



Ingenieur
Holzbau.de

Eine Initiative der
Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Schlank, elegant, für die Zukunft gebaut

Holzbauwerke mit Effizienzanspruch

**SCHLANK, ELEGANT,
FÜR DIE ZUKUNFT GEBAUT
HOLZBAUWERKE
MIT EFFIZIENZANSPRUCH**

**DER MODERNE INGENIEURHOLZBAU
15 PROJEKTBEISPIELE**

Inhalt

- 4** Die Aufgaben der Studiengemeinschaft Holzleimbau
- 6** Hightech aus Holz – die Produkte des Ingenieurholzbaus
- 8** Was versteht man unter materialeffizientem Bauen?
- 10** Materialeffiziente Bausysteme
- 20** Die (fast) unendlichen Möglichkeiten, eine Halle zu bauen
- 38** Holzdächer als Gitterwerke
- 46** The Cradle: Vorreiter, Pilotprojekt und Rohstoffdepot der Zukunft
- 48** Materialeffizientes und serielles Sanieren
- 50** Materialeffizienz hoch Drei

- 12** Studierendenwohnheim als Prototyp
- 14** Innenwirkung gegen Außenwirkung
- 16** Neubau aus hauseigenem Markenprodukt
- 18** Verwaltungsgebäude mit Weitblick
- 22** Kleine Halle mit Schulungsbau
- 24** Aussegnungshalle durchdacht
- 26** Hallen-Sonderbau für Schüttgut
- 28** Produktionshalle mit Bürobau
- 30** Produktionshalle der Superlative
- 32** Lagerhalle im Großformat
- 34** Schwimmbadneubau mit Versatz
- 36** Sporthalle besticht durch Schlichtheit
- 40** Bahnhofsgebäude für formschönen Zwischenstopp
- 42** Konferenzsaal als runde Sache
- 44** Zeitlose Zollinger-Bauweise



Ingenieur
Holzbau.de



Weitere Informationen und Projektbeispiele: www.ingenieurholzbau.de

Bildnachweis:

Titel: David Matthiessen
Seite 5: HHP Architekten – Bloomimages
Seite 6 l: Landesmesse Stuttgart GmbH
Seite 6 r: Fotokerschi Kerschbaummayr
Seite 7 l: Aldo Amoretti
Seite 7 r, Yohan Zerdoun Photography
Seite 8: Rainer Retzlaff Photography
Seite 9 o: Allianz Riviera – Milène Servelle
Seite 9 ul: HK Architekten
Seite 9 ur: Ulrich Forster-CREE
Seite 12/13: Thilo Ross Urh. Nr. 4026999,
Quelle: DGJ Architektur GmbH
Seite 14/15: Daria Scagiola & Stijn Brakkee
Seite 14: Jaques Tillmans Foto Focus
Seite 16/17: Egger – Christian Vorhofer
Seite 18/19: Yohan Zerdoun Photography
Seite 20 o: Metsä Wood – Sergio Grazia

Seite 20 mo: müllerblastein –
Conné van d'Grachten,
Seite 20 mu: elobau – Rainer Retzlaff
Seite 20 lu: Holzbau Amann –
Martin Granacher
Seite 21 o: Gaëtan Le Penhuel Architectes –
Laurent Massu-Poulingue
Seite 21 m: Sering Srl. – Bluwater Spa
Seite 21 u: Brigida Gonzalez
Seite 22/23: Oliver Rieger
Seite 24/25: Stephan Baumann – bild_raum
Seite 26/27: Derix Gruppe – Peter Leenders
Seite 28/29: Holzbau Amann –
Martin Granacher
Seite 30/31: HK Architekten
Seite 30: Roland Wehinger
Seite 31: Würth
Seite 32/33: Steffen Spitzner

Seite 34/35: David Matthiessen
Seite 36/37: Achim Birnbaum
Seite 36 Luftbild: Glück + Partner
Seite 38 o: Brigida Gonzalez
Seite 38 m: Dr. Heribert Menzel
Seite 38 l: Marius Zwigart
Seite 39 l: Egbert de Boer
Seite 39 ro: Philip Vile
Seite 39 rm: Metsä Wood Merk GmbH
Seite 40/41: Zieser Architekt
Seite 42/43: Steffen Spitzner
Seite 44/45: Stefan Klauser
Seite 46: HHP Architekten – Bloomimages
Seite 47: INTERBODEN
Seite 48: Stefan Josef Müller
Seite 49: Palatina Wohnbau GmbH
Seite 50: ICD ITKE
Seite 52: Daria Scagiola & Stijn Brakkee

Der Kreislaufwirtschaft verpflichtet

Seit Beginn des Jahres 2023 fokussieren sich die Mitglieder der Studiengemeinschaft Holzleimbau besonders auf die Anforderungen der Kreislaufwirtschaft und mögliche Beiträge zum Erreichen von Klimaneutralität ihrer Unternehmen und deren Produkte. Der Holzbau eignet sich in besonderer Weise für das energie- und ressourcenschonende Bauen in Kreisläufen. Nicht nur, weil Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen mit geringem Energieaufwand hergestellt werden können, sondern auch, weil der hohe Vorfertigungsgrad von Bauteilen viel Energie-Input innerhalb der Prozesskette zwischen Werk und Baustelle einspart. Und nicht zuletzt stellen Bauteile, die später wiederverwertet bzw. sortenrein getrennt und damit uneingeschränkt weiterverwertet werden können (Upcycling statt Downcycling), eine dauerhafte Kohlenstoffspeicherung in den Produkten sicher – ein besonders großer Vorteil von Holz.



Der Bürobau „The Cradle“ im Düsseldorfer Medienhafen gilt als eines der ersten Gebäude, das im Sinne der Kreislaufwirtschaft „Cradle to Cradle“ (von der Wiege zur Wiege) geplant wurde. Zielvorgabe war, die Bauteile so auszulegen, dass sie nach Nutzungsende bis zu 97% rückbaubar und wiederverwendbar sind.

Das Thema ist jedoch kein Selbstläufer: Auch die Unternehmen des Holzbaus müssen ihre Klimabilanz verbessern. Bei wachsendem Holzbedarf infolge steigender Holzbedarf und gleichzeitiger Abnahme des Anteils der Nadelhölzer in den Forsten müssen Rahmenbedingungen für die Wiederverwendung hölzerner Bauteile und ihrer Komponenten geschaffen werden.

Dabei sind vielfältige technische Fragen etwa zur grundsätzlichen Dauerhaftigkeit der Produkte und der Bewertung gebrauchter Produkte und Komponenten zu beantworten. Zudem sind Rücknahmesysteme zu entwickeln und die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Kreislaufwirtschaft zu klären. Auch hier sieht sich die Studiengemeinschaft Holzleimbau gefordert.

