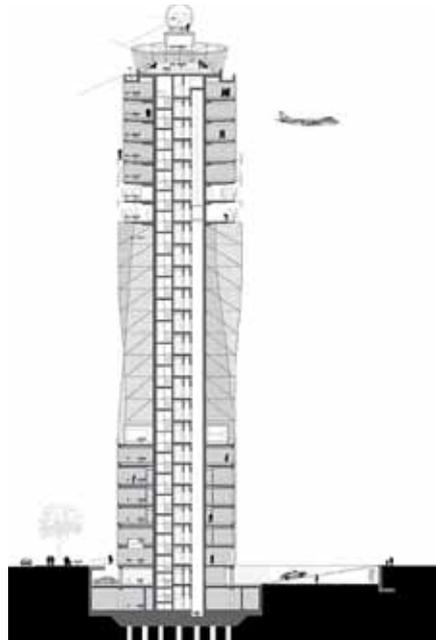


Klaus Enser und Markus Roubin

## Flughafentower Wien Flugsicherungsstelle mit Kontrollturm

Ing. Klaus Enser  
Ing. Markus Roubin

Beide: Bauleiter der HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.



Bilder: www.tov.at

### Der neue Flugsicherungstower – ein unübersehbares Wahrzeichen für die Region Wien-Schwechat

Die seit Jahren geplante Erweiterung des Vienna International Airport wird derzeit von der Flughafen Wien AG realisiert. An der Haupteinfahrt zum Flughafen Wien Schwechat wird ein rund 109 m hoher neuer Tower errichtet. Mit dieser Höhe ist dieser einer der höchsten Flughafentürme der Welt.

#### Hauptdaten:

Bauherr: Flughafen Wien AG  
 Betreiber: ACG Astro Control GmbH, Wien  
 Projektsteuerung: Hans Lechner ZT GmbH, Wien  
 Generalplaner: ARGE Zechner – Lorenz, Wien  
 Baufirma: HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H., Perg

#### Kennzahlen:

Höhe:	109 m
Nettogeschoßfläche:	6.810 m <sup>2</sup>
Bruttorauminhalt:	31.060 m <sup>3</sup>
Errichtungskosten:	EUR 20 Mio.
Bauzeit:	14 Monate
Beton:	8.800 m <sup>3</sup>
Bewehrung:	1.000 t
Gleitschalung:	30.000 m <sup>2</sup>
Glasfassade:	3.560 m <sup>2</sup>

Standort und Höhe wurden von der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GfL) untersucht und im Einklang mit dem städtebaulichen Gesamtkonzept festgelegt. Mehr Höhe wäre an dieser Stelle aufgrund von international definierten Schutzzonen nicht möglich gewesen. Der jetzige Kontrollturm ist rund 40 m hoch.

Zielsetzung war, ein architektonisch bedeutendes Gebäude und damit ein neues Wahrzeichen für die Region rund um den Flug-

hafen zu schaffen. Die Situierung des Kontrollturmes soll nach Aussage des Generalplaners als städtebauliches Zeichen mit Signalcharakter fungieren.

Die sechsgeschoßige Sockelzone wird in naher Zukunft die Einrichtungen der Flugsicherungsstelle beherbergen und nimmt die Fluchten des bestehenden orthogonalen Straßenrasters des Flughafens auf. Die Turmkopfdecken des Kontrollturms werden an der Spitze um rund 45° zur Basis verdreht angeordnet, um eine optimale Sichtbeziehung zwischen dem Tower und den einzusehenden Rollbahnen zu gewährleisten. Der Mittelbereich zwischen Sockel und Kopf wird mit einer transluzenten Haut bespannt und soll als Projektionsfläche für multimediale Inhalte, wie z.B. Information, Kunst (Lichtinstallationen u. Ä.) oder auch Werbung, genutzt werden. Das Profil der Bespannung verformt sich stufenlos von der Basis bis zum eigentlichen Kontrollbereich des Turms. Besonders nachts wird die Fassade durch Beleuchtung und Projektion nicht nur ein effektvolles Eigenleben entwickeln, sondern auch zu einem unübersehbaren neuen Wahrzeichen mutieren.

