

Sonderdruck aus

bauen mit holz

3/2006



WIEHAG

TIMBER CONSTRUCTION

WIEHAG GMBH • A-4950 ALTHEIM • LINZER STR: 24
TELEFON: +43 7723 465-335 • FAX: +43 7723 465-232
INTERNET: www.wiehag.com • E-Mail: bau@wiehag.com

Flughafenerweiterung Wien

... 27.000 m² wurden im Zuge des Ausbaus mit Holzkonstruktionen überdacht. Bei vier strukturell sehr verschiedenen Bau-Komplexen wies Holz seine Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Stahl eindrucksvoll nach.



Bild 1 Imposant: Das Dach der Flughafen-Tankstelle kragt nach vorne 15 m und seitlich jeweils 7 m aus. Die zwei „Stützchen“ im Hintergrund „verlieren“ sich beinahe unter der Fläche.

Bauherr
Flughafen AG, Vienna International Airport,
A-1300 Wien

Beteiligte ACC, HCW:
Architektur
Treich architectur, A-1070 Wien
Tragwerksplanung
Fritsch, Chiari & Parner ZT GmbH, A-1140 Wien
Generalunternehmer
Gerstl GmbH & Co. KG, A-1080 Wien
Ingenieur-Holzbau
Auftragnehmer, Ausführung Dachelemente
Josef Glöckel GmbH, A-3200 Ober-Grafendorf
Nachunternehmer, Engineering,
Ausführung Bindertragwerke
WIEHAG GmbH, A-4950 Altheim

Beteiligte Hangar:
Architektur
Holzbauer und Partner ZT GmbH, A-1050 Wien
Tragwerksplanung
VASKO+PARTNER Ingenieure ZT GmbH,
A-1190 Wien
Generalunternehmer
PORR AG, A-1103 Wien
Ingenieur-Holzbau
WIEHAG GmbH, A-4950 Altheim

Bilder, Zeichnungen
WIEHAG GmbH, A-4950 Altheim



Bild 2 Der VIP-Hangar beim Hebau: Stützweite 75 m, Länge 60 m, Höhe 20 m

Bauaufgaben für den Holzbau!?

VIPs wollen nicht mehr in strömendem Regen oder gar im Schneesturm die Gangway huldvoll lächelnd hinab schreiten auf den quatschnassen roten Teppich. Eine Flughafenfentankstelle will wenigstens teilüberdacht sein. Ein Luftfrachtzentrum (globalisiert: Air Cargo Center) braucht wegen notwendiger Flurförderung wenig Stützen, wegen der Menge Fläche und, damit man nicht im Dunkeln tappt, Licht. Selbst eine „temporäre Gerätehalle“ nimmt Ausmaße von im Grundriss 40 cm × 60 cm und 8,5 m an. Bauaufgaben für den Holzbau? Eigentlich doch!

Gesamtbetrachtung

Über 27.000 m² wurden im Zuge der Flughafenenerweiterung Wien mit im Wesentlichen hölzernen Konstruktionen überdacht. Geplant und projektiert waren die Hallenbauwerke wie üblich mit typischen Konstruktionen aus Stahlbeton und Stahl, zum Teil mit Flächenbildungen in Holzbauweise. Als die Akquisition der interessierten Holzbauunternehmen begann, war die Stahlbaugrobplanung bereits abge-

schlossen und die Ausschreibung „in Stahl“ am Laufen.

Zunächst traf das hölzerne Ansinnen auf grundsätzlich ablehnende Beurteilungen: „zu groß“, „statisch nicht passend für den Holzbau“ u. ä. Gute Kontakte der „hölzernen Interessenten-Gemeinschaft“, Glöckel und WIEHAG, zum Bauherren ließen es dennoch zu einer Projekt-Präsentation kommen. Die überraschenderweise positive Resonanz bezüglich der grundsätzlichen Akzeptanz-Fähigkeit von Holz ermutigte die Interessenten, das Wagnis anzugehen, ein Alternativ-Angebot zu unterbreiten. Der Bauherr erklärte, bei funktionaler Gleichwertigkeit und zugleich Preisvorteil Holzbau zuzulassen.

