

Müllverbrennungsanlage in Leeds

Garbage incinerator Leeds

Station d'incinération à Leeds

Rensteph Thompson
HESS TIMBER GmbH & Co. KG
Kleinheubach, Deutschland



Müllverbrennungsanlage in Leeds

1. Firmenvorstellung

HESS TIMBER, ein Unternehmen der HASSLACHER NORICA TIMBER Gruppe, ist einer der international führenden Brettschichtholzhersteller im Architektur-Ingenieurholzbau und bietet ein einzigartiges Leistungsspektrum für Architekten, Planer sowie Projektentwickler an. Neben den Standardleistungen für Dach- und Industriebauten hat sich HESS TIMBER besonders auf die Planung und Implementierung von kundenspezifischen und architektonisch anspruchsvollen Dachkonstruktionen mit individuellen und komplexen Geometrien spezialisiert. HESS TIMBER konnte in den letzten Jahren einige der weltweit aufsehenerregendsten Holzbauprojekte realisieren, wie z.B. den D1-Tower in Dubai, das Museum der Stiftung Louis Vuitton in Paris, die längste Holzfußgängerbrücke Europas in Georgien und die Müllverbrennungsanlage Leeds, Großbritanniens derzeit größtes Holzbauprojekt.



Abbildung 1: Hightech-Müllverbrennungsanlage (Quelle: <http://www.letsrecycle.com>)

2. Kurzvorstellung Projekt

2.1. VEOLIA und Müllverbrennungsanlagen

Der Betreiber der Hightech-Müllverbrennungsanlage in Leeds ist Veolia, ein französischer Umweltdienstleister mit 174.000 Mitarbeitern, der weltweit Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen hilft, nachhaltig zu wirtschaften. Das Unternehmen bietet Lösungen für die schonende und effiziente Nutzung von Wasser, Energie und Rohstoffen sowie bei Entsorgungsproblemen. Alle Lösungen basieren immer auf dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft. Eine Müllverbrennungsanlage bietet die effizienteste Methode, um sogenannte «inerte» (reaktionsträge) Schlacken aus dem Müll zu erzeugen. Effizient deshalb, weil im Zuge der Behandlung der Abfälle, Strom und Wärme erzeugt werden können. Der bei der Verbrennung entstehende Dampf treibt eine Turbine an. Mit der Turbine können in dieser Müllverbrennungsanlage ca. 11 MW Strom erzeugt werden. Das reicht für die elektrische Energieversorgung von etwa 22.000 Haushalten.

Die Anlage kann ca. 20% der in Leeds anfallenden Müllmenge verarbeiten und in Energie umwandeln. In Europa gibt es derzeit ca. 490 Müllverbrennungsanlagen.

2.2. Die Architektur

Normalerweise werden Müllverbrennungsanlagen fern von Stadtzentren gebaut. Sie sehen oftmals aus wie eine große graue Box mit Schornstein. Erfreulicherweise durfte am Stadtrand von Leeds eine besondere Architektur für die Müllverbrennungsanlage in Leeds Einzug halten.

Als Sohn eines Sägewerksbesitzers hat der französische Architekt Jean-Robert Mazaud aus dem Pariser Büro S'pace diesen Dreierkomplex als eine Art Lehrstück angelegt und zugleich eine neue Ära nachhaltiger Architektur für Müllverwertungsanlagen gestartet.

Das Gebäude soll dem Zuschauer zeigen, wie nachhaltiges Ressourcenmanagement bei der Müllentsorgung funktioniert. Der Baustoff Holz ist der ideale Mittler, um den bestmöglichen Lebenszyklus darzustellen.

Der Architekt wollte aber auch ein Umdenken bei den Menschen erzeugen: Der Müll gehört zum Leben dazu und soll nicht länger als ein Problem gesehen werden, das man einfach nur loswerden will.