Als Gesamtbauzeit waren 14 Monate vorgesehen. Die Aufnahme des Probetriebs war für März und der Vollbetrieb ab November 2004 geplant.

### Vom Auftraggeber erbrachte Vorleistungen

Die Baumeisterarbeiten für die Errichtung der Flugsicherungsstelle mit Kontrollturm am Flughafen Wien Schwechat begannen am 14. Juli 2003. Eine Besonderheit war die ausschreibungstechnisch bedingte auftragsgemäße Teilung der Gesamtbaumeisterleistung in die Tiefgründungs- und Erdarbeiten (Baumeister I) und die sonstigen – die eigentlichen – Baumeisterleistungen (Baumeister II), mit denen die HABAU Hoch- und

Tiefbaugesellschaft m.b.H. betraut wurde. Diese Trennung ermöglichte einen frühen Baubeginn.

Die Übergabe des Baufeldes erfolgte im September 2003. Für den Baumeister II wurde die Rohbauzeit mit acht Monaten und die darauf folgende Ausbauphase mit vier Monaten veranschlagt.

### Baustelleneinrichtung und Herstellung der Bodenplatte

Nach der erfolgten Baustelleneinrichtung wurde als erster Arbeitsschritt die Bodenplatte im Bereich der bereits vom Baumeister I abgeteufelten Bohrpfähle errichtet. Die Dicke der Bodenplatte reicht von 2,50 m an der dünnsten bis 3,40 m an der dicksten Stelle; insgesamt wurden rund 1.800 m<sup>3</sup> Beton und ca. 210 t Bewehrungsseisen eingebaut. Der Einbauvorgang der Betonkubaturen dauerte 14 Stunden und wurde mithilfe von zwei Betonpumpen bewerkstelligt. Im Anschluss an den Betoniervorgang wurde die Bodenplatte mit Flügelglättern maschinell geglättet.

Bei der Errichtung des Towers kam ein Turmdrehkran zum Einsatz, der eine Traglast von vier Tonnen und eine maximale Auslegung von 30 m ermöglichte. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse entschloss man sich zur Verwendung von zwei weiteren Wippkränen. Diese konnten sehr nahe am zu errichtenden Tower positioniert werden und durch ihre Wippfunktion an diesem vorbeidrehen. Eine weitere Besonderheit war eine spezielle Steuerung für den waagrecht Lastweg. Auf diese Weise wurde erreicht, dass sich der Kranhaken automatisch auf einer waagrecht Bahn bewegt, obwohl der Ausleger eingewippt wird. Ein Nachsteuern konnte somit entfallen. Weitere Arbeiten bestanden in der Errichtung des Untergeschoßes sowie in der Herstellung des zentralen Schaftes.

### Gleitbau Turmschaft

Der Schaft des Kontrollturms beinhaltet die vertikale Erschließung des Turms sowie sämtliche Ver- und Entsorgungsleitungen. Die Gesamthöhe des Bauteils beträgt rund 101 m und wurde im Gleitbauverfahren in nur 27 Arbeitstagen hergestellt. Bei diesem Verfahren wird in eine vor Ort vorgefertigte Schalung, die über Hydraulikstempel nach oben bewegt wird, kontinuierlich Beton eingebracht. Es kann somit in relativ kurzer Zeit ein fugenloses Bauwerk errichtet werden. Wesentlich beim Gleitbau ist, dass der Baubetrieb nicht unkontrolliert zum Erliegen kommt. Dies ist insofern von besonderer Bedeutung, als der bereits in die Schalung eingebrachte Beton ansonsten in dieser abbinden und sie unbeweglich machen würde.