Angesichts der zu erbringenden Vorleistungen von der Erarbeitung von Konzepten über die Vorbemessung bis zur Mengen- und Preisermittlung war das Wagnis schon bezüglich der Offerte sehr hoch. Dem entgegen stand die ebenso sehr gute Zuversicht der Interessentengemeinschaft, welche, ermutigt durch Erfolge in jüngster Vergangenheit, fest überzeugt davon war, den Stahlbau über den Preis schlagen zu

können. Unter „Ziehen aller Register“, die der moderne Holzbau bieten kann, gelang es, die Aufträge für vier Großhallen nicht zu „ergattern“, sondern zu „erackern“.

Kurzbeschreibungen

Dem geneigten Leser dürfte klar sein, dass ausführliche Beschreibungen aller Bestandteile der Gesamtleistungen mehr als ein ganzes „bauen mit holz“ füllen würde. Daher werden die Hallenkonzepte in Kürze vorgestellt und zugehörige, wesentliche Ausprägungen lediglich genannt. Vorab sei erwähnt, dass Glöckel seit mehr als einem Jahrzehnt ein ausgewiesener Spezialist auf dem Gebiet von hölzernen Großflächenelementen mit besonderen Anforderungsprofilen ist. WIEHAG hat seinen Kompetenz-Schwerpunkt beim Engineering und bei der Ausführung von Großtragstrukturen vielfach unter Beweis gestellt. Hier kam es wesentlich darauf an, „in der Linie“ (Binder, Stäbe) und „in der Fläche“ günstiger zu sein. Außerdem war eine äußerst enge Terminierung einzuhalten.

Air Cargo Center (ACC)

Das Air Cargo Center (ACC) ist eine Halle mit rund 15.000 m² Dachfläche auf einem Stützenraster von 21 m × 17 m und weit auskragenden Vordächern. Zur Belichtung sind Sheds angeordnet, die jedoch - anders als üblich - quer zu den Hauptträgern und zwischen diesen liegen. Somit liegen die Hauptträger sägezahnförmig halb drinnen und halb draußen.

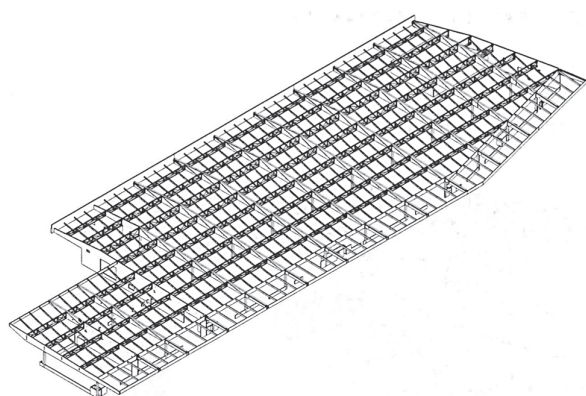


Bild 3 Übersicht der Konstruktion des ACC, die Sheds liegen quer zu den Hauptträgern

Stützung:	eingespannte Stahlbetonstützen, vorgegebenes Stützenraster 21 m × 17 m
Dach-Hauptträger:	BS-Holz-Vollwandträger, gerade Unterseite, sehr flachgeneigte Oberseite - Stützweiten: Kragarm 8 m – 2 Felder à 21 m – Kragarm - Einflussbreite: e = 17 m (Binderabstand) - Querschnitt: BS16 44 cm × 147 – 307 cm blockverklebt,
Dach-Sekundär-Träger:	Pfosten-Diagonalen-Fachwerke als Einfeldträger mit Holzdruckpfosten und Stahlzugdiagonalen, im Kragarmbereich BS-Holz-Vollwandträger - Stützweite: 16,6 m Einfeld - Bauhöhe: entsprechend Hauptträgerhöhe 1,4 - 2,8 m - Besonderheiten: Zusatzdiagonalen in Randfeldern wegen Wind von unten; Binder wegen Shed von außen verglast
Tertiär-/Quartär-Tragwerk:	Shed-Dachelemente mit BS-Holz-Randträgern (Tertiär), dazwischen Holztafeln (Quartär); Scheibenwirkung in Dachebene - Stützweite: 7,5 m, Einfeld - Elementbreite: 4,1 m = Abstand der Randträger (Tertiär)= Stützweite der Holztafeln (Quartär) - Besonderheiten: Dachelemente mit Aluminium –Blech-deckung vorgefertigt, Untersicht Glattkantsparschalung

