

Güterverkehrszentrum Ingolstadt

Ingolstadt Rail Freight Center

Centre de logistique à Ingolstadt

Centro per traffico merci a Ingolstadt

Wolfgang Fiedler
pbb Planung und Projektsteuerung
Ingolstadt, Germany



Holzbau für Logistikzentren Wettbewerb der Baustoffe

1. Einleitung

Die Zeichen der Zeit zu erkennen bringt seit Menschengedenken den nötigen Vorsprung für erfolgreiche Projekte. Vorsprung durch Technik ist nicht umsonst ein bekannter Werbeslogan eines renommierten Ingolstädter Automobilherstellers der bezeichnender Weise gerade mit dem vorgestellten Projekt auf engste Weise verbunden ist.

Vorsprung durch Ökonomie und Ökologie sind wichtiger denn je. Es gilt sich durch wirtschaftliche und dennoch flexibel nutzbare Gebäude den nötigen Freiraum für zukünftiges Handeln zu ermöglichen und zu sichern. Eine optimierte Tragwerksplanung schafft im Zusammenspiel mit allen Disziplinen des Bauwesens die notwendige Planungsfreiheit auch architektonisch anspruchsvollere Industriegebäude zu verwirklichen.

Die Natur spiegelt wider was auch eine zweckgebundene Architektur mit ihrem nicht neuen aber immer aktuellen Wahlspruch verwirklicht: 'Die Form folgt der Funktion' -

was liegt näher als ein reines Naturprodukt für diese Zwecke zu verwenden.

Warum finden Sie zwischen den Hightechholzbauten aus Schalentragwerken, hybriden Freiflächen mit vollautomatischer maschinengesteuerter Fertigung ein Projekt mit großer Flächenausdehnung und vergleichsweise einfachem Tragsystem?

Was ist das besondere am neuen Güterverkehrszentrum in Ingolstadt?

Meines Erachtens ist dieses Projekt ein Beispiel dafür, dass mit entsprechendem Einsatz und Engagement in der Projektvorbereitung der Holzbau auch hier ein breites Betätigungsfeld finden kann. Großflächige Strukturen mit einer entsprechenden Masse an Brettschichtholzteilen (alleine 5.000 m³ im ersten Bauabschnitt) und dazu noch mit sehr hohem Wiederholungsfaktor sind prädestiniert für eine moderne maschinelle Fertigung. Dies schafft Möglichkeiten für einen Wettbewerbsvorteil. Den Weg dahin am Beispiel des GVZ II in Ingolstadt aufzuzeigen, ist mit Ziel meines Projektberichtes. Andernfalls wäre es sicher nicht möglich gewesen, dass der Holzbau die bisherigen Dachkonstruktionen mit einer Gesamtfläche von über 200.000 m² beim bestehenden GVZ I im neuen Projekt ablöst. Vorsorglich aber gleich noch an dieser Stelle der Hinweis dass die Vergleiche stets sehr knapp ausfallen und sicher jeder Baustoff nach wie vor für den individuellen Anwendungsfall einmal mehr und einmal weniger gut geeignet sein wird.

2. Projektentwicklung

2.1. Rückblick GVZ Ingolstadt

Die Entstehung des Güterverkehrszentrums in Ingolstadt geht bis in das Jahr 1993 zurück. Für das GVZ Ingolstadt wurde von Anfang an im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens und der parallel laufenden Aktualisierung des Flächennutzungsplans allen Betroffenen bzw. Beteiligten die Gelegenheit zur Einflussnahme und Wahrung der eigenen Interessen gegeben. Nicht vergessen werden darf in diesem Zusammenhang der in kürzester Zeit zu bewältigende Planungs- und Koordinationsaufwand zur Realisierung des Projektes, zumal die Inbetriebnahme der Umschlaganlage und der ersten Konsolidierungshallen für das Jahr 1995 notwendig war.

Seit dem ersten Spatenstich am 13.02.1995 bis zur Inbetriebnahme vergingen gerade mal 9 Monate und seit dem Aufstellungsbeschluss zum Bebauungsplan am 05.05.1994 sind es lediglich 18 Monate zur Planung und Realisierung des ersten Bauabschnittes. Aufgrund dessen waren keine langwierigen Untersuchungen und Alternativplanungen möglich.

Im Güterverkehrszentrum Ingolstadt wurde durch die Wahl des idealen Standortes direkt am Audi Werksgelände mit den entsprechenden Möglichkeiten zur Einbindung in die Infrastrukturalternativen zweifelsohne der wichtigste Grundstein für den Erfolg des Güterverkehrszent-

rums gelegt. In den darauf folgenden Jahren hat sich dieser Vorteil immer wieder bestätigt und schnelle und umfangreiche Erweiterungen, wie sie in einem GVZ zwingend möglich sein müssen, erst realisierbar werden lassen.

Die rasante Entwicklung des Projektes zeigt die Erfordernisse auf. Wichtiger denn je ist eine schlagkräftige, flexible und zukunftsorientierte Planung.