2.3. Der Gebäudekomplex

Die neue Recycling- und Energieverwertungsanlage umfasst drei Gebäude: die mechanische Vorbehandlungshalle (MPT), die Energierückgewinnungs-Anlage (ERP) und die Asche-Lagerhalle (Bottom Ash). Das Tragwerk der Vorbehandlungshalle besteht aus einer BSH-Fachwerkkonstruktion. Eine Polycarbonat-Verkleidung bildet die transparente Gebäudehülle und sorgt für viel Tageslicht im Innern. Das Hauptgebäude hat eine Höhe von 42 m, eine Breite von 34 m, eine Länge von 124 m und eine Gesamtfläche von 4.680 m². Die Tragsstruktur der 20 BSH-Rahmen, bestehend aus Fachwerkstielen und biegesteif angeschlossenen dreigeteilten BSH-Bögen im Achsabstand von 6,5 m, wird über die gesamte Länge des Gebäudes sichtbar bleiben. Die Giebelwände des Hauptgebäudes sind schräg geneigt. Dadurch erscheint das Gebäude in der Seitenansicht wie ein Parallelogramm. Dadurch erscheint das Gebäude in der Seitenansicht wie ein Parallelogramm.

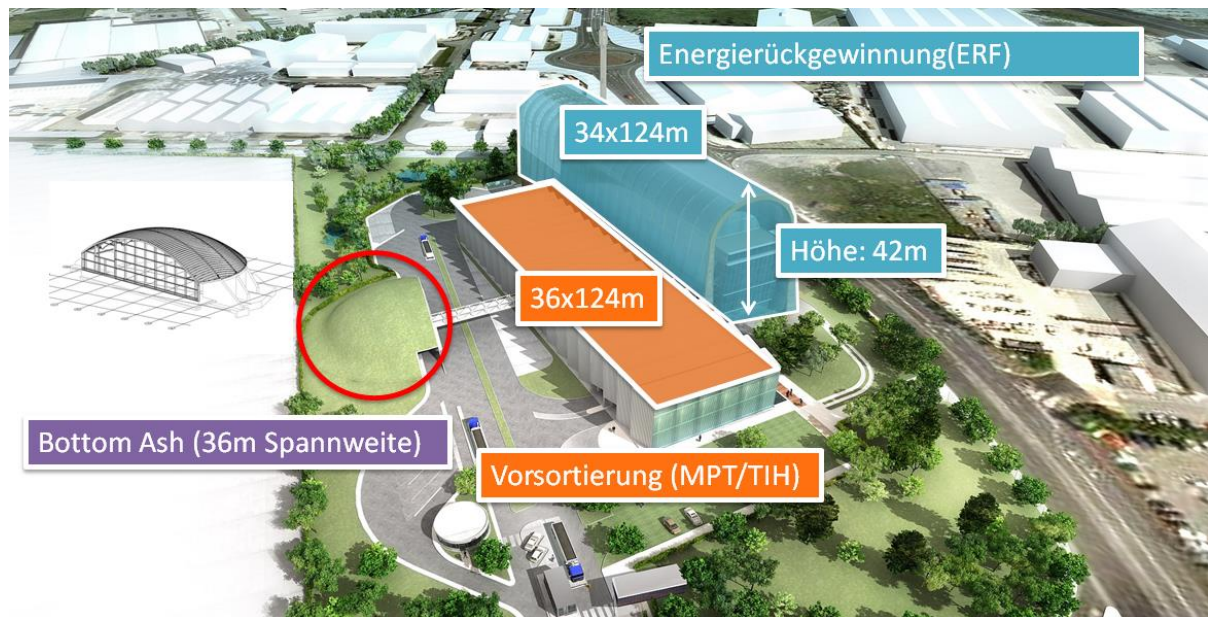


Abbildung 2: Gebäudekomplex (ERF, MPT, TIH und Bottom Ash)

Die ersten sechs Felder auf der Südseite des Hauptgebäudes sind im Dachbereich teilweise komplett offen, da hier die Abwärme der Turbinen entsprechend abgeführt werden muss.

Das Gebäude weist ein besonderes Highlight auf: eine «lebende» Wand, die mit Pflanzen begrünt ist.



Abbildung 3: «lebende» Wand

An der östlichen Gebäudeendseite befindet sich außerdem noch eine Aussichtsplattform, die eine vorgehängte Fassade aus Holz und Glas enthält. Bei der Asche-Lagerhalle handelt es sich um eine weitere besondere Gebäudeform: Sie ist als 12 m hohe Halbkuppel in Holzbauweise mit Bogenbindern und Beplankung konzipiert.