FURNIERSCHICHTHOLZ AUS NADELHOLZ

Die starke Alternative

Furnierschichtholz besteht aus mehreren faserparallel oder auch kreuzweise verklebten Schäl furnieren aus Nadelholz, z. B. Fichte, Tanne oder Kiefer. Es wird in Heißpressen als großformatige Platten hergestellt. Furnierschichtholz ist sehr formstabil und kann sehr hohe Festigkeiten aufweisen. Es wird in unterschiedlichen Oberflächenqualitäten angeboten.

Beeindruckende Bauten wie etwa der Metropol Parasol in der Altstadt von Sevilla (Spanien) wurden aufgrund der oben genannten Vorteile mit Furnierschichtholz errichtet. Ein anderes Beispiel ist die Immanuel Kirche in Köln oder die Aufstockung der Metropolitan School in Berlin (siehe Broschüre „Höher, schneller, vorausgedacht“, Seite 30 + 31). Je nach Bauaufgabe ermöglicht Furnierschichtholz schlankere Bauteilabmessungen als Brettschichtholz.



FURNIERSCHICHTHOLZ AUS BUCHE

Für hochtragfähige Fälle

Bis vor ein paar Jahren waren tragende Holzbauteile vor allem aus Fichte oder Tanne. Seit es das bauaufsichtlich zugelassene Brettschichtholz aus Buchen-Furnierschichtholz gibt – seit Ende 2013 –, lassen sich besonders schlanke und dennoch hochbelastbare Bauteile fertigen, deren weitgespannte Konstruktionen dem Stahlbau Konkurrenz machen.

Buchen-Furnierschichtholz besteht aus verklebten Schäl furnierschichten aus Buche und wird so zu einem hochtragfähigen Werkstoff.

Die sehr hohe Festigkeit des Laubholzes ermöglicht es, im Vergleich zu Nadelholz Querschnitte nochmals kleiner zu dimensionieren oder bei gleichen Querschnittsabmessungen größere Spannweiten zu überbrücken. So lassen sich architektonisch anspruchsvolle Bauwerke realisieren, die zuvor in Holz nicht möglich waren. Das verschafft dem Holzbau die Option, neue Marktsegmente zu erschließen.



links:

Holz-Beton-Verbund-Decken als Holzbalken-Decken mit vor Ort betonierter Betondecke



rechts:

Holz-Beton-Verbund-Decke als Holzbalken-Decke mit Beton-Fertigteil-Platten, die mit sogenannten Fertigteil-Verbindern mit den Balken vor Ort trocken verbunden werden.



Es stellt sich dabei die Frage, was diese Begriffe genau meinen? Denn was Statiker tun, wenn sie Bauteile berechnen und dimensionieren, zielt genau darauf ab, Baustoffe gemäß ihrer Materialeigenschaften optimal auszunutzen und damit so sparsam wie möglich, also material- und ressourcen-effizient einzusetzen.

Dabei kommt nun der Begriff des Tragwerksplaners ins Spiel. Denn die Bauteildimensionierung ist nur ein Teil des Ganzen, der Entwurf bzw. die Ausformung einer Gesamtkonstruktion der entscheidend andere Teil. Ein guter Tragwerksplaner wird es verstehen, Tragwerke und Konstruktionen zu entwickeln, die aufgrund ihrer Geometrie oder aufgrund einer Baustoffkombination mit besonders wenig Material auskommen, das wenige Material aber optimal auszunutzen. Bekannte Beispiele für materialeffiziente Tragwerke und Materialkombinationen sind etwa Fachwerkträger oder Holz-Beton-Verbund-Decken.



So könnte die Antwort lauten

Material- und ressourceneffizientes Bauen heißt Baumaterialien möglichst sparsam und nachhaltig einzusetzen, sowohl aufgrund einer effizienten Tragwerksgeometrie, als auch aufgrund der dafür geeigneten Baustoffwahl. Materialeffizienz heißt auch, Baustoffe dort einzusetzen, wo ihre Materialeigenschaften für die jeweilige Aufgabe an einer bestimmten Stelle im Bauwerk am besten zum Tragen kommen – im wahrsten Sinne des Wortes. Das muss nicht immer Holz sein.

Und der inzwischen inflationär benutzte Begriff der Nachhaltigkeit zielt dabei darauf ab, die Ressourcen für die verwendeten Baustoffe nie vollends aufzubreuchen, sondern Reserven davon zu erhalten. Er zielt aber auch darauf ab, Baustoffe zu verwenden, deren Gewinnung und Herstellung so wenig wie möglich Energie, die sogenannte Primärenergie, benötigen. Da steht Holz natürlich an oberster Stelle auf der Nachhaltigkeitsliste.

Und schließlich auch darauf, dass Gebäude unter dem Aspekt der Rückbaubarkeit entworfen und konstruiert werden, damit die darin verbauten Materialien zukünftigen Generationen wieder zur Verfügung stehen.

Ziel ist also, Ressourcen zu schonen und die Umweltauswirkungen des Bauprozesses zu minimieren, ohne dabei die Funktionalität und Qualität von Gebäuden zu beeinträchtigen.

TIPP:

Baustelle Ressourcenwende – Architektur

166-seitiges Planungshandbuch für ressourceneffiziente und zirkuläre Architektur

Die Umweltfreundlichkeit eines Gebäudes hängt nicht nur vom Energieverbrauch während der Nutzungsphase ab, sondern ergibt sich aus den verwendeten Baustoffen und der Konstruktionsart. Um Treibhausgasemissionen zu reduzieren, Rohstoffextraktion zu minimieren, Sekundärstoffe einzusetzen und Abfall zu vermeiden, sind vor allem die Planungsphasen vor der Errichtung der Gebäude und nach ihrem Ableben neu zu denken.



Ergänzend erschienen ist das Planungshandbuch: **Baustelle Ressourcenwende – Städtebau**



Beide Publikationen können hier heruntergeladen werden: <https://reba.u.info/downloads/#firstElement>



Holz-Stahl-Konstruktion als Gitterstruktur für das aufgeständerte Membrandach des Stadions „Allianz Riviera“ in Nizza.

bestehen, verschiedene Systeme und Bauweisen zu mischen – nicht nur den Holzbau mit dem Stahl- oder dem Stahlbetonbau, sondern auch die Holzbauweisen untereinander. So kommt es beispielsweise regelmäßig vor, dass der Holzrahmenbau oder der Skelettbau mit Brettspertholz-Decken

oder -Wandscheiben aus statischen Gründen oder brandschutzbedingt miteinander kombiniert werden.