2.2. Chronik GVZ Ingolstadt

11/93	Erste Gespräche und Überlegungen
11/95	Offizielle Inbetriebnahme Umschlaganlage Ausbaustufe 1 – Hallen C und D
09/96	Planungsbeginn Umschlaganlage - Ausbaustufe 2 – Halle E,F
11/97	Inbetriebnahme Umschlaganlage - Ausbaustufe 2 – Halle E,F
12/97	Planungsbeginn Ausbaustufe 2 erweitert – Halle G,H,J,K
03/00	Inbetriebnahme Abschluss Ausbaustufe 2 erweitert – Halle G,H,J,K
05/00	Planungsbeginn - Ausbaustufe 3 – Hallen L,M,N,O
09/08	Inbetriebnahme Abschluss Ausbaustufe 3 – Halle L,M,N,O
03/09	Planungsbeginn – GVZ II – Halle R,Q,S,T
12/10	Inbetriebnahme erster Bauabschnitt GVZ II – Halle Q



Abbildung 1:Luftbild Ausbaustufe 3



Abbildung 2: Luftbild GVZ II Bauabschnitt I Halle Q

2.3. Lage und Abmessungen

Das Güterverkehrszentrum liegt im Nordwesten von Ingolstadt und direkt am Werksge-
 lände der Audi AG. Das GVZ II, die derzeitige Erweiterung, bildet den Abschluss eines
 großflächigen Industriareals hin zum sogenannten Westpark, ein Einkaufszentrum mit
 direkt angrenzenden Wohngebieten und mit naheliegender Ingolstädter Klinikum. Das
 Gesamtgebäude dehnt sich über eine Fläche von $555\text{m} \times 270\text{m} = 150.000\text{ m}^2$ aus. Im
 Südosten wird das Logistikzentrum durch eine zweispurige Gleisanlage erschlossen. An
 der Nordwestseite befinden sich die strassenseitigen Erschließungen der Gaimersheimer
 Strasse. Von hier aus wird das GVZ II über vier überdachte Verladezonen für den Lkw
 Verkehr erschlossen. Die zwei zentral gelegenen überdachten Innenhöfe sind 60m breit.
 In den Randzonen befinden sich nochmals 2 vollflächig überdachte Verladehöfe von je
 45m Breite.

Das Gebäude wird in 3 Bauabschnitten errichtet, von denen derzeit der erste Bauab-
 schnitt mit der zentral gelegenen Halle Q mit $150\text{m} \times 202,5\text{m}$ kurz vor der Fertigstellung
 steht. Insgesamt werden im ersten Bauabschnitt mit der südöstlich gelegenen Schleuse
 und der Lkw Leitstelle ca. 75.000 m^2 Logistikfläche errichtet. Bauabschnitt 2 mit Halle R,
 Verladehof und anteiliger Schleuse beinhaltet nochmal 35.000m^2 . Nachfolgender Bau-
 abschnitt 3 mit Halle P erstreckt sich auf 28.000m^2 , während durch die südöstliche
 Gleishalle nochmal 12.000m^2 überbaut werden. Genutzt wird das GVZ als Warenum-
 schlagsplatz vom Gleis zur Strasse mit direkter just in time Anlieferung der Güter ans
 Band der Audi AG. Bauherr ist die IFG Ingolstadt GmbH der Stadt Ingolstadt.

