



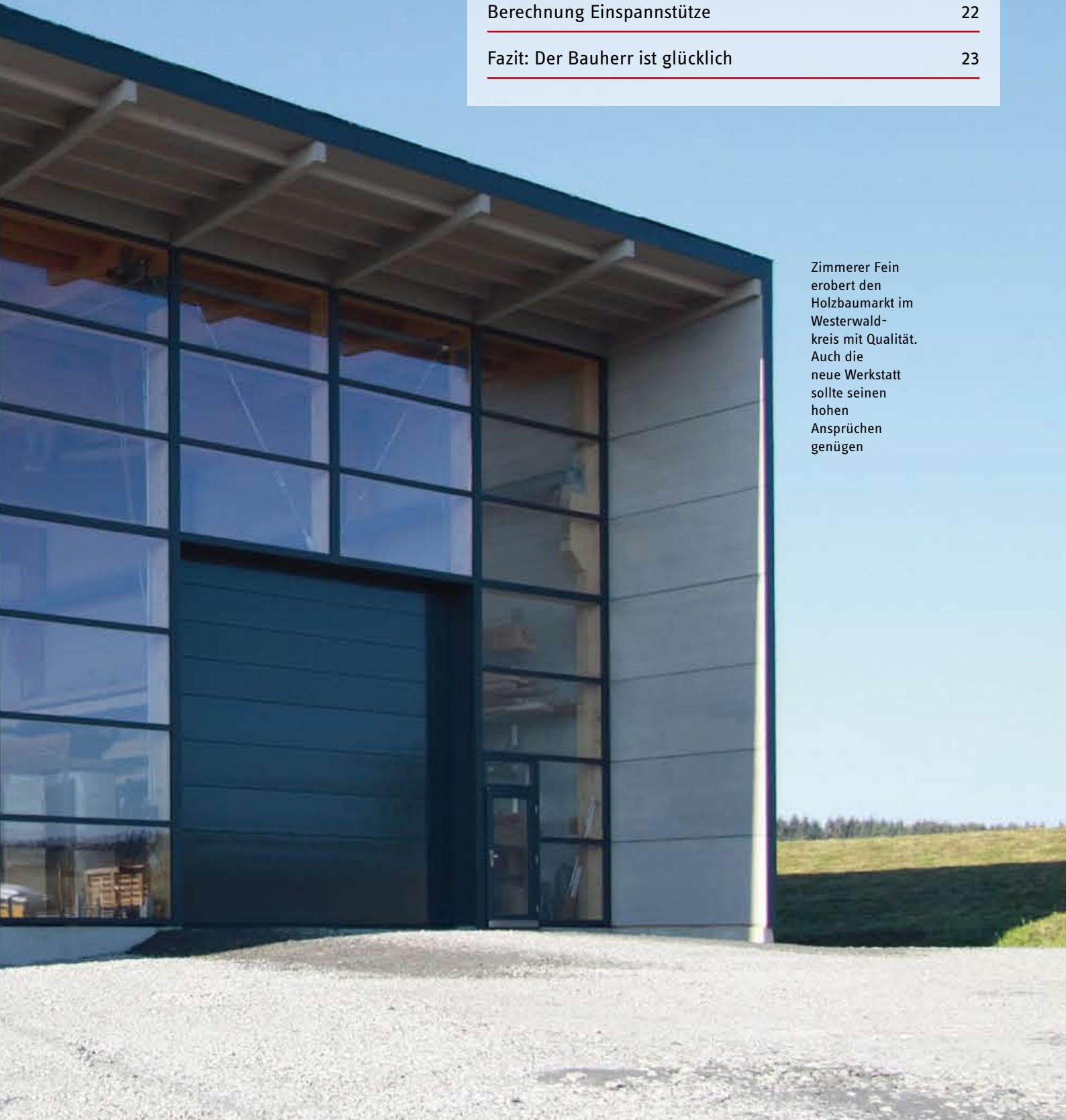
PROJEKT 1

Zimmererhalle

Konzeption, Tragwerksplanung und Umsetzung einer neuen Zimmererwerkstatt in Rothenbach-Obersayn.

Gemeinsam besser bauen	12
Steckbrief	15
<i>mikado</i> -Interview: Zusammen geht's besser	20
Berechnung Einspannstütze	22
Fazit: Der Bauherr ist glücklich	23

Zimmerer Fein erobert den Holzbaumarkt im Westerwaldkreis mit Qualität. Auch die neue Werkstatt sollte seinen hohen Ansprüchen genügen



Zimmererhalle

Gemeinsam besser bauen

► Gemeinsam klappt vieles besser. Das gilt auch für die Zimmererhalle in Rothenbach, die Zimmerer Björn Fein in enger Absprache mit dem Tragwerksplaner Markus Reimann geplant und gebaut hat.

Björn Fein ist schon in der sechsten Generation Zimmerer – Zimmerer aus Leidenschaft: Hallen, Anbauten, vor allem aber Wohnhäuser gehören zu seinem Repertoire. In einer Gegend, in der Holzbau immer noch eher die Ausnahme als die Regel ist, dem Westerwaldkreis, erobert er den Markt mit Qualität. Entsprechend wichtig war Fein auch die architektonische Güte der neuen Zimmererwerkstatt, in die er vor wenigen Monaten mit seinem Betrieb eingezogen ist. Seine Intention war es, die vielseitigen Anforderungen an seine

Produktionsstätte in einem Gesamtkonzept zu vereinen.