Für die Vormontage der Gleitschalung errichtete das Baustellenpersonal hinter

den Mannschaftscontainern einen ca. 10 x 10 m umfassenden Schalboden. Anschließend wurde das Gleitschalungsgerät inklusive aller Materialien gemäß dem vor Ort angezeichneten Schalungsaufriß auf der Bodenplatte auf – 9,075 m montiert. Die Schalhaut bestand aus einer Dreischichtplatte – mit Blech beschlagen für die geraden Wände bzw. aus ebenfalls mit Blech beschlagenen Schalplatten für die runden Wände. Als Wind- und Sichtschutz wurde die Arbeitsbühne mit Sperrholzplatten eingehaust und für die in der Nacht stattfindenden Bewehrungs- und Betonierarbeiten auf der Gleitbühne eine ausreichende elektrische Beleuchtung aufgestellt. In die 45 cm dicken Außenwände des zentralen Schachtes wurden im Zuge des Gleitbaus ca. 1.300 m<sup>3</sup> Beton eingebaut. Zeitgleich wurden in die 20 bis 25 cm dicken Innenwände rund 700 m<sup>3</sup> Beton eingebracht.

alle Fotos: HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.



Die Lieferung des Gleitbetons in entsprechender Güte und Konsistenz wurde vom Betonlieferanten Wopfinger Transportbeton Ges.m.b.H. in Zusammenarbeit mit der Gleitbau Ges.m.b.H. Salzburg und dem bauausführenden Unternehmen auf die speziellen gleitbautechnischen Anforderungen abgestimmt. Der Beton sollte innerhalb von sieben Stunden seine Grundfestigkeit erreichen. Vom anliefernden Werk wurde verlangt, eine allfällige erforderliche Zementumstellung in maximal fünf Stunden zu ermöglichen.

Entscheidend für den zügigen Gleitfortschritt war die Abbindezeit. Es wurden daher vor Gleitbeginn auf der Baustelle verschiedene Rezepturen getestet und eine Abstimmung zwischen Gleitmeister und Betonlaboranten vorgenommen. Das Ausbreitmaß sollte > 42 cm sein.

Für die angeführten Höhenstufen schrieb der Statiker folgende Betonrezepturen vor:

bis + 4,00 m: C40/50 XC1 F45 ZEMII  
42,5 R GK22

ab + 4,00 m: C35/45 XC1 F45 ZEMII  
42,5 R GK 22

Die örtliche Bauaufsicht forderte das Anfertigen einer Serie von Proben für die Würfel-

festigkeit zu Beginn der Gleitbauarbeiten und nach dem Wechsel der Betonsorten.

Pro Stunde wurden i. M. 3 m<sup>3</sup> Beton eingebaut. Vereinbarungsgemäß sollten für die Anlieferung des Betons für den Gleitbau immer dieselben Fahrer zum Einsatz kommen. Ein Fahrerwechsel war ausschließlich in Ausnahmefällen erlaubt.

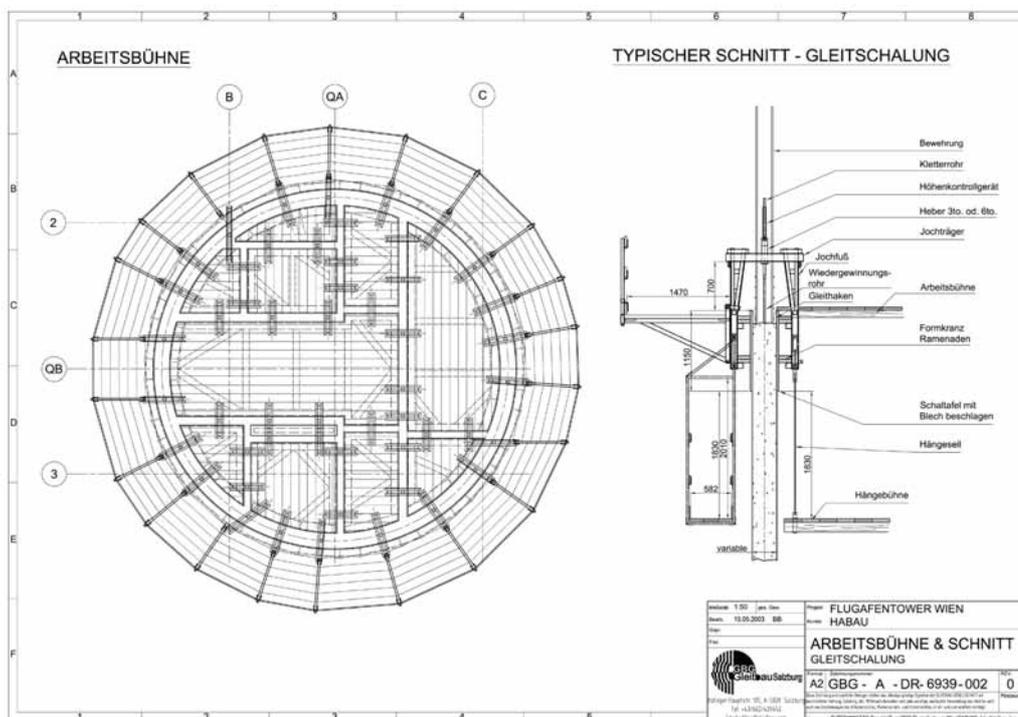
Pro ankommenden Fahrzeug wurden 4 bis 5 m<sup>3</sup> Beton angeliefert und mit dem Krankegel zur Einbaustelle gehoben. Die Bewehrung war vor dem Hinaufheben auf die Gleitschalung gesondert vorzusortieren und durfte ausschließlich in dem Arbeitsschritt entsprechenden Paketen auf die Arbeitsbühne gehoben werden. Bewehrung, die z.B. erst nach 30 m Gleiten einzubauen war, konnte nicht auf der Bühne vorgehalten werden.