3. Die Konstruktion

3.1. Energierückgewinnungsanlage (ERP)

Das 42m hohe ERP Gebäude hat in Längsrichtung 20 Achsen. Auf jeder Achse steht eine BSH-Rahmenkonstruktion, bestehend aus 29 m/14 m langen BSH-Fachwerkbindern mit 760 mm breiten und 400 mm hohen BSH-Gurten, auf denen sich dann ein dreiteiliger Bogenbinder mit einer Breite von 240 mm und einer Höhe von 1480 mm aufstellt. An den Auflagepunkten der Fachwerkstützen mussten ca. 440 kN Druck und 323 kN Zug aufgenommen werden.

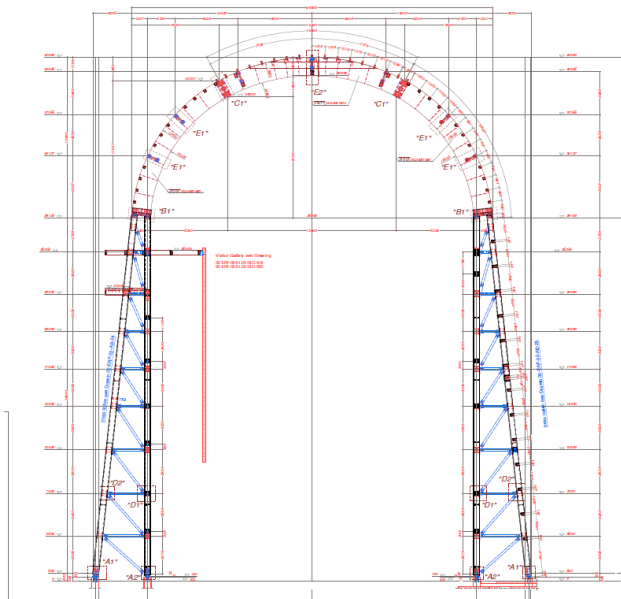


Abbildung 4: Schnitt (Achse G)

Die Diagonalen der Fachwerkbinder wurden aufgrund der hohen Druckkräfte aus Stahlrundprofilen (168x5mm) hergestellt. In einigen Achsen wurden aufgrund der Betonkonstruktion auch kürzere Fachwerkbinder mit einer Länge von ca. 14 m verbaut.

Sowohl die Fachwerkgurte als auch die Bogenbinder wurden teilweise (je nach Bewitterungsfall) mit Lärche-Dreischichtplatten verkleidet.