Er wünschte Räume mit Tageslicht, die ideale Arbeitsbedingungen schaffen und gleichzeitig transparent die Qualität seiner zu fertigenden Produkte präsentieren. Er wünschte sich eine Halle der kurzen Wege mit einer lichten Spannweite von rund 19,50 m. Und er wünschte sich eine Optik – respektive ein individuelles Bauwerk – dessen Architektur sich von dem Bild abhebt, das sich bei der Fahrt durch hiesige Industriegebiete oftmals bietet.

Gebäude zeigt Qualität

„Ich wollte ein Gebäude haben, bei dem die Kunden schon von außen die Qualität der hier gefertigten Bauteile sehen. Sie sollen sehen, was wir machen“, erklärt der Planer, Bauherr und Zimmermann Björn Fein. Natürlich wollte er auch eine wirtschaftliche Konstruktion realisieren, und er wollte nicht zuletzt seine Halle selbst aufstellen. Dementsprechend – und auch wegen des holzfremden Baumaterials – kamen Stahlbetonstützen, wie sie ihm von diversen Statikern, die er mit seiner Grundidee aufgesucht hatte, empfohlen wurden, für ihn nicht in Frage.

Fündig wurde er schließlich bei Markus Reimann, dem Inhaber der NR Ingenieurgesellschaft Holztragwerke mbH. Dipl.-Ing. (FH) Markus Reimann hatte vor seiner Firmengründung bei einem Brettschicht-holzhersteller gearbeitet und ist mit dem Thema Holz bestens vertraut. Die ideale Voraussetzung also für ein Team, das es sich zur Aufgabe machte, einen Ingenieurholzbau so zu konzipieren, dass ein Zimmerer ihn fertigen und aufstellen kann. Zimmerer Fein band den Tragwerkplaner Reimann bereits bei der ersten Handskizze in den Entwurfsprozess ein. So konnten Empfehlungen zum Aufbau eines Grundrasters und zur Positionierung lastabtragender Bauteile in den architektonischen Entwurf einfließen.

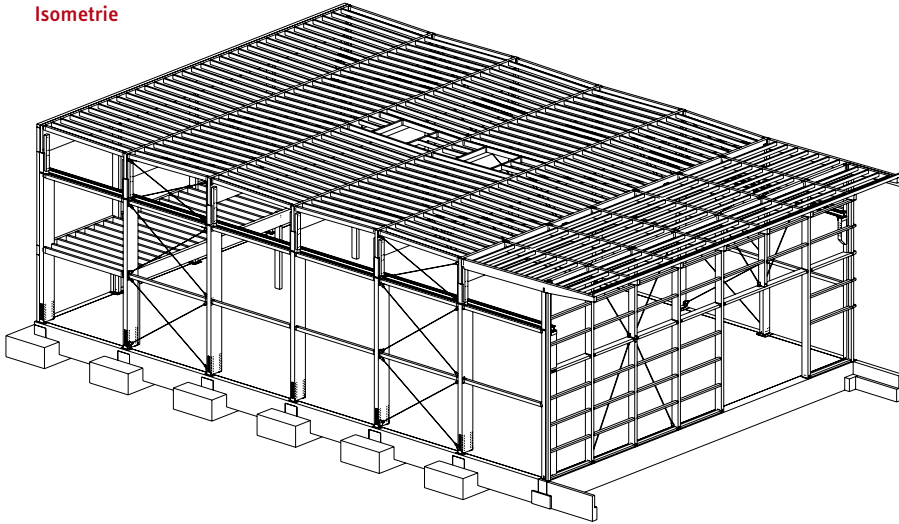
Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die klare Geometrie des Gebäudes fügt sich harmonisch in das Landschaftsbild. Der Eingangs- und Zufahrtbereich befindet sich an der Ostfassade, die 3 m nach innen

▼ Vorbildlich:
Der Zimmerer
band den
Tragwerksplaner
von Anfang an
in seine
Planungen mit
ein