Um das Einhalten der erforderlichen Betondeckung zu gewährleisten, wurden Gleithaken vorproduziert und auf die Baustelle geliefert. Auf der unter der Arbeitsbühne angeordneten Nachlaufbühne verrieten zwei Arbeiter den aus der Schalung hervorkommenden abgebundenen Beton. Zusätzlich zu einem Sicherheitsnetz nahm man sowohl

zum Schutz des jungen Betons gegen Wind und Auskühlung und der mit dem Nachreifen betrauten Mitarbeiter als auch zur Absicherung gegen herabfallende Teile, wie z.B. Betonschutt, eine Planeinhausung des nachlaufenden Hängegerüsts vor.

Bei der Herstellung des Turms in Gleittechnik garantierte die ausführende Firma eine vertikale Toleranz von +/- 20 mm auf die gesamte Höhe und hielt diese zu aller Zufriedenheit auch ein. Die Kontrolle der Vertikalität während des Gleitbetriebes erfolgte über vier auf der Bodenplatte angeordnete Vertikallaser, deren Punkte der Gleitmeister auf einer Zielplatte auf der Arbeitsbühne der Gleitschalung in regelmäßigen Abständen ablas. Die Höhenvermessung erfolgte an jedem zweiten Tag durch die firmeneigenen Vermesser.

Vorgesehen war, die Gleitbauarbeiten (mit einer Unterbrechung nach etwa zwei Wochen für das Verankern und Weiterklettern des Krans) in zwei Abschnitten auszuführen. Die Arbeiten erfolgten werktags und auch sonn- und feiertags im Zweischichtbetrieb von 7 bis 19 Uhr und von 19 bis 7 Uhr. Ein Gleitstopp aufgrund von Schlechtwetter war nicht vorgesehen.



Zeichnung:  
Gleitbau Salzburg



Vor Beginn der Gleitarbeiten ging man von einer Zielleistung von 3,40 m pro 24 Stunden aus. Rückblickend konnte eine durchschnittliche Tagesleistung von 3,75 m festgestellt werden, wobei bei der Errichtung der Mittelgeschoße, die weniger Aussparungen und Einbauteile aufweisen mussten, Spitzenleistungen von bis zu 4,60 m pro 24 Stunden erreicht werden konnten.