Besonderheiten insgesamt:

- Stahlbau-Randbedingungen („gedrückte“ Tragwerkshöhen; ungünstiges Verhältnis h/l)
- Brandwände an den Übergängen zum Holztragwerk
- Brandschutzanforderungen: R30, stellenweise R60 oder R90
- Verstärkungen:
 - Hauptträger:
 - Druckzone: seitlich beidseitig aufgeklebte „Flanschhölzer“
 - Auflager: Querdruckverstärkung mit Vollgewindeschrauben
 - Sekundär-Fachwerke:
 - Anschluss Stahl-Zug-Diagonalen an Gurte mit Vollgewinde-Schrägschrauben
 - An vielerlei Stellen:
 - Querzug-/Schubverstärkungen mit Vollgewindeschrauben
 - Verstärkung von Stabdübelanschlüssen mit Vollgewindeschrauben

Handling Center West (HCW) – ohne Tankstellenüberdachung

Zwei Hallentrakte mit unterschiedlichen Stützweiten, 28 m und 35 m, mit „normalen“ Shed-Dächern.



Bild 4 Das ACC-Dach aus der Vogelperspektive

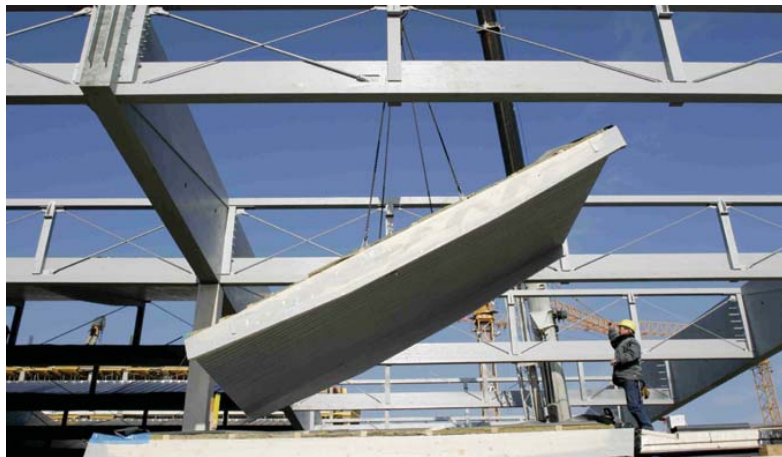


Bild 5 Tragstruktur des ACC im Überblick unten: Das Dachelement mit fischbauchartig optimierten Randträgern wird in Kürze geneigt die Fläche zwischen Ober- und Untergurt der Fachwerke schließen.

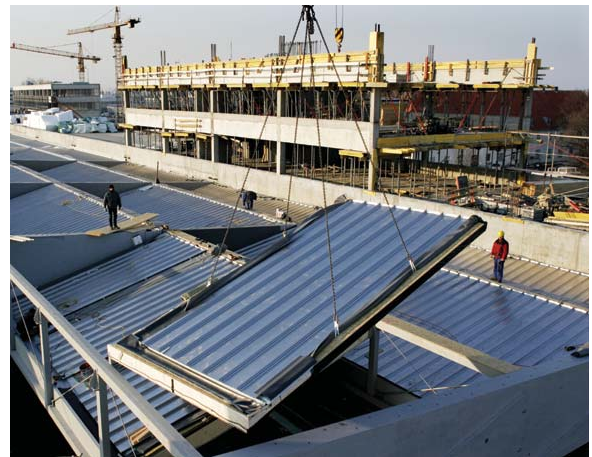


Bild 6 Extrem hoher Vorfertigungsgrad der Dachelemente, da wollen viele Details wohl überlegt sein.