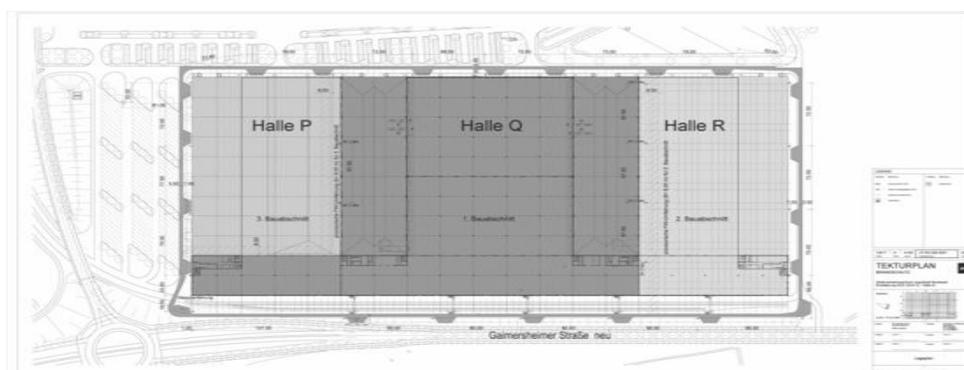


Abbildung 3: Lageplan GVZ II

2.4. Wege zum Projekterfolg

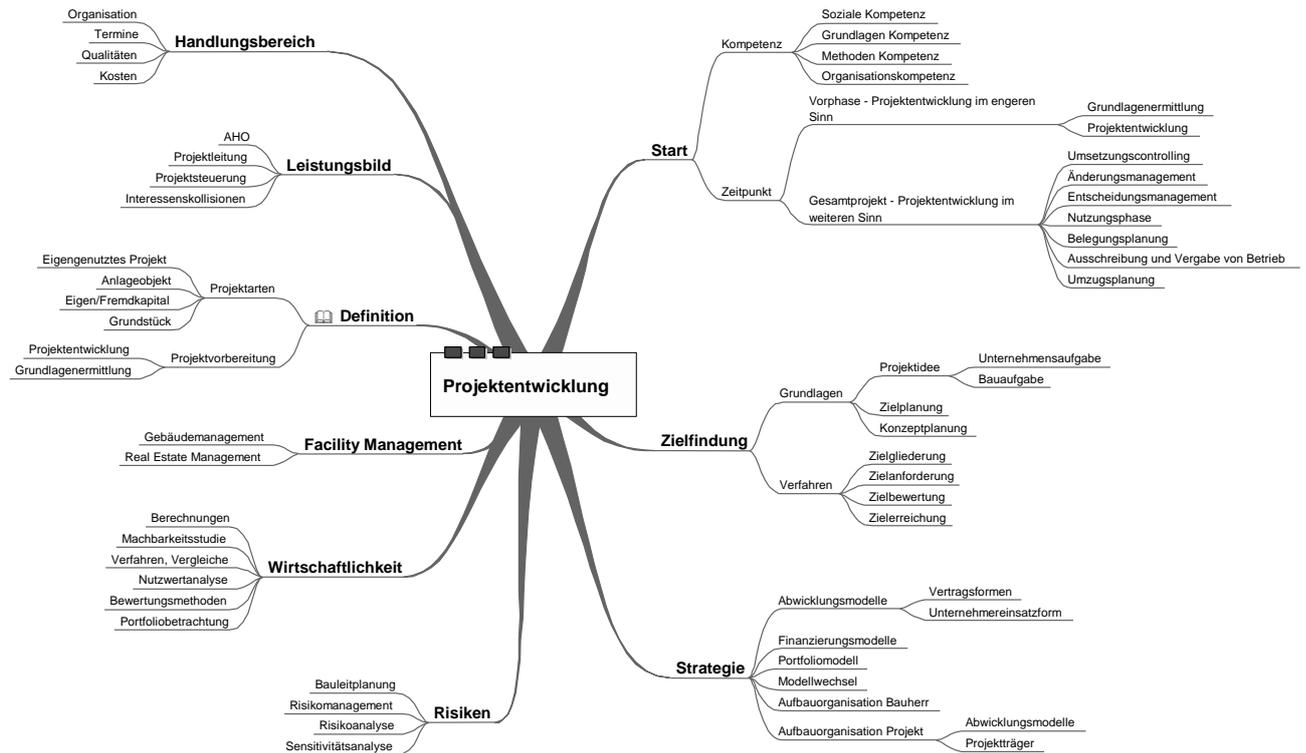


Abbildung 4: Schema Projektentwicklung

Aufbauend auf den umfangreichen Projektentwicklungsmassnahmen siehe Abbildung 4 sind für den umsetzenden Planer nach Abschluss der Zielfindung im Rahmen der strategischen Projektentwicklung vor allem nochmal die Betrachtungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Baumassnahme von entscheidender Bedeutung.

Schlagwörter wie life cycle costs, facility management und Nachhaltigkeit prägen heutzutage den Projektalltag massgebend. Beim GVZ II in Ingolstadt konnte man aufgrund der jahrelangen Erfahrungen in der Realisierung des bisherigen Güterverkehrszentrums sehr individuell auf die Ergebnisse der Projektentwicklung zurückgreifen. Aufbauend auf umfangreichen Datenbeständen zu Bau- und Betriebskosten stellten die Neuplanungen keinesfalls eine simple Adaption bisheriger Gebäude an das neue Projekt dar. Vielmehr war es möglich gerade deswegen die einzelnen kostenbeeinflussenden Parameter nochmal grundlegend und detailliert zu vergleichen. In Abbildung 5 wird deutlich, wie entscheidend eine qualifizierte Projektvorbereitung für die Projektkosten ist. Jeder interessierte Bürger kennt die öffentlichkeitswirksamen Schlagzeilen von Bauprojekten, die den Kostenrahmen entscheidend sprengen. Die Ursachen sind vielfältig, die entscheidende Weichenstellung ist sehr oft in der Projektvorbereitung zu finden.