Fazit: Materialeffizientes Bauen ist eine Disziplin, bei der Planende alle Möglichkeiten des Materialeinsatzes im Kontext des Gebäudetyps und die Anforderungen an

diesen gegeneinander abwägen müssen, um die beste Lösung im Sinne von Ressourcen- und Materialeffizienz, aber auch im Sinne der Kreislaufwirtschaft zu finden. Und nicht zu vergessen: Im Sinne der bestmöglichen Realisierung eines Entwurfs und seiner Gebäudefunktion.

Aufgelöste Bau- und Konstruktionssysteme

Fachwerkbau

Die in ganz Europa verbreitete Fachwerkarchitektur entwickelte sich in Regionen, in denen der Holzverbrauch begrenzt werden musste. Es entstanden reich gestaltete Fachwerkbauten, die noch in vielen historischen Stadt- und Dorfkernen erhalten sind. Die Balken für ein Fachwerk werden im Werk abgebunden, mit Verbindungselementen versehen und die Konstruktion vor Ort aufgerichtet. Massive Konstruktionshölzer übernehmen die Kräfte im Fachwerk, schräg eingebaute Hölzer steifen die Wände aus. Ausgefacht werden sie u. a. mit Lehm, Mauerwerk oder Wärmedämmung und ggf. beidseitig bekleidet.

Fachwerkbauten können heute dank moderner Abbundmaschinen rationeller konstruiert und montiert werden. Durch handwerklich auszuführende Zapfen und Versätze bleibt die Herstellung jedoch zeitaufwändig. Der traditionelle Fachwerkbau wird daher heute nur in Einzelfällen praktiziert. Typische Einsatzbereiche sind Altbauerneuerungen und Dachausbauten.

Skelettbau

Charakteristisch für den Skelettbau ist seine in einem Großraster geordnete Tragstruktur aus stabförmigen Teilen wie Stützen und Riegel, die von nichttragenden, raumbildenden Wänden ergänzt wird. Die Aussteifung erfolgt meist durch Deckenscheiben und Auskreuzungsverbände. Neue Verbindungsmittel sowie der Einsatz von Brettschichtholz erlauben es, die Zahl der Knotenpunkte zu reduzieren, was weit gespannte und dennoch filigrane Holzskelette ermöglicht. Andererseits erfordern große Ständerabstände und meist über mehrere Stockwerke durchlaufende Stützen eine anspruchsvolle Detaillierung und Montagetechnik. In vielen Fällen bleibt das Tragwerk sichtbar. Die offene Tragstruktur prägt dann die architektonische Gestalt des gesamten Bauwerks.

Der Skelettbau eignet sich besonders für Bauten mit großen Spannweiten wie zum Beispiel für öffentliche und gewerbliche Gebäude wie Schul-, Büro- und Verwaltungsbauten sowie für Industrie- und Gewerbehallen.

Holzrahmenbau / Holztafelbau

Die Holzrahmenbau- bzw. Holztafelbauweise hat sich seit Beginn des 20. Jahrhunderts in Nordamerika und später in Skandinavien mit neuen Produktionstechniken und Materialien zu einem wirtschaftlichen Bau-system entwickelt. Im Unterschied zur Fachwerk- und Skelettbauweise sind tragende und raumabschließende Teile nicht getrennt. Kennzeichnend für die Holzrahmenbauweise ist ein feingliedriges Gerippe aus tragenden Rahmen, bestehend aus senkrechten und stumpf gestoßenen Hölzern, die flächig mit Holzwerkstoff- bzw. Gipsfaserplatten beplankt werden. Die Beplankungen werden mit Nägeln, Klammern oder Schrauben befestigt und die Hohlräume mit Wärmedämmung gefüllt. So entsteht ein hochbelastbares und formstabiles Bauwerk, das keine zusätzlichen Aussteifungselemente benötigt.

Die aus standardisierten Holzbau-teilen ausgeführten Wandelemente können sowohl auf der Baustelle als auch im Werk vorfertigt werden. Letzteres ist heute die Regel.



Das Ergebnis ist ein neues Holz-Skelett-Baukastensystem mit speziellen Verbindungslösungen, das für den mehrgeschossigen innerstädtischen Wohnungsbau geeignet ist. Auf Basis der während der Forschungsarbeit gewonnenen Erkenntnisse entwickelten die Architekten identische Bauteile, die in hoher Stückzahl kostengünstig vorgefertigt werden können. Dabei bestehen Primär- und Sekundärkonstruktion sowie Sanitärbereiche und Fassade aus vorgefertigten Elementen. Im Sinne des Kreislaufprinzips berücksichtigt die Planung auch die zerstörungsfreie Rückbaubarkeit der Elemente und Wiederverwertbarkeit der Materialien. Die hohe Flexibilität des Baukastensystems macht es möglich, dieses auf unterschiedliche Bauaufgaben zu übertragen.

Bauweise
Mehrgeschossige Bauten

Architektur
DGJ Architektur GmbH, Frankfurt am Main (D)

Bauherrin
Collegium Academicum GmbH, Heidelberg (D)

Tragwerksplanung
PIRMIN JUNG Deutschland GmbH, Remagen (D)

Holzbau
ZÜBLIN Timber GmbH, Aichach (D)

Holzbau nach Art eines Containerschiffs

Das Amsterdamer Hafengebiet namens „Sloterdijk“ ist seit Frühjahr 2023 um einen Bürobau der besonderen Art reicher: Der Netzanbieter Alliander hat sein bestehendes Gesamtensemble dort mit einer schicken Industriearchitektur in Holzskelettbauweise ergänzt. Innen ist der Holzbau durch die offene Tragkonstruktion und die sichtbaren Deckenunterseiten direkt erlebbar. Von außen passt sich der Bau durch eine Cortenstahl-Fassade dem Schiffs- und Container-Feeling seiner Umgebung an.

Das bis zu acht Geschosse hohe Bürogebäude lässt somit nicht sofort erkennen, dass sich hinter der Metallfassade ein Holz(hybrid)bau verbirgt. Der Wunsch der Bauherrschaft war, ein Gebäude aus nachhaltigen Materialien zu errichten, das in seiner Nutzung leicht anpassbar und im Sinne des kreislauffähigen Bauens auch möglichst ohne Materialverluste rückbaubar ist.

Ziel war zudem ein angenehmes und gesundes Arbeitsumfeld für die Mitarbeitenden zu schaffen. Die Architekten wählten eine Skelettkonstruktion aus Brettschichtholz-Stützen und -Trägern in Kombination mit Hohlkasten-Elementen für Decken und Dach mit der unterseitigen Profilierung für eine gute Raumakustik. Der gesamte Bürobau konnte in nur elf Monaten errichtet werden.