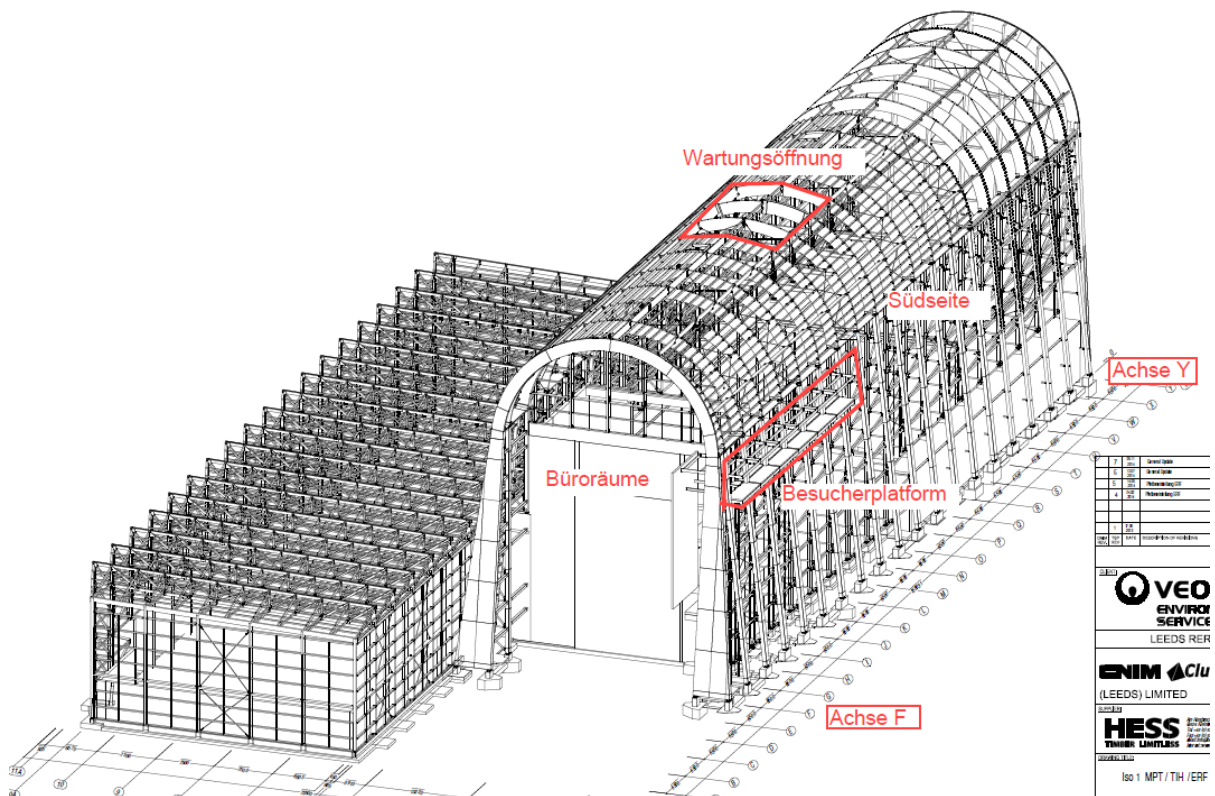


Abbildung 5: Gesamtgebäude Westseite (ohne Bottom Ash Halle)

Auf der Südseite des ERP Gebäudes befindet sich auf 23 m Höhe eine 39 m lange und ca. 3,7 m breite Besucherplattform (Visitors Gallery), die 1,5 m zur Südseite auskragt. Die Tragkonstruktion besteht aus jeweils zwei paarweise angeordneten BSH-Gurten (2x 180x400 mm) und einer darauf liegenden 180 mm starken Brettstapeldecke.

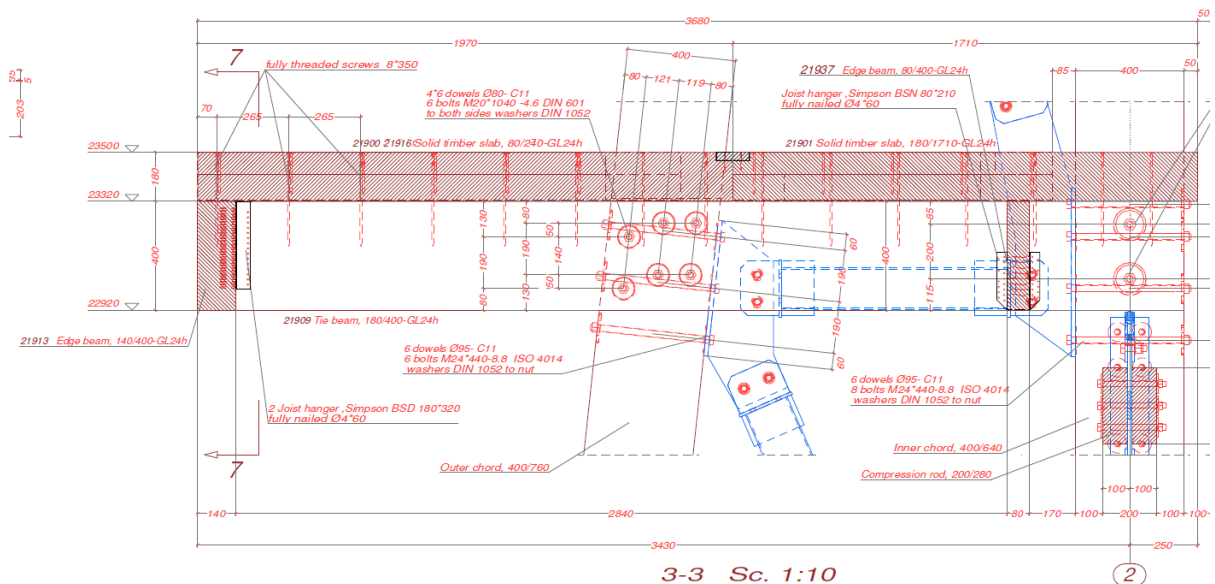


Abbildung 6: Besucherplattform (Konstruktion)

Im oberen Dachbereich des ERP Gebäudes befinden sich mehrere Öffnungen. Im Ostbereich des Gebäudes sind die ersten sechs Felder aufgrund der hohen Wärmeentwicklung der Turbinen im Dach quasi komplett geöffnet und nur seitlich durch Metallgewebe verkleidet. Die Durchlässigkeit des Metallgewebes variiert je nach Gebäudehöhe und hat im höchsten Dachbereich die größte Porosität.