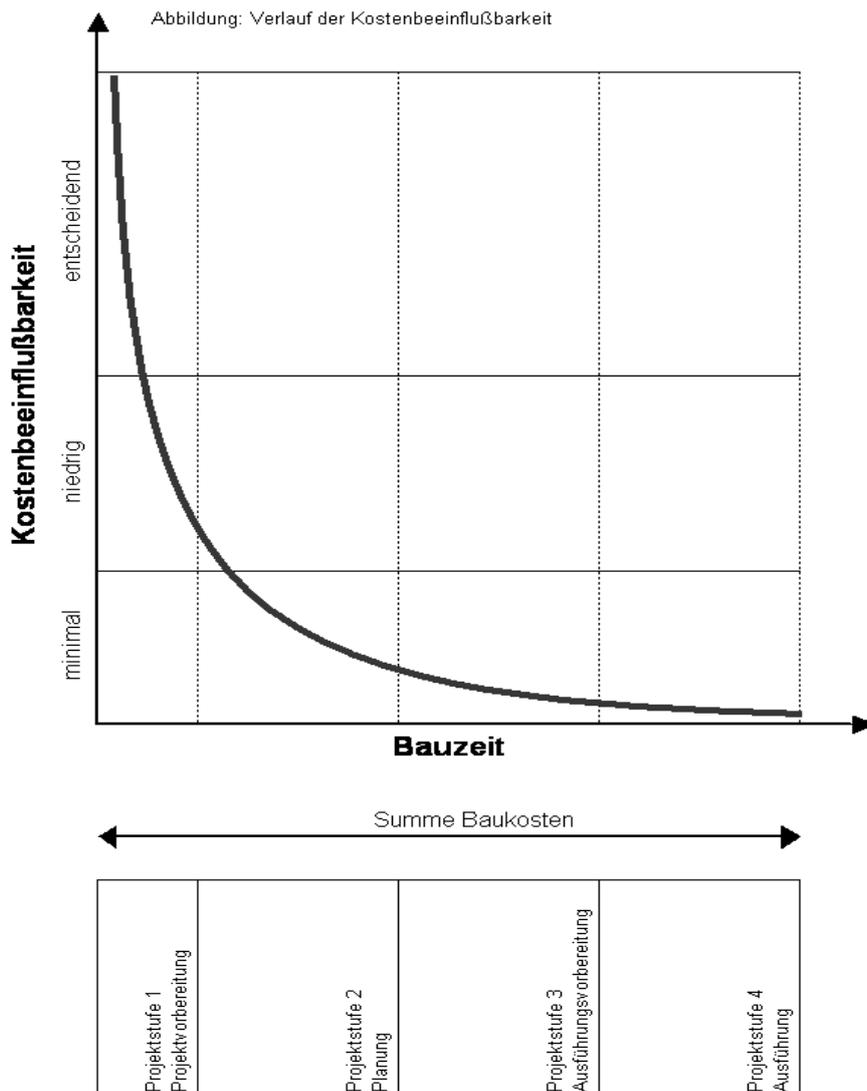


Abbildung 5: Kostenbeeinflußbarkeit im Projektablauf

3. Chancen für den Holzbau

Welche Voraussetzungen ermöglichen gerade im Industriebau den Einsatz von Holz? Wo liegen die Vorteile gegenüber anderen Bauweisen? Wo liegen eventuell Nachteile? Wie sind diese zu bewerten? Wann ist der Holzbau wirtschaftlich? Diese Fragen hat sich jeder engagierte Holzbauer sicher schon öfters gestellt. Im Folgenden können nur Anregungen gegeben werden, wo Ansatzpunkte für eine erfolgreiche Geschäftspolitik liegen könnten. Die Vielfalt an Projekten bietet da umfangreiche Chancen, lässt aber folglich auch nur die Wiedergabe von grundsätzlichen Vorgehensweisen für Akquise und Planung zu.

3.1. Ökonomie

Verlorenes Terrain zurückgewinnen heißt es nicht nur für die Holzbauer. Die vielerorts üblich gewordene Aufgabenteilung beim architektonischen Entwurf bis zur Genehmigung einerseits und der praktischen Umsetzung ab Leistungsphase 5 andererseits, schafft auch Schnittstellen die es zu bewältigen gilt. Die Bearbeitung von Detaillösungen verlagert sich manchmal in die späteren Leistungsphasen. Vor allem die frühen Entscheidungen beeinflussen die handwerkliche Umsetzung. In dieser Phase ist es für einen optimierten Projektablauf wichtig die Entscheidungsträger die heutzutage oftmals aus den kaufmännischen oder juristischen Bereichen stammen, in die Detailplanung einzubinden und Konsequenzen darzustellen. Je nach Projekt sind m.E. die gewählten Ablaufschemen genau zu überprüfen. Besonders für Projekte mit grossen Wiederholungsfaktoren ist die Festlegung von Leitdetails in der frühen Phase unumgänglich. Es ist Aufgabe der Fachwelt

aufzuzeigen wie gesamtheitlich betrachtet ein erfolgreiches Projekt realisiert werden kann. Bestimmt nun das Budget das Projekt – oder ist es nicht Aufgabe des Projektes das Budget zu unterschreiten? Ein hochgestecktes Ziel – ohne Frage – kennt aber nicht jeder die Problematik von starren Strukturen, von Reibungsverlusten, von bisweilen überzogenen bürokratischen Hindernissen? Steckt hier nicht ein Potential für die Ökonomie?

Am Beispiel GVZ II Ingolstadt konnten viele Schnittstellen optimiert werden. Selbstredend durch den Einsatz eines erfahrenen Generalplaners. Die frühzeitige Abstimmung mit Behörden, Gutachtern, Prüfern hilft stets den Projektablauf zu beschleunigen. Den Nutzer gleichsam ständig mit am Puls des Projektes zu haben, erspart nachträgliche Anpassungen und Kosten. Konkret heißt das:

- Binden Sie den Tragwerksplaner, den Gebäudetechniker, die Gutachter und Prüfer, potentielle Auftragnehmer, Mieter, Gebäudemanager, alle Fachdisziplinen so bald als möglich, so detailliert wie möglich in das Projekt ein.
- Führen Sie Entscheidungen frühest möglich herbei. Bereiten Sie die Entscheidungsvorlagen fundiert vor.
- Nehmen Sie Rücksicht auf Erfahrungen und Fachwissen von Projektbeteiligten. Gehen Sie sensibel mit den soft skills um.
- Achten Sie auf persönliche Befindlichkeiten – Nichts ist schwieriger als Differenzen auf dieser Ebene zu egalisieren.
- Führen Sie rechtzeitig Schlichtungen herbei.
- Stellen Sie das gemeinsame Ziel in den Vordergrund.
- Zeigen Sie Verantwortungsbewusstsein, aber achten Sie auf ihr kalkulierbares Risiko.

Zum Thema Ökonomie zählen natürlich ganz konkrete Kostenfaktoren. Die Entwicklung der Baustoffpreise beeinflusst die Konkurrenzfähigkeit maßgeblich. Wichtig ist dabei aber nicht nur den Einkaufspreis, sondern auch die Kosten im Hinblick auf die life cycle costs zu bewerten. Die Themen Nachhaltigkeit und Ökobilanz sollten gerade den Holzbauer weiter beschäftigen. Derzeitige Prognosen sagen einen wesentlichen Anstieg beim Stahlpreis für 2011 voraus. Die Erfahrung zeigt bisher, dass gerade im Bauwesen der Markt seinen wesentlichen Beitrag dazu leistet. Entscheidend sind demzufolge auch die genauen Produktspezifikationen und natürlich die aktuelle Auslastung der Anbieter zum Zeitpunkt der Angebotserstellung.

