Das Gebäudeensemble der Envola GmbH besteht aus einer Produktionshalle und einem Bürotrakt, die in einem kompakten Quader zusammengefasst sind. Die Fassadengestaltung ermöglicht die Unterscheidung beider Bereiche von außen, vereint sie aber dennoch zu einem lebendigen Ganzen.



Holzbau Almann – Martin Granacher

10

Statisch eigenständige Gebäude

Ensemble für Energie der Zukunft

Das neue Büro- und Produktionsgebäude für die Envola GmbH entstand im Science Park III auf dem Eselsberg in Ulm. Der kompakte Baukörper vereint seine zwei Funktionen in zwei verschiedenen Tragwerken: eine stützenfreie Halle mit einer Dachkonstruktion aus Fachwerken und ein dreigeschossiger Holzskelettbau. | [Susanne Jacob-Freitag](#)



Holzbau Almann – Martin Granacher

Das Tragwerk der 45 m langen Halle bilden eingespannte Stahlbetonstützen und hochtragfähige und dennoch filigrane Fachwerkträger aus BauBuche, die zudem die Brandschutzanforderung R30 erfüllen.

Die Science Parks in Ulm vernetzen Wissenschaft und Wirtschaft und konzentrieren sich in erster Linie auf Technologiefelder, die speziell auf dem vorhandenen Potenzial der Region aufbauen und vom Markt nachgefragt werden. In diesen Kontext passt die Envola GmbH: Sie entwickelt intelligente Speichertechnologien für regenerative Energien zum effizienten Heizen und Kühlen von Gebäuden. Und so kam es, dass das Gebäudeensemble im neuen, 40 Hektar großen dritten Science Park – die Science Parks I und II waren bereits belegt – errichtet werden konnte.

Dabei orientiert sich der Entwurf an dem städtebaulichen Konzept, das die Stadt Ulm für die Hanglage des Gebietes vorgibt. Der Höhenunterschied zwischen der Wolfgang-Paul-Straße und der tiefer liegenden Max-Born-Straße, wo sich die Eingangsebene des Neubaus befindet, schlägt sich beispielsweise in der Gebäudehöhe nieder – und zwar so, dass die Sicht auf das Schammental von der oberen Straße aus erhalten bleibt. Entsprechend schiebt sich der Quader mit knapp 10 m Höhe und seiner langen Seite parallel zur Straße in den Hang. Zusammen mit dem

zurückgesetzten kleinen Gebäuderiegel im Westen schafft er einen großzügigen Eingangs- und Ausstellungsplatz, dem sich der dreigeschossige Bürotrakt an der Stirnseite des Quaders zuwendet. Denn sein Volumen umschließt sowohl den Bürobau als auch die Halle. Das heißt, der rund 55 m lange und 25 m breite Baukörper ist in einen 45 m langen Hallen- und einen 10 m langen Bürobereich aufgeteilt, tritt aber von außen als ein Gebäudeblock in Erscheinung. Lediglich an der Gestaltung der Fassade lässt sich die Aufteilung ablesen.

Gesucht: Materialeffizientes und klimafreundliches Tragwerk

Für die hohen Ansprüche an Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Design setzten die Bauherren auf einen Holzbau. Dessen Bauteile sollten allerdings trotz geforderter Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten möglichst filigran ausfallen. Um die Halle mit Holz zu überspannen, galt es zunächst, eine geeignete Geometrie für die Elemente des Dachtragwerks zu finden. Fachwerkträger boten hier eine elegante sowie materialeffiziente Lösung. Die Planer nutzten dafür – mit Ausnahme des Obergurts – hochtragfähiges Buchen-Furnierschichtholz (Buchen-FSH), kurz BauBuche, das gleichzeitig schlanke Querschnitte und eine Feuerwiderstandsklasse von R30 ermöglichte.