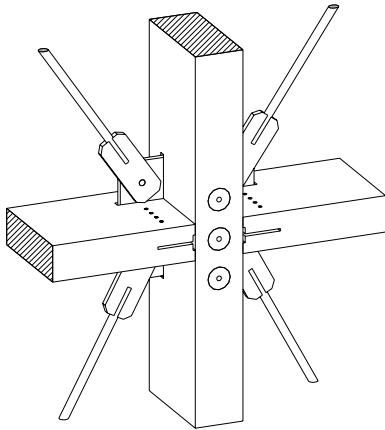


BJÖRN FEIN

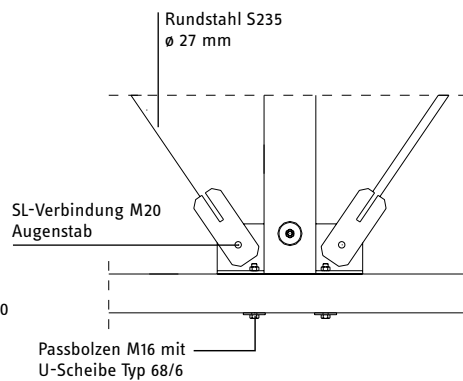
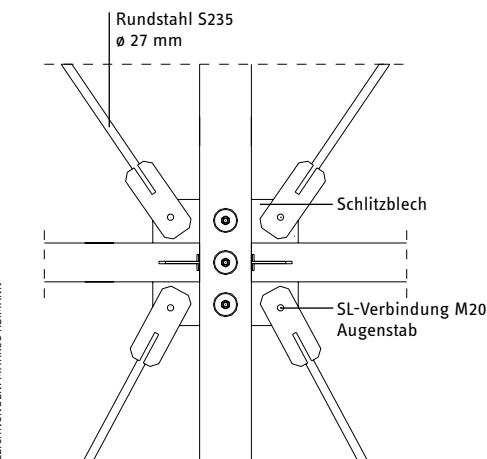
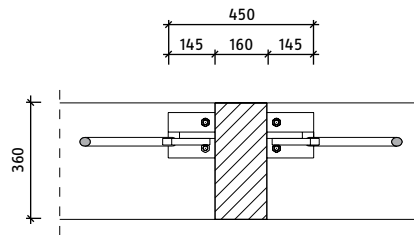
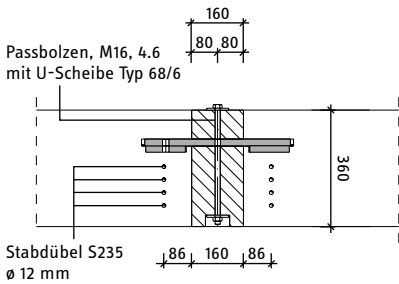
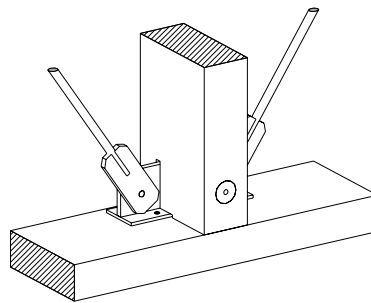
Isometrie



Detail: Verbandskreuz Giebel Osten



Detail: Abfangung Torstütze Giebel Osten



ZEICHNUNGEN: MARKUS REIMANN

Bauvorhaben:

Neubau einer Zimmereihalle in D-56459 Rothenbach-Obersayn

Bauweise:

Parallelträger auf gependelten und eingespannten Brett-schichtholzstützen bilden das Dachtragwerk
Pfosten-Riegel-Fassade

Bauherr:

Holzbau Björn Fein
D-56489 Rothenbach-Obersayn
www.fein-holzbau.de

Entwurf:

Björn Fein

Tragwerksplanung:

NR Ingenieurgesellschaft
Holztragwerke mbH
D-41334 Nettetal
www.holztragwerke.de

Ausführung:

Holzbau Björn Fein
D-56489 Rothenbach-Obersayn
www.fein-holzbau.de

Fertigstellung:

Oktober 2011

Flächen:

600 m² Hallenfläche sowie
100 m² zusätzliche Lagerebene





Innovationen für den Holzbau



Neue Messe
Stuttgart
31.1. - 3.2.2012
Halle 1
Stand 1.308



Abbundmaschine K2i

Die flexible Hochleistungsmaschine für alle Holzbaubetriebe - vom Sparren bis zur Treppe

**Hans Hundegger
Maschinenbau GmbH**
D-87749 Hawangen
www.hundegger.de



BJÖRN FEIN

▲ Holzverbände in Dachebene und Stahlzugdiagonalen in den Längswänden und der Ostfassade steifen zusammen mit den eingespannten Brettschichtholzstützen das Tragwerk aus

versetzt wurde. Der hierdurch entstandene Rahmen bietet gleichzeitig einen Witterungsschutz. Holz und Glas prägen die Fassadengestaltung der Werkhalle in Form einer großflächigen Pfosten-Riegelfassade. Die wechselt mit Wandelementen ab, die mit einer grau lasierten Holzschalung verkleidet sind. Während Nord- und Westfassade weitestgehend geschlossen gestaltet sind, öffnet sich das Gebäude auf den gegenüberliegenden Wandflächen, sodass der Arbeitsbereich optimal ausgeleuchtet ist. Im Winter sorgt die tiefstehende Sonne auf den Glasfassaden für solare Wärmegewinne.

Die Außenhülle der Südseite des Gebäudes prägen Holztafelelemente in Lärche. Innen ist die vor die tragenden Stützen gestellte Südseite mit 15 mm OSB-Platten bekleidet. Davor steht 160 mm Ständerwerk mit entsprechender Dämmung, das auf der Außenseite wiederum mit 15 mm DHF-Platten beplankt ist. Eine Nut- und Federverschalung in Sibirischer Lärche auf einer Traglattung komplettiert den Aufbau. Auf der Nord- und Westfassade dienen 100 mm dicke, unsichtbar verschraubte Sandwichpaneele als Fassadenelemente. Letztere erwiesen sich als günstiger

als die optisch anspruchsvolleren Holztafelelemente. Die Ostfassade ist komplett mit Zweifach-Isolierverglasung verglast. Zum Einsatz kamen dabei Holz-Aluminium-Profile, sodass die Außenseite gut geschützt ist, während innen die Optik des Baustoffes Holz zum Tragen kommt.

OSB optimiert Akustik

In der Dachebene sind statt der üblichen Trapezblecheindeckung OSB-Platten eingesetzt. Das verbessert die Akustik des Raums deutlich. Die Gliederung der Fassadenriegel ist auf das Stützenraster und die Abmessungen der Toranlage abgestimmt. Pfetten und Wandriegel sind über innenliegende Balkenträger bzw. eine Schwalbenschwanzverbindung mit dem Haupttragwerk verbunden. Verbindungselemente sind nicht sichtbar. Auf dem Dach wurde zudem ein Tragsystem für eine Photovoltaikanlage vorgerichtet, sodass diese jederzeit nachgerüstet werden kann.