3.2. Ökologie

Wie bereits angesprochen werden mehr und mehr die Aspekte der Nachhaltigkeit die zukünftige Bautätigkeit beeinflussen. Das Thema Zertifizierung war auch beim GVZ II in Ingolstadt von Anfang an ein wichtiges Thema. Die ersten Gehversuche sind immer mühsam und bei den anfänglichen Abstimmungen zu dieser Thematik stellten wir auch fest, dass bei sehr vielen Baustoffen noch grosser Handlungsbedarf bei der praxisgerechten Aufbereitung der Produkteigenschaften im Sinne einer zügigen Projektabwicklung fehlen. Das Güterverkehrszentrum Halle Q wurde am 5.10.2010 auf der Expo Real von der DGNB für nachhaltiges Bauen ausgezeichnet. Massgeblich dafür war neben dem Baustoff Holz auch die Installation einer Fotovoltaikanlage mit einer Einspeisung von 3,6 Millionen Kilowattstunden Strom pro Jahr. Die Ökobilanzen der Baustoffe mit einer entsprechenden CO₂ Einsparung beim Baustoff Holz wurden bei der Zertifizierung mit berücksichtigt.

3.3. Emotion

Bauen ist existentiell für jeden Menschen. Sich wohl zu fühlen, ein Heim zu schaffen, ein Dach über dem Kopf zu haben, gehört zu den Grundbedürfnissen von uns allen. Deshalb ist es auch nicht verwunderlich, wenn sich bei Bauprojekten gewissermassen ein Über-

schuss an Entscheidungsträgern einstellt. Sicher haben Sie schon erfahren, wie unterschiedlich die individuellen Wünsche und Bewertungen sein können. Vergessen wir nicht uns darauf einzustellen. Es wird weiterhin die Aufgabe einer guten Architektur sein Emotionen zu vermitteln. Gerade im Holzbau ist Ambiente und Raumgefühl für viele von uns ein wesentlicher Aspekt bei der Entscheidungsfindung.

So positiv die Empfindungen auch sein können, dem Holzbauer können ebenso entsprechend negative Emotionen entgegenschlagen. Nichts bleibt mehr im Gedächtnis als Negativerfahrungen. Die Schadensbilder vergangener Jahre gilt es differenziert zu betrachten. Auch hier sind alle Branchenangehörigen gefordert entsprechend qualifizierte Aufklärung zu leisten. Nachdem es auch in Ingolstadt schon einen beträchtlichen Schaden an einer bestehenden Holzkonstruktion gegeben hat, war es auch hier erforderlich, vertrauensvoll zusammenzuarbeiten und entsprechende Überzeugungsarbeit zu leisten.

3.4. Konstruktion

Massgeblich für die Wahl von Bauart und Baustoff war letztendlich aber der Faktor Baukosten. In Abhängigkeit von Nutzung und Betrieb ergaben sich dennoch vielfältige Möglichkeiten einer Rasterbildung für die Konstruktion. Dazu war es erforderlich auch baustoffspezifisch jeweils eine optimierte Anordnung der Tragelemente zu finden. Umfangreiche Untersuchungen zur Ausführung und Kosten von z.B. Haupt- und Nebenträgeranordnungen, Aussteifungssystemen im Dach und oder Fassade, Anordnung von Trassen und Technikzentralen, Flexibilitäten in Erschließung und Layout, führten schließlich zur gewählten Konstruktion.

Insbesondere wäre der Schritt weg von den bisherigen Stahlbeton/Stahlkonstruktionen hin zu einer Stahlbeton/Holzkonstruktion ohne die Mitarbeit vieler ausführender Betriebe aus allen Sektoren nicht möglich gewesen. Durch die großflächige Ausdehnung des Baukörpers ergibt sich für sehr viele Bauteile ein sehr grosser Massenfaktor. Eine ständige Überprüfung der Kostenschätzungen und Kostenberechnungen im Hinblick auf sehr viele Detailausbildungen war absolut notwendig. Ein aussagekräftiger Variantenvergleich konnte nur durch einen Vergleich bis ins Detail erfolgen.

Die grösseren Spannweiten – in diesem Fall 60m – mit relativ geringen Anhängelasten in Verbindung mit optimierten Nebenträgerlängen stellten sich für den Holzbau als sehr vorteilhaft heraus. Das geringe aber ausreichende Eigengewicht ist hier anderen Konstruktionsformen und -arten überlegen

4. Konzept

4.1. Hallenbereiche

Für die Hallenüberdachung wurde eine Konstruktion mit einfachen Brettschichtholzbindern im Abstand von 7,50m und 30m Spannweite gewählt. Die Binder sind mit Koppelfetten für Anhängelasten verbunden und an die querlaufenden Brandwände angehängt. Alle Windlasten der Fassade werden bereits in den Fassadenebenen in den Baugrund abgeleitet. Selbst die Holzfassadenstützen konnten kostengünstig konstruiert werden. So bleibt in Verbindung mit der gewählten transparenten Wärmedämmung der Fassade, der Blick auf eine filigrane Fassadenkonstruktion erhalten. Die umgekehrte Ausenwirkung bei beleuchteter Halle nachts ist ein bewusst gewählter und gewünschter Effekt.

Sämtliche Anlagen der Gebäudetechnik, angefangen bei der Trassenführung und allen zu berücksichtigenden Anhängelasten bis hin zur Ausdetaillierung der Deckenspiegel bzw. Dachuntersichten, wurden von vorneherein berücksichtigt und im Detail eingeplant. So konnten bisweilen ungünstige teure Trägersparungen ohne einen nachteiligen Effekt auf die technischen Anlagen umgesetzt werden.