Einfaches Tragsystem in Reihung für die Halle

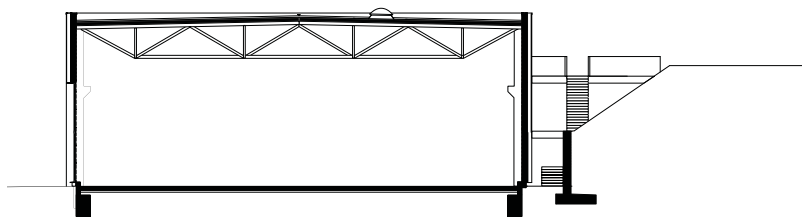
Als statisches System wählten die Ingenieure den „Balken auf zwei Stützen“ in Reihung. So bilden BauBuche-Fachwerkträger auf eingespannten Stahlbeton-Fertigteilstützen (b/h: 40 cm x 45 cm) im Abstand von 5 m das „tragende Skelett“ der Produktionshalle. Die Materialeigenschaften der BauBuche ermöglichten eine Konstruktionshöhe der 25 m langen Fachwerkträger von lediglich 2 m bei einer Binderbreite von nur 24 cm. Die Träger wurden mit einer Überhöhung von 75 mm gefertigt und die 26 cm breiten und 28 cm hohen Obergurte aus Brettchicht(BS)-Holz (GL 28c) mit einer leichten Neigung von der Hallenmitte zur Traufe hin ausgeführt. Letzteres sorgt für das erforderliche 2%-Gefälle zur späteren Dachentwässerung.

Die Fachwerke enden an den Auflagern mit einem diagonalen Stab, was einen optisch schönen Übergang schafft. Der Anschluss erfolgte über eingeschlitzte Bleche und Stabdübel auf einem Stahlanschlussteil des Stützen-

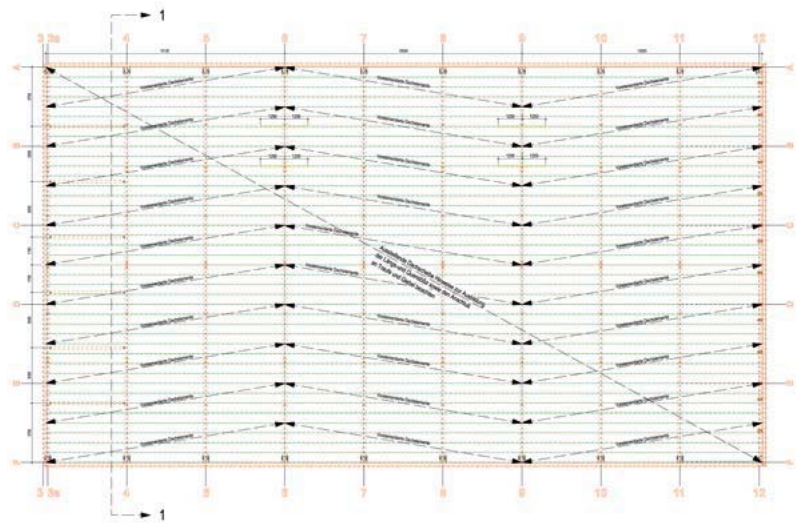
kopfs. Der freie Zwickel zwischen Stütze und Diagonale lässt zudem Raum für eventuelle spätere Leitungsführungen.

BS-Holz-Obergurte für einfachen Anschluss der Dach-Elemente

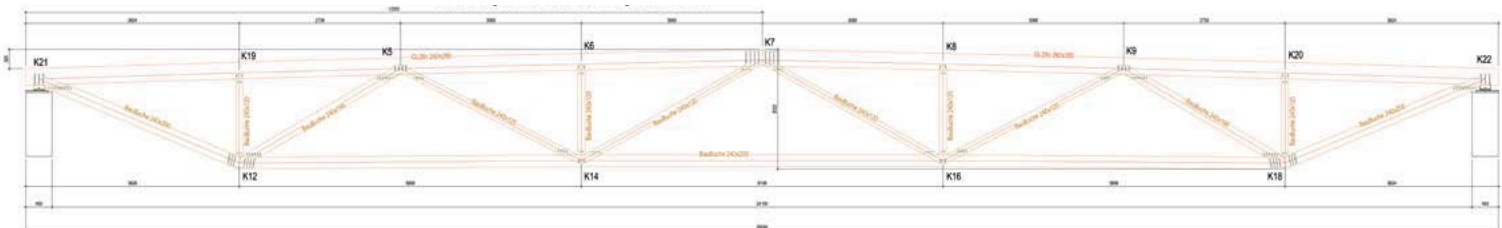
Die 62,50 cm breiten Dachelemente überspannen die Fachwerke mit 15 m Länge über jeweils drei Felder. Auf den BS-Holz-Obergurten verschraubt und an den Stößen entsprechend schubfest verbunden, bilden sie die Dachscheibe aus und sorgen für die horizontale Aussteifung der Halle.