Bauweise
Holzrahmenbau

Architektur
architekturWERKSTATT, Breitenbach (A)

Bauherrin
Fritz Egger GmbH & Co. OG,
Unterradlberg (A)

Tragwerksplanung
Dipl.-Ing. Alfred R. Brunensteiner, Natters (A)

Holzbau
Holzbau Saurer GmbH & Co. KG, Höfen (A)



Bauweise
Ingenieurholzbau

Architektur
stocker . dewes architekten bda,
Freiburg (D)

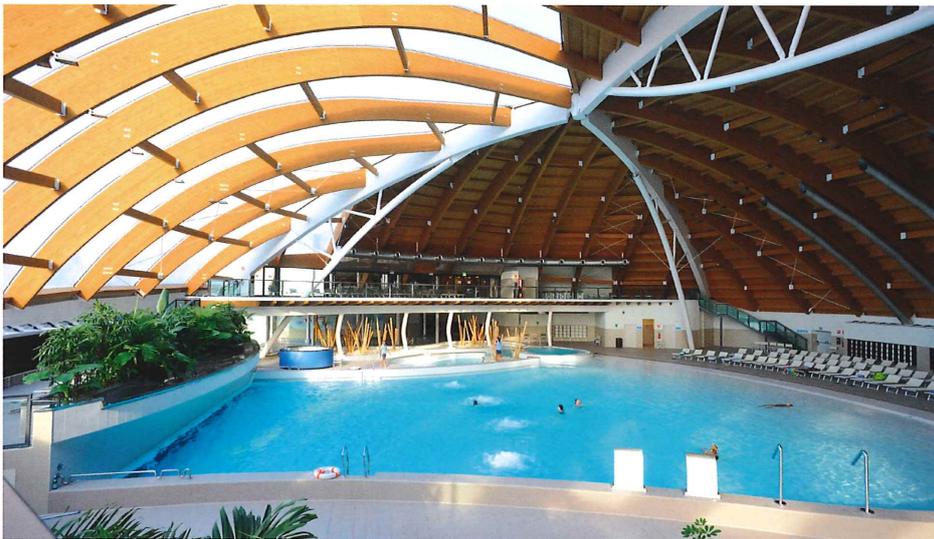
Bauherrin
Stiftung Waldhaus, Freiburg (D)

Tragwerksplanung
Ingenieurbüro Wirth Haker, Freiburg (D)

Holzbau
Elztal Holzhaus GmbH, Schuttertal (D)



[www.ingenieurholzbau.de/
forstamt-freiburg](http://www.ingenieurholzbau.de/forstamt-freiburg)



Je nach Nutzungstyp sind Hallen zum einen Zweckbauten, zum andern aber auch architektonisch anspruchsvolle Bauwerke mit hoher Aufenthaltsqualität – im Idealfall beides, wie Sporthallen und Hallenbäder. Weitere Beispiele form schöner und minimalistisch konstruierter Hallenbauten für andere Nutzungen zeigen die folgenden kleinen und großen Projekte.





Die Feuerwehr ist sicher im Holzhaus

Die Stadt Tübingen ist sehr engagiert, wenn es um nachhaltige Architektur und ressourcenschonenden Holzbau geht. Und so steht seit Ende 2022 im Stadtteil Lustnau nun das erste Feuerwehrhaus in Holzbauweise.

Das Gebäude besteht aus einer knapp 7 m hohen Fahrzeughalle, die leicht schräg auf dem Grundstück platziert wurde und als Durchfahrthalle konzipiert ist. An die Halle grenzt an der Nordseite ein eingeschossiger, etwa 4,50 m hoher Gebäudefinger für Lager, Werkstatt und Kleidungs-Trockenraum. Am anderen Ende der Halle schließt ein zweigeschossiger Gebäudeteil an, der die Höhe der Halle aufnimmt.

Fast der gesamte Bau wurde aus Holz gefertigt, lediglich die Bodenplatte sowie der Erschließungskern aus Aufzugsschacht und Treppenhaus sind zur Aussteifung von Halle und Schulungsbau in Stahlbeton ausgeführt. Das mit zahlreichen Preisen gewürdigte Gebäude ist eine Mischung aus Holzrahmenbau und Ingenieurholzbau, das heißt, es kombiniert Holzrahmenbauwände mit einem Tragwerk aus Trägern und -Stützen, für das sowohl Brett-schichtholz als auch Buchen-Furnierschichtholz (auch Bau-buche genannt) genutzt wurde. Sämtliche Holzrahmenbauwände wurden im Werk vorgefertigt und als Elemente auf die Baustelle geliefert, was eine Bauzeit von nur eineinhalb Jahren ermöglichte.



Aussegnungshalle durchdacht

Schlichtheit im Schindelkleid



Bauweise
Ingenieurholzbau

Architektur
Kränzle+Fischer-Wasels
Architekten BDA, Karlsruhe (D)

Bauherrin
Stadt Karlsruhe, Amt für Hochbau und
Gebäudewirtschaft, Karlsruhe (D)

Tragwerksplanung
Schuler – Ingenieurbüro für Bautechnik,
Karlsruhe (D)

Holzbau
Eberlein & Rappsilber GmbH, Karlsruhe (D)



[www.ingenieurholzbau.de/
aussegnungshalle-karlsruhe](http://www.ingenieurholzbau.de/aussegnungshalle-karlsruhe)



bauchform. Damit ist die Halle zwar nicht ungewöhnlich groß, hat aber mit ihrem enormen Satteldach durchaus eine für diese Art von Lagerhalle außergewöhnliche Form. Bei einer Gesamthöhe von knapp 23 m (Firsthöhe) wirkt der immerhin 3 m hohe Stahlbeton-„Sockel“ extrem niedrig im Verhältnis zur übrigen Dachhöhe. So erscheint die Halle – auch aus der Nähe – fast wie ein Nur-Dach-Haus.

Bauweise
Ingenieurholzbau

Architektur
Hutmacher & Jansch GbR, Sondershausen (D)

Bauherrin
GSES GmbH – Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH, Sondershausen (D)

Tragwerksplanung und Holzbau
Poppensieker & Derix GmbH & Co. KG, Westerkappeln (D)



[www.ingenieurholzbau.de/
salzlagerhalle-sondershausen](http://www.ingenieurholzbau.de/salzlagerhalle-sondershausen)



Fachwerk trifft Skelett

Das Büro- und Produktionsgebäude für die Envola GmbH entstand im Science Park III auf dem Eselsberg in Ulm. Der 10 m hohe Baukörper hat eine Länge von 55 m und ist 25 m tief. Aufgeteilt ist er in einen 45 m langen Hallen- und einen 10 m langen Bürobereich. Von außen tritt er jedoch als kompakte Einheit in Erscheinung. Lediglich an der Gestaltung der Fassade lässt sich die Aufteilung ablesen.