Der größte Anteil der transparenten Gebäudehülle bildet eine Polycarbonat-Verkleidung, die für viel Tageslicht im Inneren des Gebäudes sorgt.



Abbildung 7: Südostbereich des Daches mit Metallgewebe verkleidet
(Bildquelle: <http://www.biotope.uk.com>)

3.2. Die mechanische Vorbehandlungshalle (MPT/ТИH)

Die mechanische Vorbehandlungshalle (MPT/ТИH) besteht funktional aus den Bereichen «Anlieferung Müll» (ТИH) und der «Vorsortierung» (MPT) und hat insgesamt 20 Achsen (A-T) im Abstand von 6,5 m.

Grundsätzlich wird für die Verbrennung nur Haushaltsmüll eingesetzt, der nach der Anlieferung in dieser Halle auf Störstoffe untersucht und gefiltert werden muss.

Die Shed-Halle hat eine Spannweite von 36 m. Die Fachwerkträger (Dach und Wand) haben 2,8 m Höhe und eine Breite von 220 mm. Die Fachwerkstützen haben im Traufbereich an der Seite zum ERF Gebäude eine Länge von 16 m. An der freien Längsseite der Halle variieren die Längen von 9 m (ab Betonwand) bis 18 m (durchlaufend). Die kurzen Fachwerkstützen stehen hauptsächlich auf Betonwänden im Bereich ТИH.

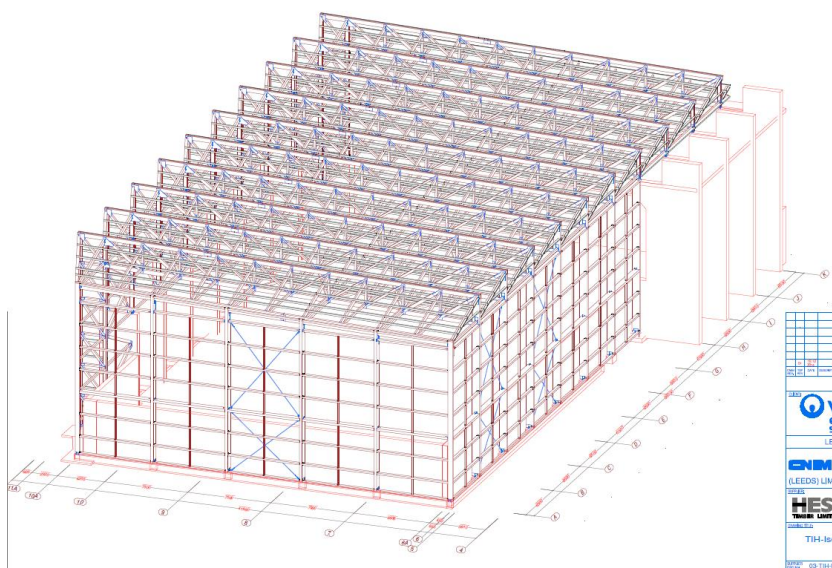


Abbildung 8: MPT Halle

Alle Fachwerkträger konnten im Werk vormontiert werden. Dadurch war es möglich, die MPT Halle innerhalb von 13 Tagen zu montieren.



Abbildung 9: MPT/TIH vormontierte Fachwerkbinder

Die vertikalen Shedflächen im Dach sind mit transparenten Polycarbonatplatten analog zum ERF Gebäude verkleidet, damit auch hier Tageslicht einfallen kann. Die BSH-Konstruktion der geneigten Shedflächen besteht aus Dachsparren, Diagonalen und 80 mm breiten Querrippen, die später als Unterkonstruktion für die Dachhaut (Sandwich-Elemente) fungieren.

