

## 6. Doka Studentenwettbewerb Bauorganisation „Hoch Drei“

Bei der 6. Ausgabe des Doka Studentenwettbewerbs - die Errichtung eines anspruchsvoll gestalteten Bürokomplexes in beengter Innenstadtlage - liegt der Bearbeitungsschwerpunkt auf den Themengebieten

- **Projektanalyse** als Einstieg in die Projektbearbeitung sowie zum Erkennen von Chancen und Risiken,
- **Arbeitsvorbereitung** als zuverlässige Basis einer erfolgreichen Baustellenabwicklung
- **Schalungsplanung** mit Hauptaugenmerk auf der Wahl des wirtschaftlichsten Systems
- Einhaltung der **Arbeitssicherheitsvorschriften** am Projekt vor dem Hintergrund der hochaktuellen Diskussionen um die Sicherheit auf den Baustellen

Diese Qualitäten bedeuten bei der täglichen Arbeit in einem Bauunternehmen einen erheblichen Vorsprung vor den Mitbewerbern.

Die besten Teilnehmer-Teams erhalten wertvolle Sachpreise und gehen auf eine eindrucksvolle, mehrtägige Exkursion.

### Teilnahmebedingungen

Der 6. Doka Studentenwettbewerb ist für **Teams von bis zu vier Personen** ausgelegt. Diese Teamarbeit soll Sie auf Ihren Berufseinstieg vorbereiten.

Teilnahmeberechtigt sind alle Studierenden einer bautechnischen Ausbildungsstätte in Deutschland.

Um am Wettbewerb teilzunehmen, senden Sie bitte zuerst das Anmeldeformular mit Kopien der Immatrikulationsbescheinigungen aller Teammitglieder an die Fax-Nummer 08141 394-6205 oder auf dem Postweg an:

Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH  
Projektteam Studentenwettbewerb  
Frauenstraße 35  
82216 Maisach

Sie erhalten umgehend Ihre Teilnehmernummer, die Sie bitte auch auf Ihrer Arbeit vermerken. Außerdem geht Ihnen das vollständige für die Bearbeitung erforderliche Teilnehmerpaket u.a. mit Doka Schalungskatalog, Schalungsplanungssoftware Tipos-Doka 6.0 und Anwenderinformationen zu Doka Schalungssystemen zu.

Abgabetermin für Ihre Ausarbeitung ist der **31. August 2009** (Datum des Poststempels).

Ihre Ausarbeitung senden Sie bitte an o.g. Adresse.

## Aufgabenstellung

---

Sämtliche Einsendungen gehen in den Besitz der Deutschen Doka über und werden nicht zurückgegeben. Die Deutsche Doka behält sich das Recht vor, Einsendungen insgesamt oder in Teilen zu veröffentlichen.

Die Deutsche Doka speichert und verarbeitet personenbezogene Daten der Teilnehmer zu Verwaltungszwecken elektronisch. Die Deutsche Doka gewährleistet, dass ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hierbei die einschlägigen Datenschutz-Bestimmungen beachten. Die Teilnehmer erklären sich mit der so bestimmten und beschränkten Speicherung und Verarbeitung ihrer personenbezogenen Daten einverstanden.

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Eine Barauszahlung der Preise ist nicht möglich.

## Allgemeine Hinweise

Zur Lösung der Aufgabenteile können Sie jede beliebige Software verwenden. Mit Ihrer Teilnahmebestätigung erhalten Sie auf Wunsch für die Bearbeitung des Studentenwettbewerbes eine kostenlose Studentenversion der Doka Schalungsplanungssoftware Tipos-Doka 6.0 (Vollversion, lauffähig für die Dauer des Wettbewerbes, mindestens jedoch ein Jahr).