Stützung:	eingespannte Stahlbetonstützen, Stützenraster 28 m bzw. 35 m × 9,90 m
Dach-Hauptträger:	BS-Holz-Fachwerkträger mit eingeschlitzten Blechen und Stabdübeln als Pfosten Diagonalen-Fachwerk (hölzerne Diagonalen wegen Wind von unten u. Brandschutz): <ul style="list-style-type: none"> - Stützweite: 28 m und 35 m - Einflussbreite $e = 9,90$ m (Binderabstand) - (ungünstige) Trägerhöhe: 2,45 m
Neben-tragwerk:	Shed-Dachelemente mit BS-Holz-Randträgern (Tertiär), dazwischen Holztafeln (Quartär); Scheibenwirkung in Dachebene <ul style="list-style-type: none"> - Stützweite: 7,5 m, Einfeld - Elementbreite: 4,1 m = Abstand der Randträger (Tertiär)= Stützweite der Holztafeln (Quartär)
Besonderheiten:	Dachelemente mit Trapezblechdeckung vorgefertigt, Untersicht Glattkantsparschalung mit Akustik-(absorber-)wirkung

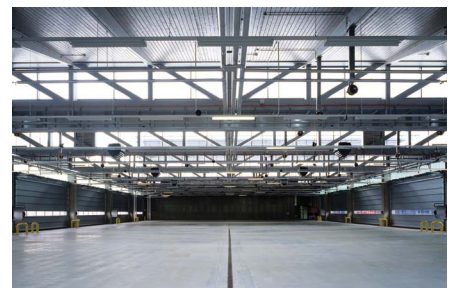
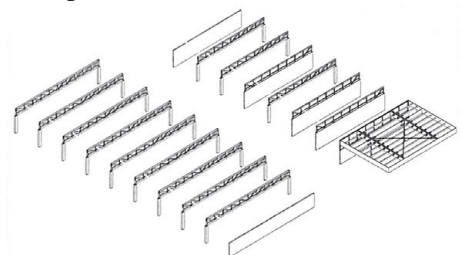


Bild 7 Kompliment an die Architekten: so licht und hochwertig vermittelt auch eine Logistik-Halle einen beflügelnden Eindruck. Hohe Brandschutzanforderungen sieht man dem nicht an.

Besonderheiten insgesamt:

- Brandschutz R60, stellenweise R90
- Stabdübelverbindungen z. T. mit Vollgewindeschrauben verstärkt

Tankstellenüberdachung des Handling Center West (HCW)

Das Dachtragwerk ist ein Trägerrost:

Über den Stützenköpfen spannen kreuzweise „Sammelträger“, die dreiseitig weit auskragen (15 m und 2 × 7 m). An den Krag-

armenden liegen jeweils rechtwinklig dazu Randträger, die die Lastabtragung „verteilen“ und „vergleichmäßigen“. Zuletzt ist die Pfettenlage biegesteif durchlaufend und an die Hauptkragträger angeschlossen.



Haupt-träger:	BS-Holz-Kastenträger wegen Biegedrillknicken (kein Verband am gedrückten Untergurt), Breite 3 × 20 cm, Höhe 157- 104 cm, BS16 Feld 5 m, Kragarm 15 m, durchlaufend; quer dazu BS-Holz einteilig, an Auflagern biegesteif, durch die erstgenannten „hindurch“ biegesteif gestoßen, Randträger: BS-Holz einteilig, jeweils durchlaufend
Neben-tragwerk:	BS-Holz-Pfetten, Oberkanten Hauptträger bündig, biegesteif durch die Hauptträger „hindurch“ gestoßen.
Dachfläche:	Holztafeln mit Folien-Eindeckung
Besonderheiten:	biegesteife „Einebenen-Stöße“ an „Kreuzungen“

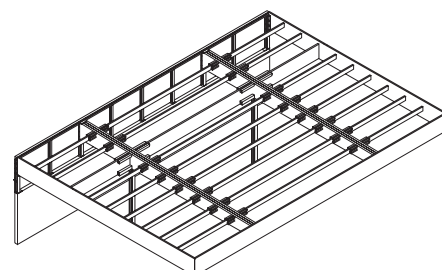


Bild 8 Das Tankstellendach in der Übersicht, die Auskragung nach vorne beträgt 15 m, seitlich je 7 m.