3.3. Die Asche-Lagerhalle (Bottom Ash)

Diese 12 m hohe BSH-Kuppel-Konstruktion ist der dritte Baukörper der Anlage und ist lediglich durch ein Querförderband mit dem Hauptgebäude verbunden. In diesem Gebäude mit 36 m Spannweite werden der verbrannte Müll respektive dessen Asche temporär gelagert und danach mit LKWs abtransportiert.

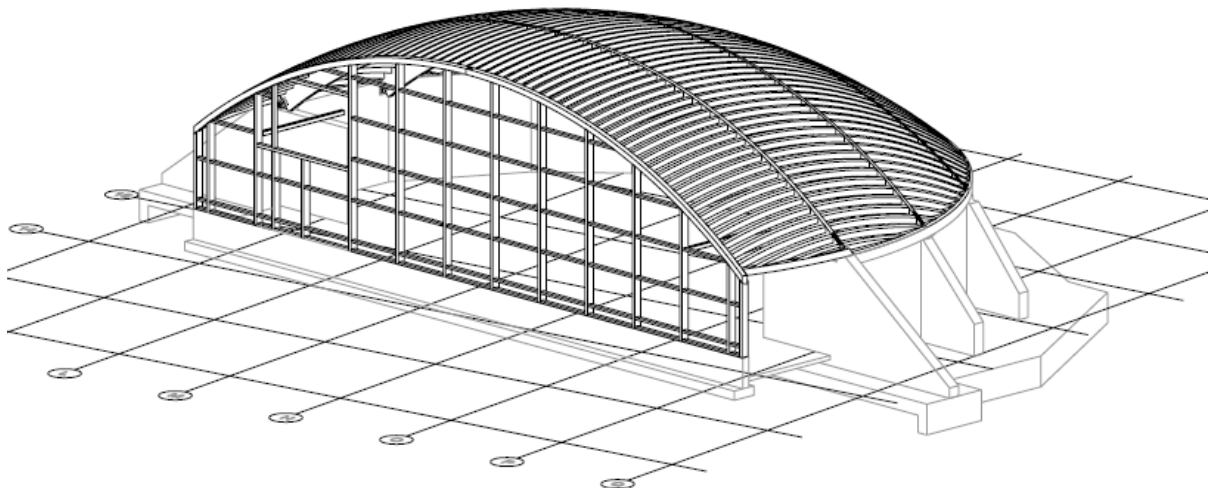


Abbildung 10: Bottom Ash

In Anlehnung an die «lebende» Wand des ERF Gebäudes, findet auch hier eine komplette Dachbegrünung statt. Das ist für Holzfreunde etwas schade, da die Holzkonstruktion von außen kaum sichtbar ist und die parallele Anordnung der BSH-Dreigelenkbögen (240x1100 mm) doch eine recht elegante Erscheinung mit sich bringt.



Abbildung 11: Blick von unten während Montage (Bottom Ash)

Zwischen den gekrümmten BSH-Hauptbindern liegen einfach gekrümmte, vertikal ausgerichtete abgegratete Pfetten mit einer Höhe von 280 mm. Alle Pfettenanschlüsse wurden mit Schrägspax-Anschlüssen gelöst. Die Aussteifung der Dachkonstruktion erfolgte über eine geschraubte Brettschalung.

Das BSH-Tragwerk lagert auf einer 5 m hohen Stahlbetonwand, die gleichzeitig auch als Schüttwand dient.