Querschnitt durch die 25 m breite und knapp 10 m hohe Halle
Zeichnung: f64 Architektur



Hallengrundriss mit Verlegeplan der 15 m langen Dachelemente, die jeweils über drei Felder spannen.
Zeichnung: Holzbau Amann



Die Fachwerkträger kommen bei einer Länge von 25 m mit einer Konstruktionshöhe von nur 2 m aus
Zeichnung: Holzbau Amann



Helber+Ruff

Das Tragwerk steht, und die Gebäudehülle aus Holzrahmenbau-Elementen ist in der Ebene vor den Stahlbeton-Stützen montiert. Im Hintergrund ist die doppelschalige Gebäudetrennwand zwischen Hallen- und Bürobau zu sehen, die Brand- und Schallschutzwand in einem ist.



Holzbau Amann – Martin Granacher

Die Auflagerung bzw. der Anschluss der Fachwerkbinder an die Stahlbetonstützen erfolgte über eingeschlitzte Bleche mit Anschluss-Stahlteil und verbreiteter Fußplatte, die auf den Stahlplatten der Stützenköpfe angeschweißt wurden. Die Wahl von Fichten-BS-Holz für den Obergurt ergibt sich aus der einfacheren Verschraubung der Dachelemente auf den Obergurten.



Helber+Ruff

Der als Holzskelett konzipierte Bürobau schließt direkt an die Halle an, ist jedoch statisch eigenständig. Die Skelettkonstruktion steifen zum einen die zu Deckenscheiben verbundene Brettsper Holz-Elemente aus, zum anderen Aussteifungsverbände an den Schmalseiten des Gebäudeteils.

Dass für die Obergurte der Fachwerkträger BS-Holz verwendet wurde, ist montagebedingt, denn die Verbindung zweier Bauteile aus der gleichen Holzart – die Dachelemente sind wie die Obergurte aus Fichte – erleichtern das Einbringen der Verbindungsmittel. Und da die Obergurte im Wesentlichen Druckkräfte erhalten, fielen die Querschnittsabmessungen trotz Nadelholz noch so schlank aus, dass die Ingenieure diese Wahl für sinnvoll und die Architekten auch für ästhetisch vertretbar erachteten. Dabei stehen die BS-Holz-Obergurte beidseitig nur 1 cm über die BauBuche-Querschnitte darunter über. Die Obergurtbreite ergibt sich unter anderem auch aus den erforderlichen Abständen der Verbindungsmittel untereinander bzw. vom Rand. Das heißt, es mussten sowohl die Abstände der mehrschichtigen Blechverbindungen für die Anschlüsse der Fachwerkstäbe eingehalten werden als auch die erforderlichen Randabstände der Verschraubungen der Dachelemente auf den Binderobergurten, die jeweils nur auf der halben Obergurtbreite aufliegen. Hinzu kam brandschutzbedingt, dass die Abstände der Verbindungsmittel zum Rand so groß sein müssen, dass sie bei Abbrand entsprechend der Dauer des geforderten Feuerwiderstands vor Hitze und damit vor Versagen geschützt bleiben.