Temporäre Gerätehalle

Die „normale“ Tragstruktur (Bild 8) mit zweiachsig eingespannten Stahlbetonstützen, BS-Holz-Satteldachbindern, Dachverbänden und Pfetten umhüllt 40 × 60 × 8,5 m³.

Stützung:	zweiachsig eingespannte Stahlbetonstützen, hölzerne Giebel-Pendel-Stützen
Haupt-träger:	BS-Holz-Vollwand-Satteldach-Binder BS14 - Stützweite: 40 m - Einflussbreite (Binderabstand): 10 m
Neben-tragwerk:	BS-Holz-Pfetten zwischen den Bindern (Einfeld) - Stützweite: 10 m, Einfeld - Einflussbreite (Pfettenabstand): 5 m
Dachverbände:	Vollholz wegen R60
Dachfläche:	Trapezblech
Besonderheiten:	- Brandschutz R60 - leicht demontierbar (temporär)

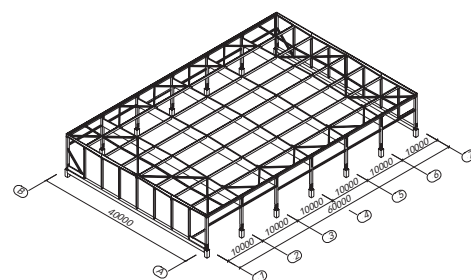


Bild 9 Holzbau-Hallen-Standard-Ausprägung bei der temporären, zum HCW gehörenden, Gerätehalle, aber: „leicht demontierbar, weil „temporär“. Die aus den Betorungen resultierende Nebentragwerk-Stützweite von 10 m ist „in Holz“ unproblematisch.

VIP Hangar

Dreiseitig geschlossene Großhalle 60 m × 75 m im Grundriss, lichte Höhe 14 m, Gesamthöhe 20 m mit 75 m breiten und 14 m hohen Toren zum Parken von VIP-Jets (Flugzeuge sind breiter als lang, deswegen ist 75 m die Stützweite, die lichte Höhe ergibt sich aus der Höhe des Seitenleitwerks).