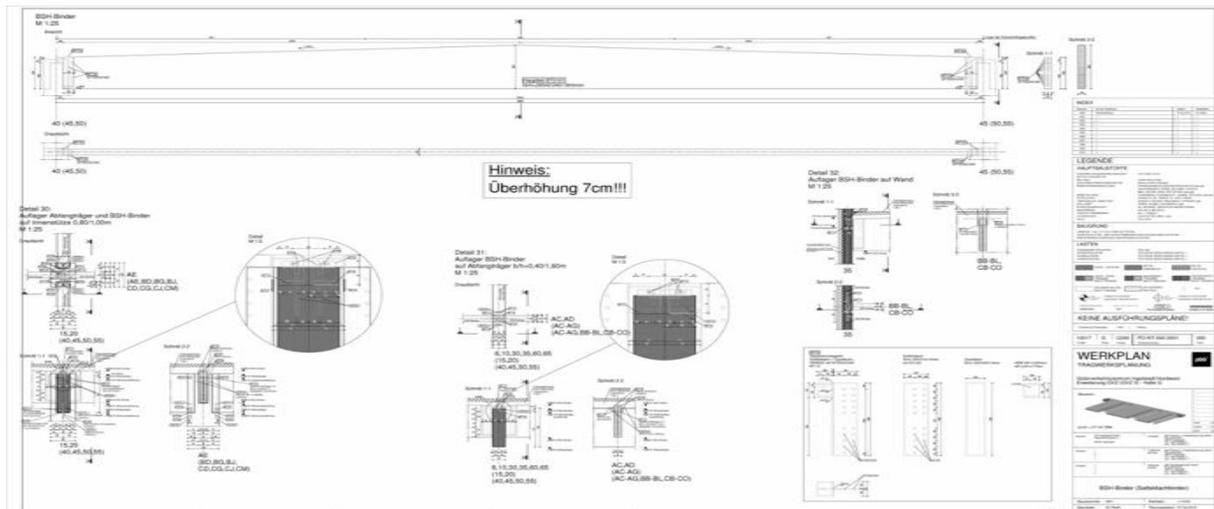


Abbildung 6: Tragwerkskonzept Halle aus der Entwurfsphase

4.2. Überdachte Hofbereiche

Im überdachten Hofbereich fiel die Entscheidung nach umfangreichen Variantenvergleichen. Für die letztendlich gewählte Konstruktion der Hofüberdachung in Form eines räumlichen Fischbauchträgers waren neben dem errechneten Kostenvorteil insbesondere folgende Eigenschaften ausschlaggebend:

- Die Bogenform steht im Gegensatz zu den bisherigen Hallen des GVZ I. Hierdurch wurde eine bewusste Zäsur zu den bestehenden Hallen geschaffen. Die strukturelle Weiterentwicklung des Logistikzentrums soll schon auf den ersten Blick erkennbar werden.
- Die Bogenform ermöglicht zusätzlich einen optisch harmonischen Übergang in den abschließenden Erdwall an der Gleishalle. Die sehr industriell wirkenden Gleisanlagen verschwinden hinter einem in den Boden eintauchenden bogenförmigen Abschluss durch die Gleishallenüberdachung.
- Die räumlich angeordnete Dreigurtkonstruktion ist eine sich selbst stabilisierende Trägerform, die einen Gesamtkollaps der Dachkonstruktion z.B. im Brandfall verhindern kann.
- Das Eigengewicht der Konstruktion gleicht in etwa die effektiven Unterwindlasten aus. Zusätzliches Eigengewicht, das aussteifend keine Vorteile mehr bringt, wird nicht unnötig abgetragen. Für die aufgrund des hohen Grundwassers eher niedrig anzusetzenden Bodenpressungen waren dadurch Optimierungen in den Gründungsbauteilen möglich.

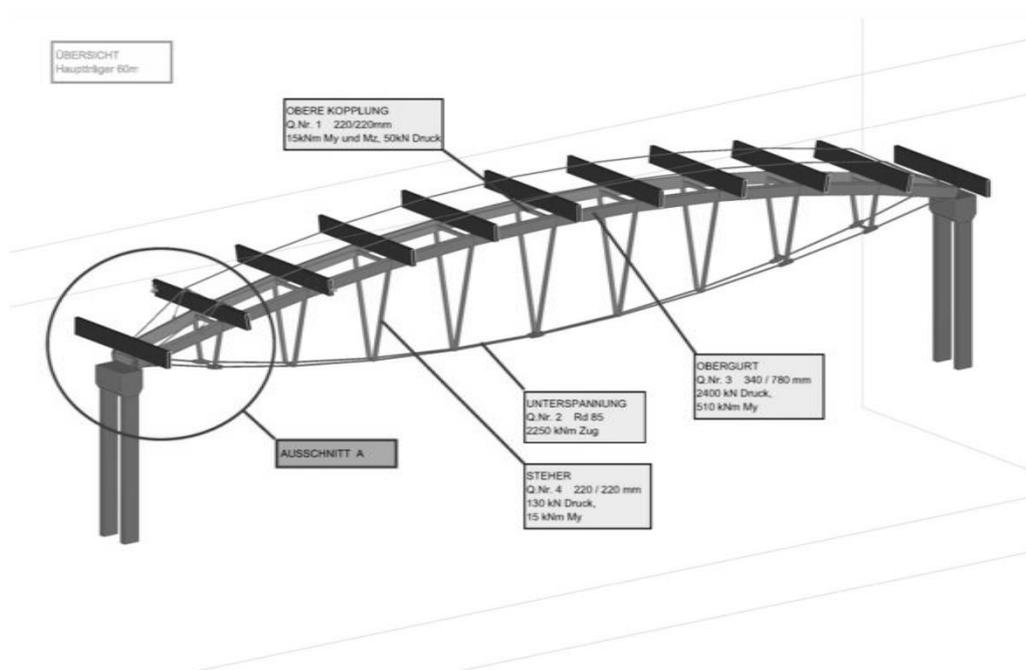


Abbildung 7: Tragwerkskonzept Halle und Hofüberdachung aus der Entwurfsphase

5. Ausführungsplanung und Bauablauf

5.1. Anschlüsse

In der Ausführungsphase konnten in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Holzbaubetrieb der Fa. Wiehag weitere Optimierungen im Bereich der Anschlüsse erzielt werden. Die firmeninternen Erfahrungen im Bereich von geschraubten Holzverbindungen mit Vollgewindeschrauben reduzierten nochmal den Aufwand für die Anschlüsse im Vergleich zu herkömmlichen Stabdübelanschlüssen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Tragwerksplanung, ausführendem Betrieb und Prüfengeieur ist dabei Voraussetzung für eine termingerechte Abwicklung.