Maximale Kranbahnhöhe erforderte Untersuchung der Binderverformung

Um eine maximale Hubhöhe der Kranbahn zu erhalten, sollte sie möglichst weit oben bzw. so knapp wie möglich unter der Dachkonstruktion angeordnet werden. Hierfür haben die Ingenieure entsprechend aufwändige Berechnungen in Bezug auf die langfristigen Verformungen der Dachbinder – auch unter Berücksichtigung der Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel – angestellt. So konnte der Mindestabstand zwischen Binderunterkante und Kranbahnoberkante festgelegt und der für den Nutzer wichtige Lichtraum der Halle optimal ausgenutzt werden.

Die Aussteifung übernehmen die eingespannten Stützen

So übernehmen die eingespannten Fertigteilstützen die Hauptlasten der horizontalen Gebäudeaussteifung; die als Gebäudehülle davor montierten Holzrahmenbau-Außenwandelemente dagegen haben keine aussteifende Funktion.

Die Halle wurde als erstes montiert und ist statisch ein eigenständiges Gebäude. Daran fügt sich der Bürobau an, ebenfalls als statisch unabhängiges Bauwerk. Eine doppelschalige (2 x 8 cm) Brettsper Holz-(BSP)-Wand mit einer Dämmlage dazwischen trennt die beiden Bauten. Sie liefert den erforderlichen Schallschutz zwischen Produktion und Büro und fungiert gleichzeitig als Brandwand.

Holzskelett mit Aussteifungsböcken für dreigeschossigen Bürobau

Das in Verlängerung der Produktionshalle anschließende Bürogebäude haben die Planer als reinen Holzbau konzipiert, inklusive Aufzugsschacht und Treppe. Den 10 m breiten und 25 m tiefen Dreigeschosser bildet ein Holzskelett



Holzbau Amann – Martin Granacher

Die BauBuche-Stützen und -Randträger in Fassadenebene bilden später auch einen rundumlaufenden Rahmen für die großflächigen Fenster. Die Randträger bilden gleichzeitig das äußere Auflager für die BSP-Deckenelemente, die zur Mittelachse spannen.



Holzbau Amann – Martin Granacher

In den Mittelachsen dienen über die Stützen verlegte Stahlträger als Auflager für die von beiden Seiten kommenden Deckenelemente.

aus BauBuche-Stützen (b/h_{Ecke} : 24 cm x 24 cm, $b/h_{\text{Fassadenpfosten}}$: 12 cm x 24 cm, b/h_{innen} : 20 cm x 20 cm, GL 70) und -Trägern ($b/h_{1.0G}$: 20 cm x 28 cm; $b/h_{2.0G}$: 24 cm x 12 cm, GL 70) in Kombination mit Brettsperholz-Elementen für die Decken und das Dach. Mit einer Dicke von 27,50 cm und ebenfalls 62,50 cm breit überspannen sie als Einfeldträger eine Länge von 5 m, und zwar von der Hallentrennwand bis zu den Stahlträgern über den Mittelstützen bzw. in den Mittelachsen angeordneten Innenwänden, und weitere 5 m lange Elemente von dort zur stirnseitigen Fassade. Auch sie wurden zu Dach- und Deckenscheiben verbunden und sorgen zusammen mit der zweischaligen BSP-Wand des Aufzugsschachts (2 x 8 cm und 7 cm Dämmschicht dazwischen) sowie der doppelschaligen 9,45 m hohen Hallentrennwand für die horizontale Aussteifung bzw. die Aussteifung in Querrichtung.

Zur Längsaussteifung des Bürobaus setzten die Ingenieure auf Strebenverbände in den Endfeldern der beiden Außenwandebenen in Richtung der Hallenlängswände. Diese sichtbar belassenen dreigeschossigen Aussteifungsböcke fügen sich fast wie schmückende Elemente ins Tragwerk ein. Die Konstruktion besteht aus BauBuche-Stäben (b/h : 12 cm x 24 cm, GL 70), die über innenliegende Schlitzbleche und Stabdübel oder Passbolzen miteinander verbunden sind. Der Anschluss der Böcke auf dem Stahlbetonsockel erfolgte ebenfalls über eingeschlitze Bleche, die an die Einbauteile der Betonkonstruktion angeschweißt sind.