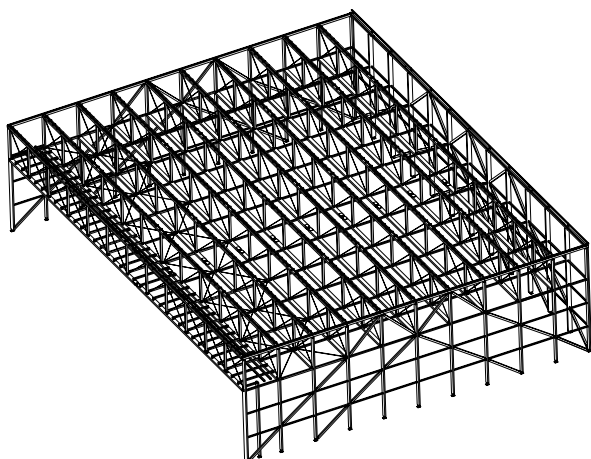


Bild 10 Der VIP-Hangar, alle Komponenten schlagkräftigen Hallenbaus im Überblick

Stützungen:	BS-Holz-Pendelstützen, unter den Hauptträgern $e = 6$ m, Rückwand $e = 6,25$ m - Stützenhöhe: 20 m - Einflussbreiten (Stützenabstände): 6 bzw. 6,25 m - Brandschutz: R30, zum Nachbarhangar R90 (von außen vorgesezte Gasbeton-Schale)
Wandverbände:	Überlagerte, sozusagen „doppelte“ bzw. „dreifache“ Holz-Fachwerke analog A-Böcken und Riegelwerk; Knoten mit eingeschlitzten Blechen und Stabdübeln, Anschlüsse der Diagonalen als Stahl-Stahl-Bolzenverbindungen - Brandschutz: R30 - Besonderheit: maximale horizontale Verformung zum Neben-Hangar 6,5 cm
Hauptträger:	Pfosten-Diagonalen-Fachwerk mit Holz-Druck-Pfosten und Stahl-Zug-Diagonalen, Anschlüsse der Zug-Diagonalen an die Gurte mit Vollgewinde-Schrägschrauben - Stützweite: 75 m - Einflussbreite (Binderabstand): $e = 6$ m - Systemhöhe Fachwerk: 6 m - Besonderheit: maximale Vertikalverformung des Torbinders: 20 cm
Dachfläche:	Rippenplatte mit Scheibenwirkung und Folien-Eindeckung - Besonderheiten: Beplankung OSB, $d = 30$ mm
Insgesamt:	Differenzierte Windlastbetrachtungen (Tore bei Sturm geschlossen)

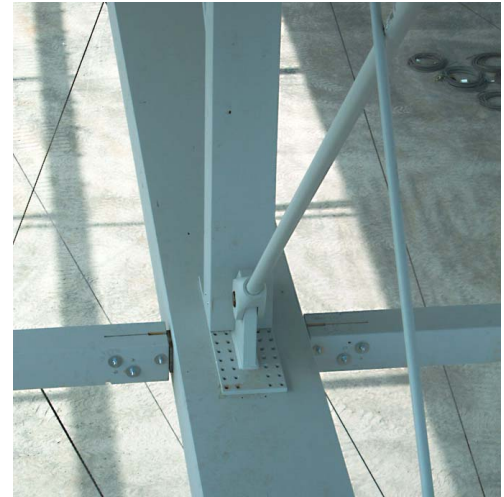


Bild 11 Blick auf einen Unterгурtknoten des 75 m-Fachwerkbinders: Lehrstück für modernen Holzbau. Die Gurte liegen flach, das spart Höhe, was an den Fassaden viele Quadratmeter ausmacht. „Schrägschrauben“, Vollgewinde, erledigen den Anschluss an die Gurte, die Zugdiagonalen sind, weil wirtschaftlicher, wo brandschutztechnisch unproblematisch, aus Stahl.



Bild 12 Das will gekonnt sein: Stellen der ersten Stützenreihe, 20 m Stützenhöhe, oben muss es nachher passen.

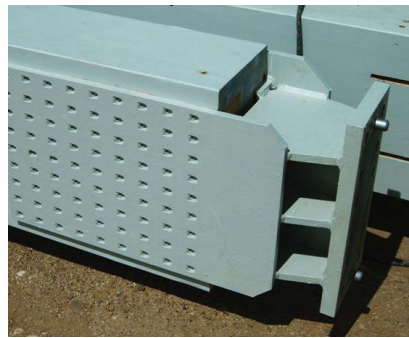


Bild 13 Gurtstoß: Extrem steife Verbindung: Mit Vollgewinde-Schrägverschraubung ist das Stahlteil „auf Zug“ an das BS-Holz „gehängt“; Baustellenverbindung: Stahl-Stahl-Bolzen-Verbindung



Bild 14 Knoten der Wandverbände: Die Baustellenverbindung mit Stahl-Stahl-Bolzen-Anschluss erleichtert die Montage ungemein.



Bild 15 Blick in die Binderebene, ziemlich wenig Holz bei 75 m Stützweite und (noch?) ungewohnt die „flach“ liegenden Bindergurte

Aspekte

Die immerhin fünf konzeptionell verschiedenen Bauwerke bzw. Bauabschnitte mit entsprechend unterschiedlichen Anforderungsprofilen wurden dem Stahlbau abgewonnen.

Insgesamt zeigen sich folgende Prämissen:

- Für Zugstäbe ist Stahl am wirtschaftlichsten, wenn dem Brandschutzgründe nicht entgegenstehen.
- Bis Stützweiten von mehr als 40 m sind Fachwerke günstiger.
- Holz kann bei aufgelösten Tragwerken, hier bedingt durch die Sheddächer, günstiger sein als Stahl.

Die Projekte weisen nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit des Holzbaus, sondern auch seine dabei erreichbare Architektur-Qualität nach.

KF