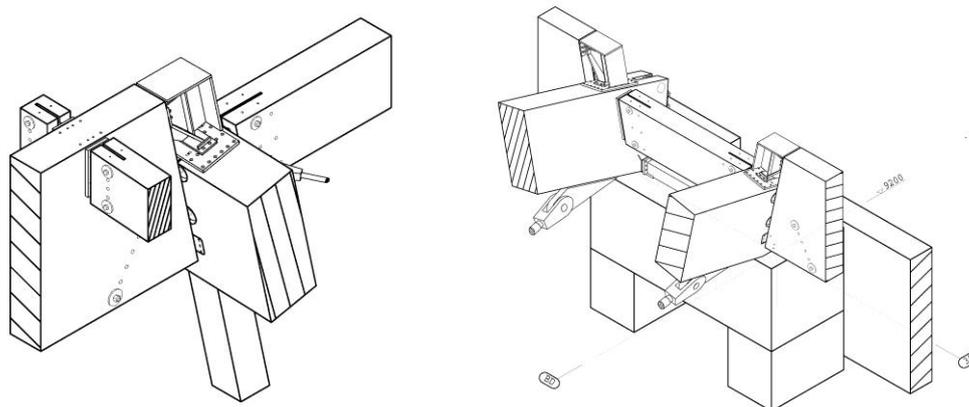


Abbildung 8: Detail Nebenträger und Hauptträgerauflager – Quelle Wiehag GmbH

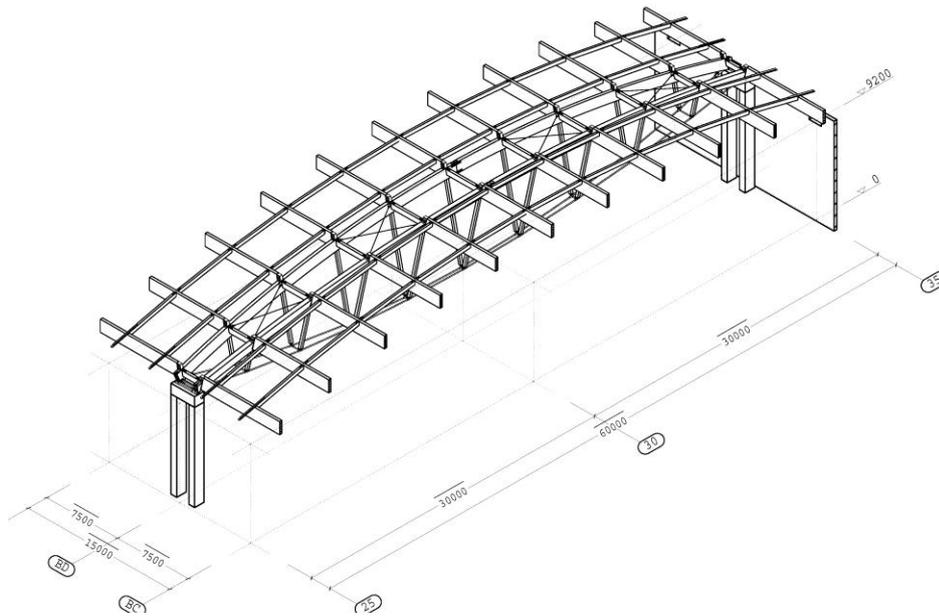


Abbildung 9: 3D Ansicht Hofträger Quelle Wiehag GmbH

5.2. Brandschutz

Für die Hofüberdachung und für die gesamten Hallenflächen wurden ingenieurtechnische Methoden des Brandschutzes angewendet. Aufgrund der großen Flächenausdehnungen und den Überschreitungen von Brandabschnittsflächen nach Industriebaurichtlinie wurden umfassende und detaillierte Brandsimulationen durchgeführt. Ein Sprinklerschutz sorgt für die Beschränkung der Bauteiltemperaturen insbesondere der Stahlunterspannung. Die potentiellen Versagenszustände wurden für unterschiedliche Temperaturen betrachtet und die Konsequenzen für Tragfähigkeiten, Festigkeitsänderungen, Wärmeleitung und Verformungsverhalten aufgezeigt. Ebenso wurden zusätzlich die Auswirkungen eines theoretischen Versagens des Dreigurtbinders auf die Restflächen der Hofüberdachung geprüft. Ein Kollaps der gesamten Hofüberdachung konnte mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