Zur Entwässerung der Dachflächen sind die parallelgurtigen Brettschichtholzträger in den Hauptachsen in jedem zweiten Feld einige Zentimeter tiefer angeordnet, sodass jede Hauptachse einen Hoch- bzw. Tiefpunkt

bildet. Regenwasser wird durch diese Konstruktion schnell abgeleitet. Auf dem mit vorgefertigten Neigungen konzipierten Traggerüst des Daches sind 22 mm OSB-Platten verlegt, gefolgt von der Dampfsperre, 160 mm Flachdachisolierung und der Flachdachabdichtung mit innenliegender beheizter Entwässerung.

Zimmermannsgerechte Ingenieurplanung

Zur Vormontage von Wandelementen benötigt der Zimmerer eine 3,2-Tonnen-Kranbahn in 7,20 m Höhe. Deshalb und wegen der großflächigen Glasfassaden muss die 9,70 m hohe Halle bestimmten Anforderungen an das Verformungsverhalten genügen. Bei der Planung berücksichtigten Zimmerer und Ingenieur darüber hinaus Traglastreserven für die Photovoltaikanlage und die Möglichkeit einer Hallenerweiterung. Der westliche Giebel ist so konstruiert, dass das Tragwerk des Giebels rückgebaut und um beliebige Felder erweitert werden kann. Damit kann Fein seine Halle stützenfrei vergrößern.

Parallelträger aus Brettschichtholz tragen die Lasten der Dach-eindeckung über eingespannte und

► Für die 3,2-Tonnen-Kranbahn in 7,20 m Höhe und die große Glasfassade muss die 9,70 m hohe Halle bestimmten Anforderungen an das Verformungsverhalten genügen



gependelte Brettschichtholzstützen in den Baugrund ab. Im Bereich der eingerahmten Ostfassade wurde das Dachtragwerk um 90 Grad gedreht, um den Dachüberstand zu gewährleisten. Daher beträgt das Hallenmaß 33,28 x 20,60 m bei einem Achsraster von 5 m. Holzverbände

in Dachebene und Stahlzugdiagonalen in den Längswänden sowie der Ostfassade steifen in Kombination mit den eingespannten Brettschichtholzstützen das Tragwerk aus. Die Einspannung der Holzstützen in den Fundamenten ermöglichen innenliegende Schlitzbleche. Das Stahlteil

GUTEX: Dämmen im System

Effiziente Systemlösungen mit GUTEX Dämmplatten...



... z. B. für das Dach:
die regensichere Unterdeckplatte **GUTEX Ultratherm**® aus Holzfaser + Luftdichtigkeitsfolie unserer System-Partner



... z. B. für die Wand:
bauaufsichtlich zugelassene, ökologische Wärmedämmverbundsysteme mit leistungsstarker Holzfaserdämmplatte **GUTEX Thermowall**® + mineralische Putze

Vom 31. 01. bis 03. 02. 2012 sind wir auf der Baumesse **DACH+HOLZ** in Stuttgart



Wir informieren Sie gerne über die technischen sowie ökologischen Eigenschaften unserer nachhaltigen Holzfaserdämmung. Profitieren Sie von ausgezeichnetem Schutz vor Hitze, Kälte und Schall und erleben Sie angenehmes Wohnklima durch die Diffusionsoffenheit unserer Holzfaserprodukte.

Tragwerksplanung:

NR Ingenieurgesellschaft
holztragwerke mbH
D-41334 Nettetal

Inhaber/Projektleiter:
Markus Reimann
www.holztragwerke.de

Zahl der Mitarbeiter: 2

Kompetenzen: Tragwerksplanung im Holz-, Stahl- und Massivbau. Der konstruktive Ingenieurholzbau bildet hierbei den Schwerpunkt der Tätigkeit des Ingenieurbüros.

Referenzen:

- ▶ Passivhaus in Delhoven: Brettsper Holzbau auf gemauertem Kellergeschoss; Stegträger und OSB-Platten bilden das Dachtragwerk
- ▶ Windmühle in Meerbusch: Bohrwiderstandsmessungen ermöglichten zerstörungsarme Untersuchung zur Sanierung der denkmalgeschützten Konstruktion
- ▶ Tennishalle in Baden-Baden: Stahl-Holz-Hybridlösung als Dreigelenkrahmen überspannt 38 m stützenfrei

Holzbau:

Fein Holzbau
Inhaber: Björn Fein
D-56459 Rothenbach-Obersayn
www.fein-holzbau.de

Zahl der Mitarbeiter: 3

Kompetenzen: individuelle Holzbauarbeiten, Holz-Aluminium-Fassaden.

Referenzen:

- ▶ Aufstockung in Hofheim: Gemauerter Flachdachbungalow wurde mit einer neuen Decke aus Holz und Stahl für ein neues Obergeschoss in Holzrahmenbauweise überspannt. Das Erdgeschoss konnte während der Bauphase bewohnt bleiben.
- ▶ Energetische Sanierung Stuttgart: Reihenhaus bekam als Vorsatzschale neue vorgefertigte Holzrahmenwände mit Holz-Alu-Fenstern und neuem, sichtbaren Dachstuhl
- ▶ Kindergarten Sankt Augustin: Kindergartenerweiterung mit neuen Holzrahmenbauten kombiniert mit Holz-Alu-Fassaden. Hohe Vorfertigung ermöglichte kurze Bauzeiten



BJÖRN FEIN

▲ Holz und Glas prägen die Fassade der Werkhalle in Form einer großflächigen Pfosten-Riegelfassade

ist so konzipiert, dass lediglich vier Schrauben zur Montage erforderlich waren. Durch den Einsatz von Kontermuttern lassen sich die Stützen in alle Richtungen millimetergenau ausrichten. Außenliegende Stahlbleche zur Querkraftübertragung bilden gleichzeitig einen Kantenschutz der Holzstütze.