Insgesamt mussten rund 600 Öffnungen für Türen, Leitungsdurchführungen und dergleichen ausgespart werden. Die Aussparungskörper, die um 1,5 cm schmaler als die Wanddicke sein mussten, wurden positionsweise aus Zementfaserplatten vorgefertigt und fix und fertig auf die Baustelle geliefert. Die im Vergleich zu den aus Schalplatten und Bauholz hergestellten und aufgrund ihres Materials etwas schwereren Elemente kamen trotz der geometrisch aufwändigen Formen maßgenau zur Einbaustelle. Das Kletterrohr war in diesen Bereichen alle 40 cm gegen Ausknicken durch Auskeilen in der Aussparung zu sichern. Im Anschluss an den Gleitbau mussten Stiegenpodeste aus Ortbeton nachgezogen werden, wofür drei Schalungssätze vorgehalten wurden.

Nach der Fertigstellung der Gleitarbeiten – insgesamt wurden auf diese Weise ca. 29.500 m<sup>2</sup> geschalte Ansichtsfläche errichtet – erfolgte die Demontage der Schalung mit dem Turmdrehkran.

### Untergeschoß und Sockelgeschoße

Parallel zu den Gleitbauarbeiten wurden das Untergeschoß, in dem später die gesamte Haustechnikzentrale untergebracht sein wird, und darüber die Sockelgeschoße, der zukünftige Bürotrakt für 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des endgültigen Nutzers, der ACG Austro Control GmbH, inklusive der darüber liegenden Trümmerlastdecke errichtet.

Das Untergeschoß war aufgrund des unterschiedlich zu erwartenden Setzungsverhaltens zwischen dem Bereich, auf dem der eigentliche Tower errichtet wird, und einer weiteren Zone, über der sich die Freifläche des darüber liegenden Patiogeschosses befindet, durch eine Gebäudedehnfuge in zwei Abschnitte zu trennen. Über der Decke über UG wurden im Schaftbereich die Sockelgeschoße sowie die Trümmerlastdecke erbaut. Hier werden die auftretenden Lasten über 12 Säulen abgeleitet. Der Anschluss der einzelnen Geschoßdecken an den Tower erfolgte mit bereits in der Gleitbauphase eingelegten Bewehrungsanschlusselementen.

Die Schalung der Untersicht der Sockel- und Trümmerlastdecken wurde mithilfe von Standarddeckentischen bewerkstelligt, die Anschlussbereiche an den Schaft mit Schaltafeln gesondert angepasst. An den Rändern der Decken legte das Baumeisterunternehmen Halfenschienen für die Montage der Glasfassade ein.

Die Herstellung der Rundsäulen erfolgte durch das Aufstellen und Füllen von Kartonschalungen. Die Schalung wurde anschließend mittels einer Reißleine aufgemacht und entfernt.

Um ein entkoppeltes Arbeiten zwischen Schaftbereich und Sockeldecken zu ermöglichen, wurde außen ein Treppenturm für den Auf- und Abstieg zu den jeweiligen Sockelgeschoßen und der darüber liegenden Trümmerlastdecke aufgestellt. So konnten im Turminnen die Ausschalarbeiten durchgeführt und Betonkrätzen entfernt werden, ohne die Arbeiter zu gefährden.

### Lehrgerüst

Im Rahmen der Arbeitsvorbereitung entschied man sich hinsichtlich der Errichtung der auskragenden Turmkopfdecken über + 70 m für folgende Ausführungsvariante als Unterkonstruktion:

Aufhängen eines Lehrgerüsts, großteils bestehend aus Standardgerüstteilen, auf während des Gleitbaus eingelegten Aufhängevorrichtungen und Unterstützung für die Decke mit Abstützböcken. Die Verankerung der Abstützböcke erfolgte mit bereits in der Gleitbauphase eingelegten Schrägankern. Auf die vor Ort auf der Decke über EG vormontierten Abstützböcke wurden zusätzlich bauseitig Verteilerprofile gelegt, auf denen Sondertische zur Herstellung der ge-

wünschten Geometrie der Deckenuntersicht aufgestellt wurden. Für die Benützung des Lehrgerüsts für die Kragdecken ab + 70 m traf man weit über die üblichen Vorschriften hinausgehende Sicherheitsmaßnahmen.

### Einheben der Fertigteiltreppen

Nachdem die Fertigteiltreppen zur Simulation der auftretenden Lasten im Zuge des Betonierens der Turmkopfdecken gute Dienste geleistet hatten, konnten der Treppenturm im Schafinneren abgebaut und die 46 Stiegenläufe samt den 23 Fertigteilzwischenpodesten im Fluchtstiegenhaus vom Baustellenpersonal versetzt werden.