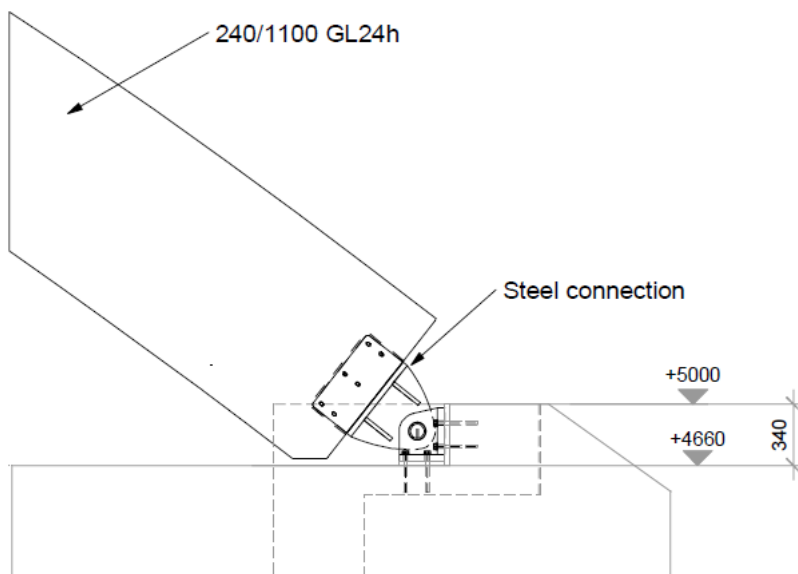


Abbildung 12: Auflagerdetail Bogenbinder (Bottom Ash)

4. Montage

Die Montage des gesamten Gebäudekomplexes wurde in insgesamt acht Bauabschnitte unterteilt und dauerte von April 2014 bis Mai 2015. Insgesamt wurden 72 LKWs benötigt, um die gesamte Holz- und Stahlmenge nach England zu liefern.

Die Montage startete mit dem Gebäude MPT/TIH und endete mit der östlichen ERF-Gebäudeseite.

Das Montagekonzept basierte für das ERF-Gebäude hauptsächlich auf einem 300T Raupenkran, der die Fachwerkstützen und die Bogenbinder in entsprechender Reihenfolge in Position heben musste.



Abbildung 13: ERF / Einheben von 2 Bogenbinderpaaren

Durch das Raupenfahrwerk konnte der Kran sehr schnell seine Position wechseln und sich auch an die täglichen Gepflogenheiten anpassen. Auf dieser Baustelle war der Raupenkran sicherlich die richtige Lösung, da sich fast täglich die Umstände auf der Baustelle geändert haben.

Aufgrund der bereits montierten Stahl- und Betonkonstruktion konnte im Innenbereich nur begrenzt mit sehr kleinen Bühnen und Hilfskränen gearbeitet werden.



Abbildung 14: Montagezustand ERF (4 Achsen montiert)

5. Projektdaten

Beteiligte Firmen	
Auftraggeber	Clugston Contruction Limited, Scunthorpe, Großbritannien
Generalunternehmer	Joint Venture CNIM/Clugston
Architekt	Jean-Robert Mazaud, S'pace Architects, Paris, Frankreich
Holzbau	HESS TIMBER Kleinheubach, Deutschland: Design/ Engineering, Entwicklung, Produktion, Lieferung und Montage vor Ort.
Binder	
Holzart	Fichte, Lärche
Volumen	Gesamtvolumen von ca. 2.600 m ³ BSH
Verleimung	Teilweise blockverleimt mit 400x760 mm Querschnitten
Maximale Binderlänge	29 m
Geometrie	gerade und einfach gekrümmte Binder
Querschnitte	Maximalquerschnitt: 400x760 mm
Stahlteile	S355
Projektdetails	
Produktionsbeginn	2013
Produktionsende	2015
Nutzfläche	4.680 m ²
Inbetriebnahme d. Anlage	2016

6. Fazit und Ausblick

«Design & Build» Projekte stellen besondere Herausforderungen an das Projektteam, da von der Planung über umfangreiches Vertragswerk bis zur Montage alle Arbeiten miteinander abgestimmt und koordiniert werden müssen.

Mit diesem Projekt wurde eindrucksvoll bewiesen, dass «Design & Build» Großprojekte nun auch in England von HESS TIMBER ausgeführt werden können.

Das oberste Ziel von HESS TIMBER ist es, sich und den Holzbau ständig weiterzuentwickeln. Das betrifft zum einen natürlich innovative Produkte, zum anderen aber auch die eigenen Fähigkeiten in der professionellen Projektabwicklung. Unsere Vision ist, in vielen Ländern dieser Erde den Holzbau ein Stück weiter voranzubringen und auch in Ländern mit einem am allgemeinen Bauvolumen geringem Holzbauanteil, die Vorteile des Holzbaus verstärkt erlebbar zu machen. Es benötigt die komplette Leistungsabdeckung, damit ein Projekt am Ende auch erfolgreich ist und der Holzbau den Mehrwert erzeugt, den wir den Menschen, die in oder mit unseren Holzbauten arbeiten oder leben, geben möchten.