„Das Ingenieurbüro hat die Tragwerksplanung durchgängig mit CAD-Technik abgewickelt, sodass die Daten für die Maschinenansteuerung der Abbundanlage des Holzleimbaubetriebes genutzt werden konnten“, betont Fein. Diese Arbeitsweise erleichterte auch die Fertigung. Reimann bildete die komplette Konstruktion inklusive der Verbindungselemente in einem dreidimensionalen Modell per CAD ab. Damit war es möglich, sämtliche Anschlussdetails von allen Seiten zu betrachten. Neben den Ausführungsplänen entstanden parallel auch Material- und Stücklisten sowie Einzelteilzeichnungen jedes Bauteils. „Dabei stellte sich schnell heraus, dass sich der erhöhte Aufwand in der Planung durch kürzere Bauzeiten und eine damit verbundene reibungslose Montage auszahlen würde“, erinnert sich Reimann.

Auf Grundlage dieser Planung wurden alle Stahl- und Holzbauteile passgenau witterungsunabhängig im Werk vorgefertigt. Soweit es aus Transportgründen möglich war, erfolgte der Zusammenbau von Holz- und Stahlbauteilen im Werk des Brettschichtholzlieferanten.

Sämtliche Anschlussdetails wurden so konstruiert, dass die Bauteile mit wenigen Verbindungsmitteln auf der Baustelle zusammengefügt werden konnten. Zimmerer Fein konnte somit das komplette Tragwerk der Halle ab Oberkante Gründung binnen einer Woche selbst errichten.

Holzbau überzeugt

Dass dabei Holz als Hauptbaumaterial zum Einsatz kam, ist zum einen dem Beruf des Bauherrn, zum anderen auch seiner Intention zu verdanken, nachhaltig zu bauen. Allein die Tragkonstruktion des Gebäudes entzieht der Atmosphäre dauerhaft 63 Tonnen CO₂. Auch in puncto Lebensdauer bzw. Pflegeintensität überzeugt der Holzbau. Die Außenfassade schützt das Tragwerk der Halle vor Witterung. Stützenfußdetails sind so ausgelegt, dass selbst bei einer andauernden Durchfeuchtung des Hallenbodens der Holzschutz gewährleistet ist. Verzinkte Stahlteile im Bodenbereich halten die Feuchtigkeit fern.

So ist ein nachhaltiges, hochwertiges und wirtschaftliches Bauwerk entstanden, das optimale Bedingungen für die Arbeit der Zimmerei bietet und auch optisch wegweisend ist. Bauherr Björn Fein ist glücklich: „Immer wieder höre ich Kommentare, wie hell es in meiner Halle ist und wie überzeugend das Gebäude.“ Dem Holzbau sei Dank!

Christine Ryll, München ■



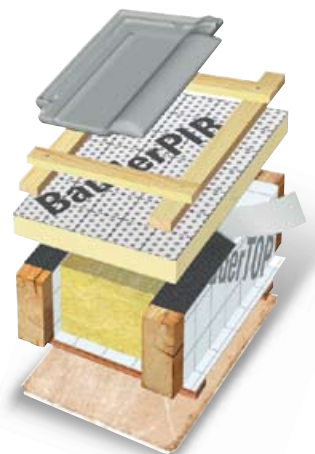
Da oben

ist dick nicht unbedingt besser.

BauderPIR AZS. Die 50 mm-Zusatzdämmung für höchste Dämmleistung bei geringster Dicke.

■ Das ideale Auf-/Zwischensparren-Dämmsystem ■ Verbessert den Wärmeschutz, reduziert die Wärmebrücken ■ Leicht, handlich und einfach zu verlegen ■ Dämmung, Holzschalung und verklebte Unterdeckung in einem Arbeitsgang

Weitere Informationen unter www.bauder.de



Steildach-Systeme



Flachdach-Systeme



Gründach-Systeme

mikado-Interview

„Zusammen geht's besser“

▶ Wenn Planer, Statiker und Holzbauer von Anfang an zusammenarbeiten, entstehen auf alle Bedürfnisse abgestimmte Ergebnisse. Zimmermeister Björn Fein und Tragwerksingenieur Markus Reimann haben es vorgemacht.



BJÖRN FEIN



MARKUS REIMANN

mikado: Herr Fein, wie läuft Ihrer Erfahrung nach die Zusammenarbeit zwischen der Planung und ausführenden Unternehmen ab?

Björn Fein: Normalerweise bekommen wir die Pläne und die statische Berechnung, wenn alles bereits festgelegt wurde. Unsere Aufgabe ist es dann, diese Planung bestmöglich umzusetzen. Das Problem dabei ist, dass die Planer unsere Anforderungen bei der Produktion oft nicht kennen und nicht nachvollziehen können. Sie planen etwas, was so nicht umzusetzen ist oder anders besser umgesetzt werden könnte. Das macht unsere Arbeit schwieriger und das Ergebnis meist schlechter, als es sein könnte.