Die durch das Treppenloch verkürzten Elemente der ersten Geschossdecke liegen auf der BSP-Wand auf, die den Treppenlauf bis unter die Geschossdecke des 2. OGs seitlich schließt. Zur Abtragung der sich daraus ergebenden Vertikallasten wurde diese Wandscheibe entsprechend dimensioniert.



Holzbau Amann – Martin Granacher

Blick in die großzügige und helle Büroetage des ersten Obergeschosses. Die zentrale Treppe erschließt nur das 1. OG. Ins 2. OG führt eine außenliegende Treppe oder der Aufzug (nicht im Bild), der in Verlängerung der internen Treppe zu finden ist.



Holzbau Amann – Martin Granacher

Die zur Aussteifung erforderlichen Strebenverbände in den Schmalseiten des Bürotrakts wirken auch als Gestaltungselemente.



Holzbaum Ammann – Martin Granacher

Die Strebenverbände sind über eingeschlitzte Bleche und Stabdübel am Randträger angeschlossen, der unterkantenbündig mit der Akustikprofilierung der Decke abschließt. So ergibt sich mit den raumhohen Fenstern ein fließender Übergang zwischen innen und außen.

Doppelschalige Trennwand als multifunktionales Bauteil

Die hallenseitige Wandschale ($d = 8\text{ cm}$) der doppelschaligen Trennwand steht zur Dämpfung von Schwingungen auf einer Lage PUR Elastomer mit entsprechenden dynamischen Federeigenschaften. Über aufgeschraubte Stahlwinkel wurde sie am Fundament verankert. Die büroseitige Wandschale dagegen wurde ohne Elastomerlage über aufgeschraubte Stahllaschen ans Fundament angeschlossen.

So dient die Gebäudetrennwand zum einen der Schallentkopplung zwischen Produktionshalle und Bürobau, zum anderen aber auch als Brandwand.

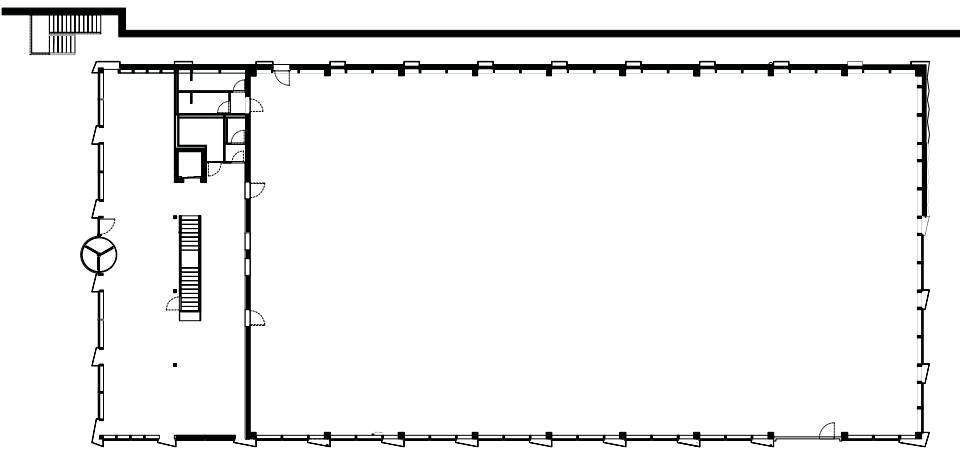
Hohe Transparenz dank schlanker Bauteile in Fassadenebene

Dank des effizienten Hallentragwerks mit seinem 5-m-Raster stand auch einer großzügigen Verglasung zur Straßenseite hin nichts im Weg. Getoppt wird die Transparenz aber von dem angedockten Bürobau. Die filigranen, aber hochtragfähigen Bau-

buche-Stützen und -Träger ermöglichten eine Glasfassade über drei Geschosse, die einer Pfosten-Riegel-Konstruktion nahekommt. Diese Transparenz und die gleichwertige Ausführung der Fassaden für Büro- und Hallenbau sollen die Teamarbeit stärken und die Zusammenarbeit zwischen Entwicklung und Fertigung fördern, so die Idee der Architekten.