Das Gebäude nutzt für seine zwei Funktionen zwei verschiedene Tragwerke: Eine stützenfreie Halle mit einer Dachkonstruktion aus Fachwerken und einen dreigeschossigen Holzskelettbau. Um die Halle mit Holz zu überspannen, boten Fachwerkträger hier eine ebenso elegante wie materialeffiziente Lösung. Die Planer nutzten dafür – mit Ausnahme des Obergurts, der ist aus Brettschichtholz – hochtragfähiges Buchen-Furnierschichtholz (Baubuche), das sowohl schlanke Querschnitte als auch eine Feuerwiderstandsklasse von R30 ermöglichte. Das in Verlängerung der Produktionshalle anschließende Bürogebäude ist als reiner Holzbau konzipiert, inklusive Aufzugschacht und Treppe. Das Holzskelett des Dreigeschossers besteht aus Baubuche-Stützen, -Trägern und -Streben in Kombination mit Brettspertholz-Elementen für Decken und Dach. Die sichtbar belassenen Aussteifungsböcke fügen sich wie schmückende Elemente ins Tragwerk ein.

„Leuchtturm“ für zukunftsweisenden Industriebau

Die SWG-Produktionshalle in Waldenburg ist ein Ingenieurholzbau der Superlative: Mit enormen Abmessungen von knapp 96,50 m auf annähernd 114 m nimmt der rund 12 m hohe Hallenneubau eine Fläche von 12.800 m² ein. In ihm stehen zahlreiche große Maschinen mit viel Technik, was unter anderem die Gebäudeabmessungen und damit auch die großen Spannweiten bestimmt hat. Die Halle ist fünfschiffig angelegt und wird von einem kammartig geformten Dach überspannt.

Die regelmäßigen Versprünge der Dachflächen gliedern die großflächige Halle und sorgen wie Sheddächer, nur in umgekehrter Ausführung, für viel Tageslicht im Inneren. Um eine hohe Flexibilität in der Produktion zu gewährleisten, galt es, die Zahl der Stützen in der Halle auf ein Minimum zu reduzieren. Das führte zu einer Dachkonstruktion aus Fachwerkträgern aus hochtragfähigem Buchen-Furnierschichtholz (Baubuche). Sie überbrücken zum Teil enorme Spannweiten, wie etwa die 82 m langen und 3,80 m hohen Haupt-Fachwerke in Längsrichtung der Hallenschiffe. Jeweils nur auf einer BauBuche-Stütze gelagert, überspannen sie ein 40 m und ein 42 m großes Feld. Baubuche ermöglichte aufgrund seiner hohen Festigkeit trotz dieser Überbrückungsweiten sehr schlanke Querschnitte.





und überhöhte Zangenunterzüge ein, die die Dachlasten aufnehmen und in die Stahlbeton-Stützen ableiten.

Zudem wartet das Bauwerk auf einer Fläche von 10.300 m² mit Deutschlands größtem Biodiversitäts-Gründach auf. Dazu passend wird der Vorzeigeobjektbau von zwei mit Biogas betriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW) versorgt, die Strom und Wärme produzieren und Letztere in das betriebseigene Nahwärmenetz einspeisen.

Bauweise
Ingenieurholzbau

Architektur
Architekturbüro Rolf Ostermeyer,
Hannover (D)

Bauherrin
Friedrich Lütvogt GmbH & Co. KG,
Wagenfeld (D)

Holzbau
(Hallentragwerk, Vorfertigung, Montage)
Schaffitzel Holzindustrie GmbH + Co. KG,
Schwäbisch Hall (D)

Holzbau
(Gebäudehülle, Vorfertigung, Montage)
Karl Hoffmeister GmbH, Lamspringe (D)



www.ingenieurholzbau.de/
logistikzentrum-wagenfeld

Wasser und Holz – ja, das passt

Die bei Karlsruhe gelegene Stadt Stutensee bzw. deren Stadtteil Blankenloch hat mit seinem Stutenseebad ein topmodernes Hallenbad, das durch Klarheit und ein transparentes Erscheinungsbild besticht.

Dach- und Wandflächen, die sich wie zwei lange, liegende Winkel unterschiedlicher Höhe gegenüberstehen, umschließen den Raum. Große Fensterflächen auf den Stirnseiten dagegen laden die Besucher ein, hineinzugehen. Hinter dem leicht anmutenden Gebäude steckt ein komplexes Tragwerk aus Stahlbeton, Stahl und Holz.

Dass die Klarheit des Gebäudekonzepts nicht in funktionaler Kühle mündete, liegt unter anderem an der Dachkonstruktion aus sichtbar belassenen Holzrippen-Platten aus Brettschichtholz-Rippen und Brettsperrholz-Dreischichtplatten. Eine minutiöse Detailplanung der Rippen-Elemente ermöglichte es, sämtliche haustechnische Leitungen in den Elementen zu integrieren und diese bereits im Werk einzubauen. Zwischen den Rippen sind Lamellen aus Weißtanne, hinterlegt mit Vlies, als Akustikdecke angeordnet. Aus raumakustischen Gründen sind die Holzlamellen-Bekleidungen auch an den Wänden fortgeführt – sowohl im Schwimmhallen- als auch im Umkleidebereich.



Ausgezeichnete Architektur für aus- gezeichneten Sport

Die Dreifach-Sporthalle im Zentrum des Sport- und Erholungsgebiets Waldau, des zweitgrößten Sportareals in Stuttgart, ist mit 58 m Länge, 50 m Breite und 10,50 m Höhe so geschickt in die Umgebung integriert, dass sich ihr Volumen beinahe unauffällig in die Landschaft einfügt. Das kompakte Hallenbauwerk ist als Mischkonstruktion konzipiert, wobei aus Gründen der Nachhaltigkeit vor allem Holz verwendet wurde. Lediglich die erdberührten Bauteile sind aus Stahlbeton.

Die Sporthalle wartet im Innern mit einem ebenso ästhetischen wie weitgespannten Dachtragwerk auf. Geformt wird es von zehn Fachwerkbindern aus hochtragfähigem Buchen-Furnierschichtholz (Baubuche), die paarweise über oberseitig und seitlich aufgebraute Brettspertholz-Platten zu fünf kastenähnlichen Raumtragwerken verbunden sind. Auf Abstand verlegt, bilden sie die formschöne Konstruktion aus, die den Innenraum prägt. Die seitliche Bekleidung aus transluzenten Polycarbonatstegplatten sorgt zudem für maximal viel Tageslicht.