Haben Sie diese Erfahrung auch bei Ihrer eigenen Zimmererhalle gemacht?

Fein: Zunächst ja. Ich wollte von Anfang an so viel wie möglich in Holz bauen. Dazu gehören natürlich auch die tragenden Stützen. Aber viele Statiker haben abgewunken. Sie haben gesagt, bei diesen Dimensionen brauchen wir unbedingt Stützen aus Stahlbeton.

Wie sind Sie in Kontakt mit der NR Ingenieurgesellschaft Holztragwerke mbH gekommen?

Fein: Markus Reimann kannte ich daher, dass er früher einmal bei dem Brettschichtholzhersteller gearbeitet hatte, der uns beliefert. Schon beim ersten Gespräch war mir klar, dass hier sehr viel Wissen über Holz vor-

„Alle Details greifen ineinander.“

Dipl.-Ing. (FH) Markus Reimann

handen ist. Da lief die ganze Zusammenarbeit von Anfang an völlig anders als mit vielen anderen Tragwerksplanern.

Herr Reimann, wie haben Sie die Absprachen gemacht? Haben Sie sich öfters getroffen?

Markus Reimann: Wir haben uns nur einmal getroffen. Aber wir haben laufend miteinander telefoniert, E-Mails verschickt und uns zum Beispiel über Handskizzen ausgetauscht.

◀ Bauherr, Planer und Zimmermeister Björn Fein

▲ Tragwerksplaner Dipl.-Ing. (FH) Markus Reimann

Wer war bei der Zusammenarbeit federführend?

Reimann: Das war Herr Fein als Bauherr und Planer. Der Entwurf der Halle kam ja von ihm. Bei den Detailpunkten lief die Absprache flexibel. Mal hat Herr Fein etwas vorgeschlagen und ich habe seine Ideen in die Planung einfließen lassen. Mal habe ich Tragwerksteile und Details entwickelt und Herr Fein hat kommentiert, ob das so funktioniert.

Hat das nicht sehr viel Planungszeit bedeutet bzw. doppelte Arbeit?

Reimann: Sicher habe ich manchmal etwas doppelt gerechnet. Aber im Endeffekt ist das Ergebnis viel besser. Man spart bezogen auf den gesamten Planungs- und Ausführungsprozess Zeit und Kosten ein, da sich Änderungen im frühen Entwurfsstadium einfacher umsetzen lassen. Das ist genau der Planungsweg, den ich mir wünsche. Ich hole nach einem fertiggestellten Projekt immer Feedback. So lerne ich stets dazu und kann die Resultate nutzen, um künftige Projekte noch besser zu bearbeiten.

Können Sie ein paar Beispiele zur Zusammenarbeit geben?

Reimann: Das fing eigentlich schon bei unserem Erstkontakt an. Ich habe auf Basis der Angaben über die Krananlage und die notwendige Spannweite ein kleines Konzept in Abstimmung mit dem BS-Holz-Hersteller erarbeitet. Überlegungen, welche Pfetten- und Achsabstände zu einer optimalen Auslastung des Tragwerks führen, flossen unter Betrachtung materialbedingter Eigenschaften in die Gestaltung des Tragwerkskonzeptes ein. Die Vorgaben für die Abmessungen der OSB-Platten stammten wiederum vom Zimmerer. Auf dieser Basis galt es ein Achsmaß zu finden, bei dem mit möglichst wenig Verschnitt zu rechnen ist. Dazu muss man sagen, dass die Planung individuell auf diese Halle abgestimmt war. Wäre diese zum Beispiel 80 m lang gewesen, wäre womöglich ein ganz anderes Raster herausgekommen. So aber war dieses Raster wirklich optimal.

Fein: Ausschlaggebend war für das Raster zum Beispiel auch das Maß der Sandwichelemente.

Reimann: Ja. Die Wahl der Elementstärke aus Gründen des Wärmeschutzes unter Berücksichtigung der Beanspruchung infolge Wind hätte bei größeren Spannweiten eine Zwischenstütze zur Abtragung der Kräfte gefordert. Durch das gewählte Achsraster konnten diese entfallen.

Fein: Bei der vorderen Fassade habe ich die Maße des Tors angegeben.

Reimann: Ich habe dann die Einteilung der Pfosten-Riegel so gewählt, dass wir keine Zusatzstütze neben dem Tor gebraucht haben. Stattdessen bildet der Stiel neben dem Tor gleichzeitig die Stütze. Somit wirkt die Fassade sehr filigran. Ähnlich lief es beim Eingangsbereich. Hier haben wir das Tragwerk gedreht, damit das Dach ausragt. Die Verbände sind so angeordnet, dass man gleichzeitig in den Knotenpunkten die Aussteifung der Kranbahn anschließen kann, und vieles mehr. Alle Details greifen

ineinander. Daher ist die Zusammenarbeit auch ganz wichtig. Das klappt oftmals nur, wenn man die Kompetenzen am Bau – also Architekt, Bauherr und Zimmermann – von Anfang an bündelt.

„Wir wollten Prozesse optimieren.“

Zimmermeister Björn Fein

Ausschlaggebend war für die Planung ja auch, dass der Zimmerer die Halle selbst aufbauen wollte.

Fein: Ja, wir haben nach einfachen Verbindungen gesucht, die sich schnell und sauber montieren lassen. Wir haben zum Beispiel die Pfetten in der Dachebene mit einer Schwalbenschwanzverbindung in die Binder eingelassen. Sie mussten auf der Baustelle nur aufgelegt werden.