Das angenehme Ambiente, das der Holzbau ausstrahlt, wird noch durch eine optimale Raumakustik unterstrichen. Hierfür haben die Planer alle Decken mit einer hochwirksamen Holz-Akustik-Unterseite ausgestattet. Die

14



Grundriss des 55 m langen und 10 m tiefen Gebäudeensembles
Zeichnung: f64 Architektur



Holzbaum Ammann – Martin Granacher

Zahlreiche Fensterflächen in der Fassade geben dem Gebäude eine lebendige Ausstrahlung, Photovoltaik-Paneele auf der gesamten Dachfläche liefern die Art der Energie, für die das Unternehmen intelligente Speichertechnologien entwickelt.



Holzbaum Ammann – Martin Granacher

Das neue Envola Gebäude im Science Park III in Ulm vereint Produktionshalle und Bürogebäude in einem kompakten Baukörper, der zum Großteil ein Holzbau ist.

darin eingelassenen LED-Leuchten können außerdem von den Mitarbeitern individuell über W-Lan gesteuert werden. Die Büros sind als flexible Arbeitsplätze organisiert. Mitarbeiter, von denen viele nur einzelne Tage im Haus sind, suchen sich mit ihrem persönlichen Rollcontainer immer einen neuen Platz. Eine Bibliothek, ein Silentium-Raum und Videokonferenz-Boxen ergänzen das Angebot. Im zweiten Obergeschoss befindet sich ein für alle offener Lounge- und Besprechungsbe- reich mit Küche und Aufenthaltsräumen. Von hier aus hat man über einen Steg direkten Zugang zur oberen Grundstücksebene mit einer Terrasse.

Das Büro- und Produktionsgebäude der Envola GmbH ist der erste Bauabschnitt auf der Parzelle. In den weiteren Abschnitten sollen östlich und westlich weitere Sockelbauten und vor allem jeweils markante Bürotürme mit bis zu neun Stockwerken und 32 m Höhe in Holz-Hybridbauweise errichtet werden. In Summe entsteht ein beispielhaftes kleines Quartier mit Leuch- turm-Charakter für Nachhaltigkeit und Innovation. ◀

› Bautafel

Bauvorhaben:

Neubau Produktionshalle
Envola in Ulm

Bauherr: Envola GmbH,
D-89081 Ulm, www.envola.eu

Architektur: F64 Architekten,
D-87437 Kempten,
www.f64architekten.de

Tragwerksplanung (Holzbau):
Helber + Ruff, D-71640 Ludwigsburg,
www.helber-ruff.de

Tragwerksplanung (Massivbau):
Bauer+Partner GbR, D-89079 Ulm-
Donautal, www.ib-bauer-partner.de

Holzbau: Holzbau Amann GmbH,
D-79809 Weilheim-Bannholz,
www.holzbau-amann.de

Bauphysik: Müller-BBM,
D-82152 Planegg/München,
www.muellerbbm.de

Produktion BauBuche-Bauteile:
Pollmeier, D-99831 Creuzburg,
www.pollmeier.com



SUSANNE JACOB-FREITAG

› Dipl.-Ing. (FH); konstruktiver
Ingenieurbau Karlsruhe; freie
Journalistin, schwerpunktmäßig
Ingenieur-Holzbau und Architektur;
Inhaberin des Redaktionsbüros
manuScriptur, Karlsruhe

Wenn Effizienz zum Erfolg führt

ISBCAD 2023

CAD für den konstruktiven Ingenieurbau

Ab Dezember 2022 erhältlich!

// FEM und CAD schlau verbinden

ISBCAD erzeugt normgerechte Bewehrung aus FEM-Ergebnissen.

// IFC Section Tool

Exklusive Funktion zur ingenieurgerechten Verarbeitung von 3D-Daten in der 2D Schal- und Bewehrungsplanung.

// „Easy to use“ und bester Support

ISBCAD ist klar strukturiert und in kurzer Zeit leicht erlernbar. Bei Fragen ist unser Ingenieurbau-Support ohne Umwege erreichbar.