Die Sporthalle ist im Bereich des Hallenbaukörpers als Holzskelettbau aus Baubuche-Stützen sowie Brettschichtholz-Stützen und -Trägern konzipiert. Die Außenwände wurden in Holzrahmenbauweise ausgeführt. Der Hallenbau, ein klimaneutrales Gebäude, soll als Prototyp des Sportstättenbaus „im Ländle“ Schule machen.

Bauweise
Ingenieurholzbau

Architektur
Glück + Partner GmbH, Stuttgart (D)

Bauherrin
Landeshauptstadt Stuttgart,
Amt für Sport und Bewegung,
vertreten durch das Hochbauamt, Stuttgart (D)

Tragwerksplanung
merz kley partner GmbH, Dornbirn (A)

Holzbau
müllerblaustein Holzbauwerke, Blaustein (D)



[www.ingenieurholzbau.de/
sporthalle-waldau](http://www.ingenieurholzbau.de/sporthalle-waldau)



Eine weitere Schlüsselstelle bei der Konstruktion eines Zollingerdaches liegt darin, die optimale Stabgeometrie zu finden, die eine hohe Passgenauigkeit zulässt. Denn sie bestimmt das Gelingen und die Wirtschaftlichkeit dieser Konstruktion. Dadurch dass jedoch alle Stäbe des Dachtragwerkes den gleichen Zuschnitt erhalten – Sonderstäbe gibt es nur bei den Randanschlüssen – kann der maschinelle Abbund meist mit relativ geringem Programmieraufwand erfolgen.

Gitterwerke anderer Ausprägungen verfolgen das gleiche Ziel: Mit wenig Material maximale Tragfähigkeit zu erreichen. Üblicherweise auch mit dem Anspruch, besonders schöne Tragwerke für entsprechende Architektorentwürfe zu liefern.

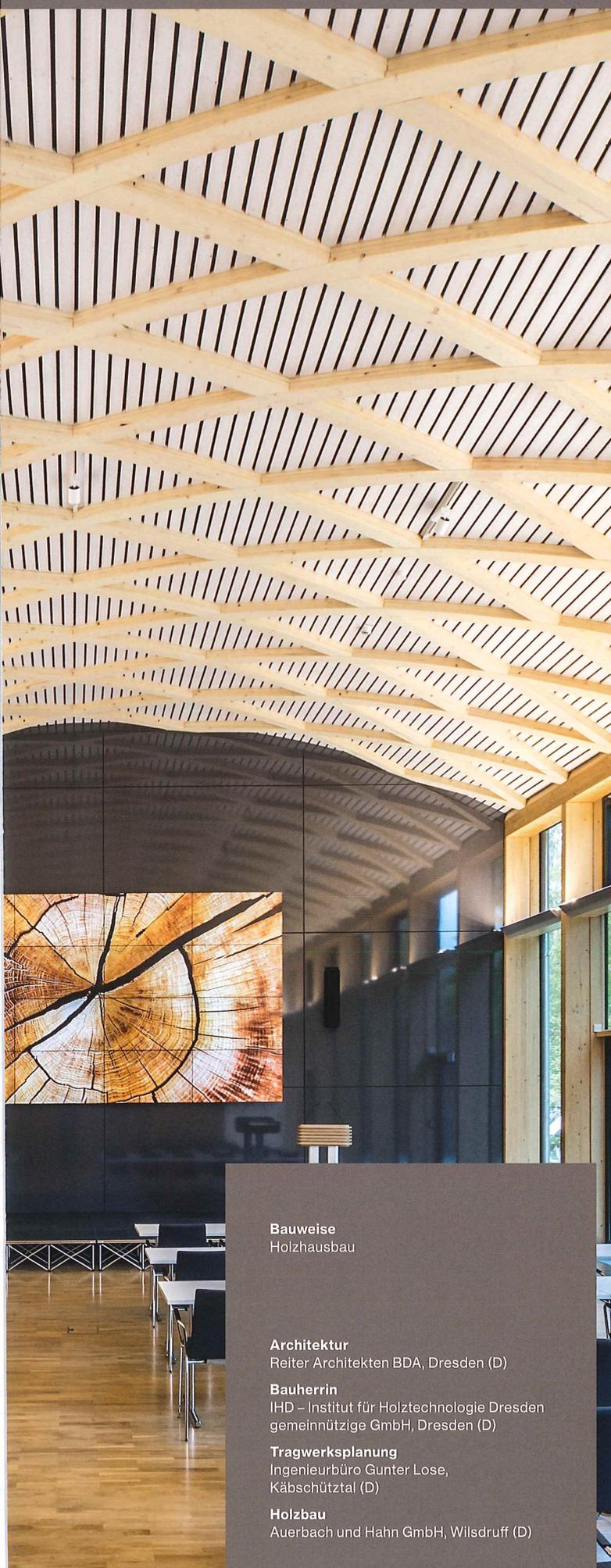
Zum Schluss lässt sich feststellen: Alte Ideen, die diesem Serienfertigungsgedanken folgen, werden heute dank CAD und CNC-Fertigungstechnik sowie neuer Verbindungstechniken und -mittel wieder aufgegriffen und mancherorts neu interpretiert.

Endstation Holzbau? Natürlich nicht!

Das Betriebszentrum an der Station Laubenbachmühle der traditionsreichen Mariazellerbahn in Niederösterreich ist ein Highlight auf der Strecke von St. Pölten nach Mariazell.

Werkstatt und Remise sind – anders als bei eisenbahntechnischen Einrichtungen dieser Art üblich – hintereinander statt nebeneinander angeordnet, und die Einheiten dennoch geschickt mit dem Durchgangsbahnhof kombiniert. Sie sind in der Tal-Linie auf Abstand aneinander gereiht und mit einer kleinen Drehung aus der horizontalen Bezugslinie geschwenkt. Die dadurch entstandene V-förmige „Lücke“ zwischen den beiden spiegelgleichen Hallenbaukörpern ließ sich nun als großzügiger Eingangsbereich nutzen, der die Besucher zum Bahnsteig lenkt. Die Rautenstruktur, welche die Brettschichtholz-Bogenträger bilden und damit die tonnenartig geformten Dächer überspannen, ist als Analogie auf sich kreuzende Gleise zu verstehen. Dabei haben sich die Radien des Tonnendaches mit ansteigendem Endbereich aus dem Lichtraumprofil der Bahnen, den Mindestabständen zwischen Bahn, Oberleitung und Dach bzw. den Werkstatteinrichtungen ergeben. Die Dächer nehmen die langgezogenen hügeligen Bewuchsbänder der umgebenden Landschaft als Form auf. Und zu guter Letzt ist es gelungen, die bis zu 12 m hohen Hallen so zu integrieren, dass ihre Höhe kaum auffällt.