Haben Sie bei der Planung auch den Punkt Vorfertigung berücksichtigt?

Reimann: Ja. Die Bauteile wurden auf Grundlage unserer Maschinenansteuerung vom BS-Holz-Hersteller auf modernen Abbundanlagen millimetergenau abgebunden. Dort wurden alle Bauteile einmal gestrichen und die Stahlteile – soweit möglich – eingebaut, um die witterungsabhängige Montagezeit zu reduzieren.

▼ Reimann hat die Einteilung der Pfosten-Riegel so gewählt, dass keine Zusatzstütze neben dem Tor nötig wurde

Fein: Wir wollten schließlich die Prozesse optimieren, um hohe Qualität bei wenig Unkosten zu produzieren.

Haben Sie auch in die Produktion eingegriffen?

Reimann: Ich habe auf Punkte, die mir wichtig waren, oft telefonisch oder per Mail nochmals explizit hingewiesen. Normalerweise steht irgendwo in der Statik und den Plänen ein Hinweis, dass zum Beispiel etwas passgenau sitzen muss. Damit ist es aber nicht getan. Da muss man nochmals nachhaken, damit diese Hinweise unbedingt beachtet werden.

Sie waren auch vor der Produktion auf der Baustelle, um Verbindungen einzumessen?

Fein: Ja, das kostet zwar ein wenig Zeit. Doch wenn man nachbessern muss, wird es aufwendiger. Zeit eingespart haben wir durch die CAD-Detailplanung. Die Übergabe der Daten per CAD-CAM-Dateien funktionierte so gut, dass wir die Daten direkt weiterbearbeiten konnten.

Hat sich die Zusammenarbeit gelohnt?

Reimann: Alles ist sehr gut abgelaufen.

Fein: Es hat Spaß gemacht, und wir werden sicher auch in der Zukunft wieder zusammenarbeiten. ■



Tragwerksplanung

Nachweis der Einspannstütze

► Direkte statische Anforderungen, gestalterische Anforderungen, montagegerechte Konstruktion und materialbedingte Einflüsse sind die Punkte, nach denen die Einspannstütze berechnet wird.

Um die Einspannung der mit vier Schrauben im Fundament befestigten Einspannstütze des Gebäudes zu bestimmen, musste ein komplexer Nachweis geführt werden.

Voraussetzung für die Berechnung war die Bestimmung der statischen Anforderungen.

Zu diesen statischen Anforderungen gehören folgende verschiedene Unterpunkte:

1. Direkte statische Anforderungen:
 - Abtragung der Dachlasten in den Baugrund
 - Aufnahme der Windkräfte „Lastfall Wind auf Längswand“

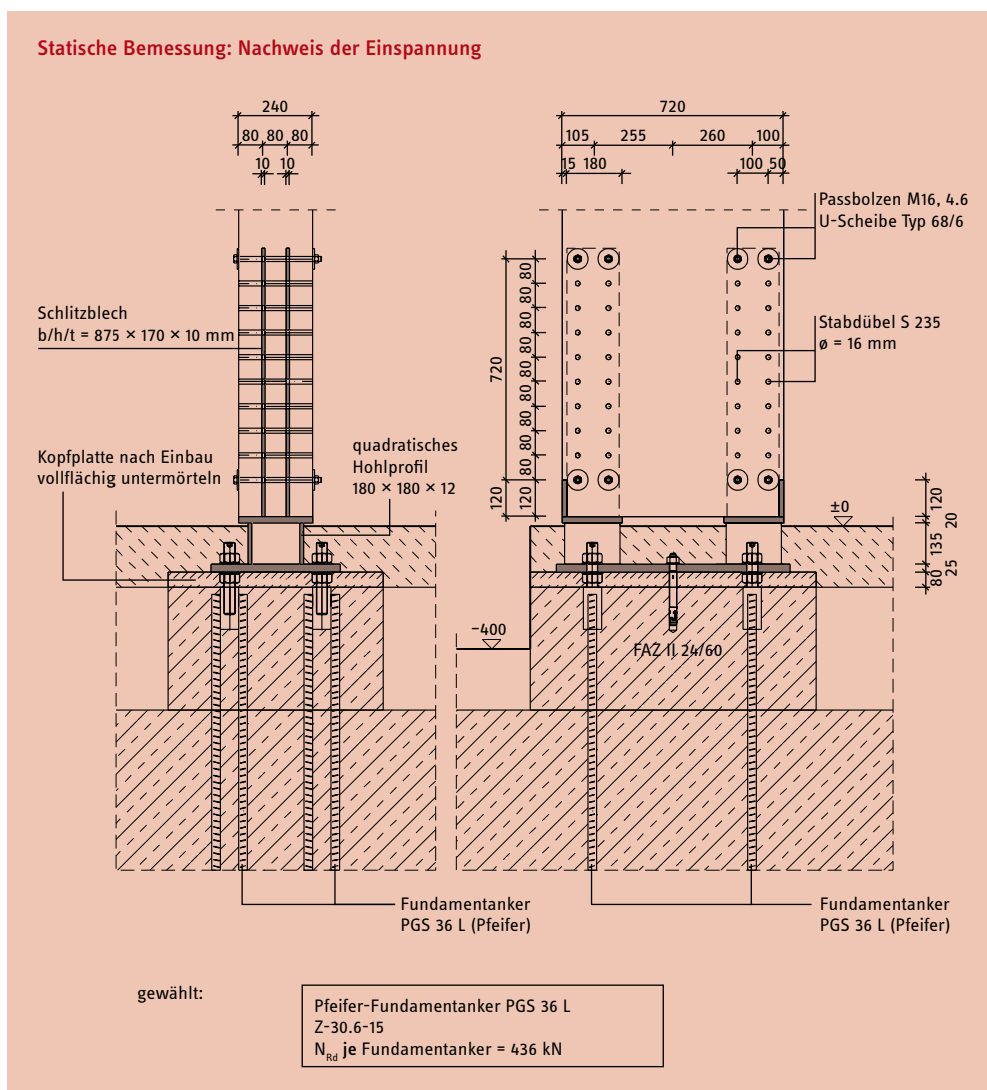
- Aufnahme der lotrechten und horizontalen Einwirkungen aus Kranbahnbetrieb
2. Gestalterische Anforderungen:
 - Verdeckte Verbindung (Schlitzblech)
 3. Montagegerechte Konstruktion
 4. Materialbedingte Einflüsse (werkstoffgerechtes Konstruieren):
 - Die Stützenhöhe beeinflusst die Ausführung des Anschlusses. Werden Stützen mit größeren Abmessungen gewählt, ist die Konstruktion anzupassen, um ein spannungsfreies Quellen und Schwinden zu ermöglichen.
 - Bei hochbeanspruchten Verbindungen kann Blockscheren maßgeblich werden.