### Sonderdeckentische (Anschluss an den Turm)

Für die Errichtung der oben an den Flughafenkontrollturm anschließenden Turmkopfdecken war der Einsatz von 12 Sonderdeckentischen erforderlich. Die Sondertische wurden im Gegensatz zu den für die Errich-

tung der Sockelgeschoße verwendeten Standarddeckentischen nicht vorgefertigt angeliefert, sondern mussten vom Baustellenpersonal vor dem ersten Einsatz vormontiert werden. Die Taktplanung wurde mit vier Tagen Arbeit pro Turmkopfdeckengeschoß (ohne Erstzusammenbau und ohne Berücksichtigung der notwendigen Ausschallfristen von vier bis fünf Tagen) festgelegt.

Wegen der exponierten Lage der Decken (ein auskragendes, statisches System und hohe Windgeschwindigkeiten) und um die Betonierabfolge auch in den Wintermonaten Jänner bis März 2004 einhalten zu können, waren u.a. folgende Zusatzmaßnahmen erforderlich:

- Dämmung an der Unterseite der Schalung, Abdecken des Frischbetons mit Vlies (Ein Beheizen der Schalung wurde aufgrund der hohen Kosten und der fraglichen Tauglichkeit verworfen.)
- Änderung der Zementfestigkeitsklasse von 42,5 R auf 52,5 R bei niedrigen Temperaturen

- Vor dem Betonieren der nächsten Decke musste der Beton der darunter liegenden Decke mindestens 80 Prozent seiner Endfestigkeit erreicht haben.

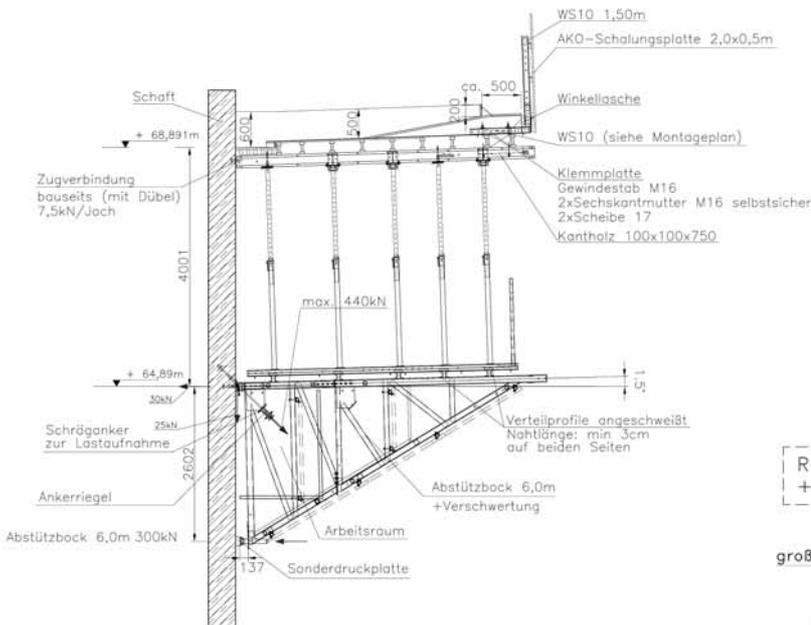
Die Turmkopfdecken wurden von innen nach außen schneckenförmig verlaufend in einer Breite von 2,50 m betoniert.

### Sichtbetonwände im Patiogesoß

In etwa 12 Betonierabschnitten waren ca. 133 m Sichtbetonwände herzustellen. Für den Erhalt einer glatten Oberfläche musste die Zusammensetzung des Betons so gewählt werden, dass der Zuschlag eng begrenzte Korngruppen mit ausreichend Mehlkorn enthielt. Der Größtkorndurchmesser musste kleiner als die Mindestbetondeckung sein. Der W/Z-Wert durfte gemäß Ausschreibung 0,55 nicht überschreiten. Die Betonier- und Schüttagaben waren geringer als 50 cm zu wählen.