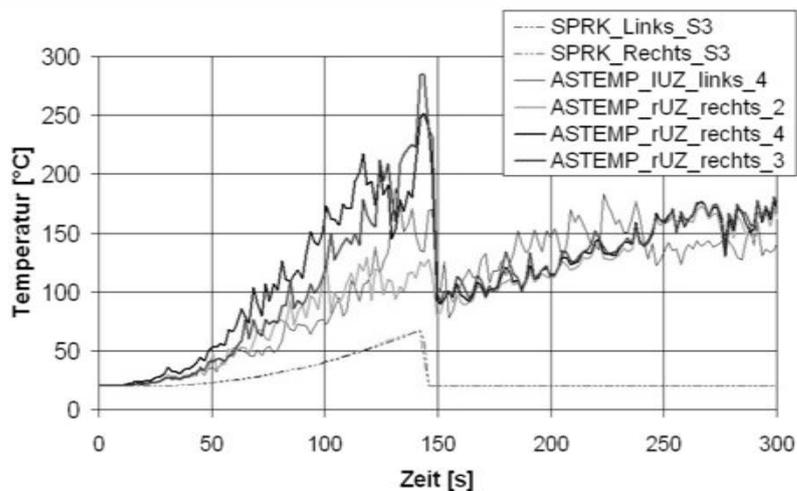


Bild 6: Variante 2: Adiabatische Oberflächentemperatur an den Unterspannungen links und rechts, sowie die Sprinklertemperaturen S3 links und rechts

Abbildung 10: Temperaturkurve aus der Brandsimulation Quelle Grewolls Ingenieurbüro für Brandschutz Ulm

5.3. Montage

Die Hofträger wurden in Segmenten angefertigt und nachts mit Schwertransportern zur Baustelle befördert. Auf Rüsttürmen wurde der Obergurt aufgeständert, die Pfosten angebracht und anschließend die Unterspannung eingebaut. Die maßliche Kontrolle war zur Einstellung des richtigen Spannungszustandes vor und nach der Endmontage erforderlich. Ein hydraulisches Vorspannen der Untergurte war nicht notwendig. Sämtliche Montagezustände wurden selbstverständlich tragwerksplanerisch betreut und mit dem Prüfeningenieur abgestimmt.



Abbildung 11: Montage im ersten Innenhof

5.4. Zusammenfassung und Fazit

Die Chancen für den Holzbau im Bereich von Logistikimmobilien wurden am Beispiel der Erweiterung des Güterverkehrszentrums Ingolstadt (GVZ II) aufgezeigt. Von grundlegender Bedeutung ist eine umfassende Projektentwicklung mit einer frühzeitigen Beteiligung möglichst vieler Projektbeteiligter. Aussagekräftige Vergleiche lassen sich aber nur mit einer sehr detaillierten Betrachtung erstellen. Aufgrund der Größe dieser Projekte zahlt sich ein derartiger Aufwand auf jeden Fall aus. Dabei beratend zur Seite zu stehen, dem Baustoff Holz unter Berücksichtigung von Ökonomie und Ökologie, seinen ihm zustehenden Stellenwert im Bauwesen zu Teil werden zu lassen, wird weiterhin Aufgabe des engagierten Holzbauers sein. Jeder Baustoff hat seinen speziell auf ihn zugeschnittenen Anwendungszweck. Durch moderne Berechnungsverfahren und Arbeitsweisen sind mittlerweile komplexere Bauweisen mit den verschiedensten Baustoffen möglich. Es gilt gerade in der Kombination die Vorteile der unterschiedlichen Materialien und Konstruktionen im Sinne des optimalen Projekterfolges herauszustellen.

Projektdaten:	Erweiterung Güterverkehrszentrum Ingolstadt (GVZ II)
Bauherr:	IFG Ingolstadt GmbH
Architektur:	pbb Planung und Projektsteuerung GmbH Ingolstadt
Tragwerksplanung:	pbb Planung und Projektsteuerung GmbH Ingolstadt
Gebäudetechnik:	pbb Planung und Projektsteuerung GmbH Ingolstadt
Rohbauarbeiten:	Klebl GmbH Neumarkt
Holzbauarbeiten:	Wiehag GmbH Altheim Österreich
Prüfung Tragwerk:	Zilch und Müller München und Bernhard Markus Augsburg
Prüfung Brandschutz:	Brandschutzbüro Hahn Leipzig



Abbildung 12: Innenhof 1 kurz vor Fertigstellung der Dachtragkonstruktion



Abbildung 13: Knoten der Unterspannung



Abbildung 14: Innenansicht Hallenbereich



Abbildung 15: Hofinnenansicht im Bauzustand

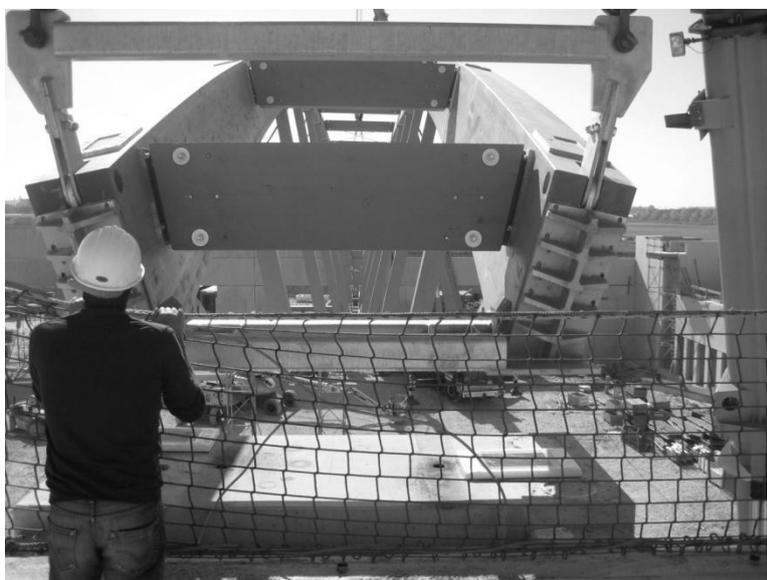


Abbildung 16: Ingenieur und Auflager



Abbildung 17: Der Träger bei der Montage