Gebrauchstauglichkeit und Montagefreundlichkeit

Auf Basis dieses Ergebnisses müssen folgende Auswirkungen betrachtet werden:

1. Gebrauchstauglichkeit: Der Schlupf in der Verbindung beeinflusst die Verformung der Stütze.
2. Montagefreundlichkeit: Der Anschluss ist durch die wenigen Verbindungsmittel schnell zu montieren und ermöglicht durch den Schraubanschluss eine millimetergenaue Ausrichtung der Stütze. Die Fundamentanker müssen präzise in die Bewehrung eingebunden werden. Eine genaue Abstimmung mit dem Bauunternehmer ist daher erforderlich.

Um diese Anforderungen rechnerisch umzusetzen, müssen diverse statische Nachweise geführt werden. Dafür sind mehrere Schritte notwendig:



Modell bilden und Detailpunkte nachweisen

Zunächst muss das statische Modell gebildet werden: Das Moment am Stützenfuß wird in ein Kräftepaar aufgeteilt. Dem Schlitzblech bzw. der Stabdübelverbindung wird die Zugkraft zugeordnet, während Druckkräfte über Kontakt mit der Auflagerplatte übertragen werden. Querkräfte werden über die seitlichen Stahlbleche abgetragen, die gleichzeitig einen Kantenschutz bilden.

Nachweise des Anschlusses der Holzstütze an das Stahlteil

Als Nächstes müssen die einzelnen Detailpunkte des gewählten statischen Modells nachgewiesen werden. Das betrifft drei Komponenten: das Holzbauteil, das Stahlbauteil und das Betonfundament. Entsprechend müssen die Nachweise in zwei Teile gegliedert werden.

Dieser Nachweis beinhaltet folgende Punkte:

- ▶ Nachweis der Druckkraft aus Momentenbeanspruchung über Kontaktpressung
- ▶ Nachweis der Querkraft über Kontaktpressung
- ▶ Nachweis der Zugkraftübertragung über die vierschnittigen Stabdübelverbindung
- ▶ Nachweis des Schlitzbleches (Zug im Nettoquerschnitt)
- ▶ Nachweis des Zuganschlusses auf Scher- und Zugversagen (Blockscheren)

Anschluss des Stahlbauteils an das Betonfundament

Nun ist das Holzbauteil rechnerisch mit dem Stahlbauteil biegesteif angeschlossen. Im Anschluss gilt es, den Nachweis für den Anschluss des Stahlbauteils (Stützenfuß) an das Betonfundament zu führen. Dieser Nachweis beinhaltet:

- ▶ Nachweis der Schweißnähte
- ▶ Nachweis der Stahlteile
- ▶ Nachweis der Zuganker
- ▶ Nachweis der Querkraftübertragung
- ▶ Nachweis der Pressung (Druckkraftübertragung) im Beton ■



MARKUS REIMANN



PROJEKT 1

Fazit

Wenn Planer, Tragwerksplaner und Ausführender gut zusammenarbeiten, klappt auch mit der Traumhalle ganz aus Holz.

Zimmerer Björn Fein wollte eine neue Werkhalle mit Tageslicht und idealen Arbeitsbedingungen. Er wünschte sich eine Halle der kurzen Wege. Er wollte ein Gebäude haben, bei dem die Kunden schon von außen die Qualität der hier gefertigten Bauteile erkennen. Natürlich wollte er auch eine wirtschaftliche Konstruktion bauen und er wollte seine Halle selbst aufstellen. Auf der Suche nach einem Tragwerksplaner stieß er auf Dipl.-Ing. (FH) Markus Reimann. Das Ergebnis der beiden kann sich sehen lassen: Die nachhaltige, hochwertige und wirtschaftliche Zimmererhalle bietet optimale Bedingungen. Fein ist glücklich: „Immer wieder höre ich, wie hell es in meiner Halle ist und wie überzeugend das Gebäude.“

BJÖRN FEIN