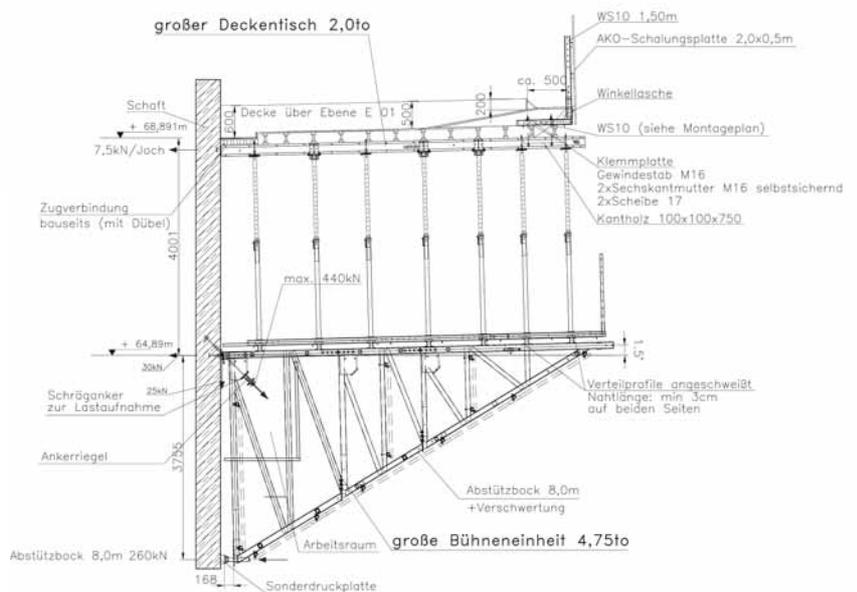


Regelschnitt Abstützbock 6,0m + Sonderdeckentisch klein



Max. Nutzlast 1,5kN/m<sup>2</sup>

Regelschnitt Abstützbock 8,0m + Sonderdeckentisch groß



Zeichnungen: Fa. Doka

Die Außenschalung der Wände des Patio-geschoßes wurde als Stellschalung eingesetzt und bestand aus einer handelsüblichen Großflächenschalung der Österreichischen Doka Schalungstechnik GmbH, wobei die Schalhaut vorne befestigt, respektive genagelt wurde. Als Aufstandsbasis der Stellschalung diente der bereits als Hinterfüllung eingebrachte Magerbetonkeil.

Stützen und Betonierkonsolen wurden einseitig an der Stellschalung befestigt. Als Sichtbetonseite der Wände war die Schließschalung anzusehen. Die Schalungstechniker schlugen Betonieren auf Lücke als Taktplanung vor. Als Aufstandsbasis für die Innenschalung diente die Rohdeckenoberkante.

Um ein exaktes, vom Architekten speziell vorgegebenes Fugenbild zu erhalten, musste bei den Schalungsarbeiten besonderes Augenmerk auf die Beplankung mit der Holzwerkstoffplatte gelegt werden. Sämtliche Stöße wurden mit Silikon abgedichtet, um das Austreten von Zementleim und eine daraus resultierende Nesterbildung zu vermeiden. Die Ankerlöcher blieben sichtbar. Das Trennmittel musste nach dem Aufsprühen auf die Sichtschalung gemäß den Vorgaben der Ausschreibung mit einem Tuch verrieben werden. Dadurch sollte ein zu dickes Auftragen verhindert werden.

Die Einhaltung der geeigneten Rüttelzeiten wurde streng beachtet. Eine zu lange Rüttelphase hätte die Entmischung des Betons

verursacht, und die Grobkörnung wäre durch Schattierungen sichtbar geworden. Zu kurze Rüttelzeiten wiederum hätten eine starke Porenbildung zur Folge gehabt.

Nach dem Ausschalen durften die Sichtseitengroßflächenelemente nur stehend zwischengelagert werden, da bei einer horizontalen Lagerung die Gefahr des Verziegens während des Wiederaufhebens mit dem Kran zu groß gewesen wäre.