Holz ausdrucksstark in Form gebracht

Eine gebogene Halbschale, die einseitig offen sowie Dach und Wand zugleich ist, bildet den rund 16 m langen, etwa 12,50 m breiten und knapp 7,50 m hohen außergewöhnlichen Tagungsraum des Konferenzentrums des Instituts für Holztechnologie in Dresden (IHD). Der freie Rand ruht auf sechs Brettschichtholz-Stützen, direkt vor der Pfosten-Riegel-Glasfassade.

Das Tragwerk der einseitig geöffneten Dachschaale bilden Bogenbinder aus Brettschichtholz im Abstand von 1,25 m und ein Rautennetz, dessen Rippen sich aus verschraubten und vernagelten Brettlamellen zusammensetzen. Um die gebogene Netzkonstruktion herzustellen, wurden die Holzbretter flach übereinander gestapelt. So ließ sich jedes Brett einzeln biegen. Schrauben oder Nägel fixieren dann die gebogene Form. Die Rippen- bzw. Brettstapel wurden diagonal und kreuzweise über die Bogenbinder verlegt – Letztere sind nach Fertigstellung nicht mehr sichtbar, die Rippen dagegen schon. Sie umspannen den Saal und sind raumseitig sichtbar wie ein Netz.

Die über die gesamte Länge offene Seite ist zum Hof hin ausgerichtet und versorgt den Konferenzsaal mit viel Tageslicht. Die Glasfassade und die bodengleiche Ausbildung schaffen einen nahtlosen Übergang zwischen Innen- und Außenraum.

Bauweise
Holzhausbau

Architektur
Reiter Architekten BDA, Dresden (D)

Bauherrin
IHD – Institut für Holztechnologie Dresden
gemeinnützige GmbH, Dresden (D)

Tragwerksplanung
Ingenieurbüro Gunter Lose,
Käbschütztal (D)

Holzbau
Auerbach und Hahn GmbH, Wilsdruff (D)

Filigranes Gewölbe aus Brettschichtholz

Die Ursprünge der Zollingerhalle reichen rund 100 Jahre zurück. Im Allgäu hat ein Zimmermeister seine neue Produktionsstätte mit einem Rundbogen von 24 m Breite x 80 m Länge in der historischen Konstruktionsweise errichtet.

Die wirtschaftliche, stützenfreie und raumoptimierte Halle basiert auf dem Einsatz von gleichgroßen Holzbohlen aus Brettschichtholz (BSH) mit geringen Querschnitten. Dabei setzt sich das Flächen-tragwerksystem aus drei sich an einem Knotenpunkt kreuzenden, identischen BSH-Einzellamellen zusammen, die an der Längskante bogenförmig und an den Stirnseiten schräg zugeschnitten sind, wodurch jede Lamelle an der jeweils nächstfolgenden vollflächig aufliegen kann. Die zug-feste Verbindung der Knotenpunkte stellen klassische Zapfenverbindungen sicher, deren kraftschlüssiger Verbund wird durch Vollgewindeschrauben hergestellt.

Dieses sich wiederholende Tragwerksprinzip bildet die typisierende, gewölbeartige Struktur heraus. Darüber hinaus verfügt das Schalentragwerk nicht nur über einen zeitlos-formschönen Ausdruck, sondern auch über einzigartige atmosphärische und raumakustische Qualitäten, die unter anderem in etlichen Kirchen und Konzertsälen ihren Ausdruck gefunden haben.

Bauweise
Ingenieurholzbau

**Architektur, Bauherr, Idee,
Planung, Abbund, Montage Holzbau**
Reichart Holzbautechnik,
Oberstaufen (D)

Tragwerksplanung
Ingenieurbüro Josef G. Herrmann,
Heimenkirch (D)

das Kreislaufprinzip in Form einer Rücknahmeverpflichtung für seine in den Bauverkehr gebrachten, genormten Holzbauprodukte – Brettschichtholz und Brettspertholz – aufgesetzt. Hierbei werden die Holzbauelemente nach Ablauf der Gebäudelebensdauer zurückgenommen und für neue Konstruktionen und Bauvorhaben bereitgestellt. Entscheidend dabei ist eine vollständig digitalisierte 3D-Dokumentation, die es den zukünftigen Nutzern erlaubt, ihre Suche nach geeigneten Bauteilen punktgenau durchzuführen. Ziel ist, diese Verfahrensweise in der gesamten Baubranche zu etablieren, wobei der Holzbau als Pionier den Weg einer kreislaufbasierten Bauwirtschaft ebnet. Um die Rücknahmequoten hoch zu halten setzt man bereits im Planungsprozess auf trockene und einfache Verbindungen, die Verbundmaterialien von der Rücknahme ebenso ausschließt wie verschmutzte Bauteile.



**circularWOOD –
Paradigmenwechsel für eine
Kreislaufwirtschaft im Holzbau**

Die TU München und die Hochschule Luzern (CH) erforschen mit 'circularWOOD' die Kreislauffähigkeit von Holzbauten in Deutschland mit dem Ziel, die Rahmenbedingungen für Planungs- und Bauprozesse sowie unterschiedliche landesspezifische Regularien zu bestimmen. Auf Basis von theoretischen Erkenntnissen aus der aktuellen Forschung sowie von Erfahrungen aus der Umsetzungspraxis werden konkrete Projektziele abgeleitet.

**Der Forschungsbericht
ist hier herunterladbar:**
<https://tinyurl.com/mt5rj9s8>



Madaster Dokumentations-Plattform

Die Planung von ‚The Cradle‘ basiert auf CAD-Modellen, die interdisziplinär entwickelt und mittels Simulationen optimiert wurden. Daraus resultierte ein 3D-Modell als Grundlage für den integralen BIM-Prozess (BIM – Building Information Modelling), bei dem sämtliche Bauteile und Materialien in einen sogenannten ‚Building Material Passport‘ eingeflossen sind. Aus diesem ging eine optimierte und präzisierte Materialauswahl mit individuellen Bauteilnummern und zeitgleicher Dokumentation für den späteren Rückbau hervor. Die darin vorgenommene Klassifizierung der Bauteile erfolgte anhand bestimmter Kriterien wie z. B. Demontierbarkeit, CO₂-Bilanz oder der Recyclingfähigkeit von Materialien bzw. Produkten.

Diese Dokumentations-Plattform mit Namen ‚Madaster‘ – deren Name nicht zufällig an Kataster erinnert – bildet den kompletten Lebenszyklus der Bauteile von der Herstellung über den Einbau und Nutzung bis zum Abriss ab. ‚The Cradle‘ ist als erstes Bauvorhaben im deutschsprachigen Raum auf diese Weise auf der Madaster-Plattform registriert worden.

In Zukunft soll daraus weltweit eine digitale Online-Datenbank für sämtliche gängigen Bauprodukte und Bauvorhaben entstehen. Unter Einbindung der Rohstoffbörsen wäre es dann möglich, jedes Gebäude als minutiös erfasstes Rohstoffdepot mit einem Material- und Immobilienwert zu dokumentieren, bei dem auf zukünftige Veränderungen der Grundparameter (Preis/Nachfrage) flexibel reagiert werden kann.

Zwei holzbauliche Sanierungsbeispiele verschaffen erste Einblicke

Die folgenden Gebäude belegen, wie eine energie- und materialeffiziente Sanierung von Bestandsgebäuden in Massivbauweise dank des modernen Ingenieurholzbaus vollzogen werden kann. Dabei ist es gelungen, den architektonischen Charakter der Ursprungsbauten und deren baukulturelles Erbe zu bewahren. Und die Beispiele zeigen, wie man mit alter Bausubstanz und der darin gespeicherten grauen Energie verantwortungsvoll umgehen kann. Die Materialwende im Bauwesen vollzieht sich auch bei der Sanierung: aus vormaligen Massiv- werden nun Hybridbauten.

Bauweise
Holzrahmenbau

Bauherrin, Bauleitung
Palatina Wohnbau,
Kaiserslautern (D)

Architektur
Architekturbüro „pg1“,
Kaiserslautern (D)

Holzbau Planung, Vorfertigung
CLTech, Kaiserslautern (D)

Holzbau Montage
Zimmerei Gottschall,
Thaleischweiler-Fröschen (D)

Demontage der Altfassade



Wilhelm Gentsch Schule in Neuruppin

Zu DDR-Zeiten galt der Typenschulbau Erfurt als ‚das‘ Schulgebäude in genormter Plattenbauweise schlechthin. Zwischen 1966 und 1985 wurden in unterschiedlichen Auflagen rund 500 Exemplare errichtet, so die 1972 fertiggestellte Wilhelm Gentsch Schule in Neuruppin. Das Tragwerk des auf Streifenfundamenten gegründeten Schottenbaus in Querwandbauweise setzt sich aus Stahlbeton-Decken und -Innenwänden zusammen. Dessen Queraussteifung erfolgt über die Schotten, die Längsaussteifung über Zweigelenkrahmen.

Zu Höchstzeiten deckte die Großplattenbauweise mit geschosshohen und raumbreiten Stahlbeton-Elementen rund 80 % des jährlichen Bauvolumens ab. Dieses serielle Bauen basierte auf einem standardisierten Bauablauf mit vorgefertigten Elementen, definierten Grundrissen, Abständen und Rangierflächen mit einem höchstmöglichen Rationalisierungsgrad.

In Neuruppin ist das tragende Skelett aus Stahlbeton-Schotten und -Decken erhalten geblieben. Dagegen sind die nicht tragenden Außenwände inkl. der Brüstungselemente entfernt und durch eine neue, hochwärmegedämmte Holzrahmenbau-Vorhangsfassade ersetzt worden. Die beiden geschlossenen Giebelwände wurden mit vorgestellten Holzrahmenbauwänden wärmeschutztechnisch ertüchtigt.

Bürobau in Kaiserslautern

In Rheinland-Pfalz wurde ein Bürobau in Massivbauweise aus den 1960er Jahren im laufenden Betrieb ertüchtigt. Die Gebäudehülle und Fensterbänder waren nach über 50-jähriger Bewitterung marode.

Die beengte Lage nahe der Innenstadt führte zu der Sanierung mit werkseitig vorgefertigten Massivholzelementen. Bauvorbereitend sind Teile der alten Brüstungen aus Kalksandstein zurückgebaut und die alten Fenster demontiert worden. Die Sanierung der Vorderseite des Geschäftshauses basiert auf Brettsperrholz(BSP)-Elementen, auf die außenseitig eine Holzständerkonstruktion montiert wurde. Diese duale Lösung erfüllt zwei bautechnische Vorgaben: zum einen die zu erzielende Steifigkeit im Fassadenelement, die von der BSP-Ebene sichergestellt wird. Zum anderen die Vorgabe des Brandschutzes für den Achtgeschoss der Gebäudeklasse 5 (GK 5), die von der nicht brennbaren mineralischen Dämmung im Ständerwerk erfüllt wird. Die Befestigung der Vorhangfassadenelemente am Altbestand erfolgte über Stahlwinkel an den lastaufnehmenden Stahlbeton-Geschossdecken. Dagegen wurden die beiden geschlossenen Seitenwände und die Rückseite von innen über in die Ständerkonstruktion eingelegte Steinwolle gedämmt.

Die komplette holzbauliche Leistung konnte in nur zwei Monaten ausgeführt werden.



Die neue Vorhangsfassade (mitte)
Solarfassade (unten)



Im Rahmen des Projekts wurde eine Roboter-Fertigungsplattform für den automatisierten Zusammenbau und die Fräsbearbeitung der 376 maßgeschneiderten Segmentbauteile des Pavillons entwickelt. Dieses Herstellungsverfahren stellte sicher, dass alle Holzsegmente wie ein großes, dreidimensionales Puzzle mit einer Genauigkeit von weniger als einem Millimeter zusammengesetzt werden konnten. Die Struktur konnte nach der BUGA zurückgebaut und auf der Bundesgartenschau 2023 in Mannheim ohne Leistungsverlust wiedererrichtet werden.

Weniger Material durch mehr Form

Um dieses Ziel zu erreichen, nutzt der Pavillon das biomimetische Prinzip von "weniger Material" durch "mehr Form", sowohl in Bezug auf die Gesamtkonstruktion als auch auf der Ebene der einzelnen Segmente. Um Materialverbrauch und Gewicht zu minimieren, besteht jedes Holzsegment aus zwei dünnen Platten, die oben und unten einen Ring aus Randbalken beplanken und so hohle, großformatige Holzkassetten mit polygonalen Formen bilden.

Die Bodenplatte beinhaltet eine große Öffnung, die während der Montage den Zugang zu den verdeckten Bolzenverbindungen ermöglicht und zugleich eine besondere architektonische Erscheinung erzeugt. Die Leichtbausegmente sind durch Fingerzinken verbunden, die den morphologischen Prinzipien an den Rändern der Seeigelplatten folgen. Im montierten Zustand wirkt die Holzschale durch ihre ausdrucksstarke, doppelt gekrümmte Geometrie als formaktives Tragwerk.