Für die Bearbeitung der Aufgaben finden Sie auf [www.doka.com/wettbewerb](http://www.doka.com/wettbewerb) wichtige Informationen:

- die komplette Aufgabenstellung als PDF-Datei
- die Bauwerkspläne in Grundrissen und Vertikalschnitt sowie den Lageplan als PDF- und DXF-Datei
- Informationen zu Doka-Schalungssystemen
- Anleitungen zur Benutzung unseres Schalungsplanungsprogramms Tipos-Doka 6.0
- Forum für Fragen der Teilnehmer zur Bearbeitung der Aufgabenstellung
- weitere interessante Informationen zum Wettbewerb

Das zu bearbeitende Projekt ist zur besseren Übersichtlichkeit in verschiedene Aufgabenteile gegliedert:

- Die Aufgabenteile 1 bis 5 sind aufgrund zahlreicher inhaltlicher Verknüpfungen zusammenhängend zu bearbeiten.
- Der Aufgabenteil 6 ist in sich geschlossen und sollte erst nach Bearbeitung der anderen Aufgabenteile gelöst werden.

Allen Aufgaben ist eine kurze Erläuterung Ihrer Vorgehensweise beizufügen. Fehlende Angaben in der Aufgabenstellung ergänzen Sie bitte selbständig durch sinnvolle Annahmen.

Zur positiven Bewertung tragen neben den richtigen Ergebnissen auch die äußere Form, die Verwendung moderner Software und eine kurze, prägnante Ausdrucksweise bei.

**Bewertet wird nur die in Papierform vorliegende Ausarbeitung (DIN A4 max. 100 Seiten in Ordnern, ungebunden; Zeichnungen max. DIN A0). Ausarbeitungen, die über diesen Umfang hinausgehen, in anderer Form bei uns eingehen oder die von der Aufgabenstellung abweichen, können nicht berücksichtigt werden.**

Zusätzlich zur Papierform begrüßen wir eine Abgabe der Ausarbeitung in elektronischer Form auf CD-ROM. Bitte speichern Sie Ihre schriftliche Ausarbeitung als PDF-Datei oder im Microsoft Word-Format. Zeichnungen speichern Sie bitte ebenfalls als PDF-Datei, im DWG- oder DXF-Format, oder als Tipos .tp6-Datei. Achten Sie bei Ihren Zeichnungen auf ein plotfertiges Layout mit Planrahmen und Plankopf im DIN-Format.

Ihre Fragen oder Unklarheiten während der Bearbeitung der Aufgabenstellung schreiben Sie bitte an: **Wettbewerb@doka.de**

---

Tipp: Antworten auf Ihre Fragen sowie Hinweise finden Sie stets aktuell auf [www.doka.com/wettbewerb](http://www.doka.com/wettbewerb) unter der Rubrik **FAQ - Frequently Asked Questions**. Alle Teilnehmer werden von uns per E-Mail über neue FAQ-Einträge benachrichtigt.

---

## Einführung

Sie sind Arbeitsvorbereiter in einem größeren mittelständischen Bauunternehmen und befinden sich in der aussichtsreichen Position, den Auftrag für den anspruchsvollen Bürokomplex „Hoch Drei“ für die Gewerke Beton- und Stahlbetonarbeiten zu erhalten.

Sämtliche Vorgewerke wie Erd- und Erschließungsarbeiten, die Herstellung der Baugrube mit umlaufendem Spundwandverbau und Wasserhaltung sind getrennt vergeben und zählen nicht zu dem von Ihnen geforderten Angebotsumfang.

Der Rohbau wird bis auf die Fertigteiltreppenläufe in Ortbeton erstellt. Lieferung und Einbau der genannten Fertigteile gehören nicht zum Gewerk Beton- und Stahlbetonarbeiten.

Das Zufahrtsbauwerk zu den Tiefgaragenebenen wurde ebenfalls bereits als separates Los vergeben und wird nach Fertigstellung des Rohbaus und Räumung Ihrer Baustelleneinrichtung erstellt.

Das Gebäude befindet sich im Innenstadtbereich einer deutschen Großstadt (500.000 Einwohner), ca. 100 km von Ihrem Unternehmen entfernt. Der Schalungslieferant hat an Ihrem Firmensitz eine Niederlassung.

Grundlage für Ihr Angebot bilden die Grundrisse der einzelnen Geschosse, ein Vertikalschnitt durch das Gebäude, ein Lageplan sowie verbindliche Terminvorgaben.

Für den Neubau des 14-stöckigen Gebäudes sind aus der Sicht eines Bauunternehmens die Beton- und Stahlbetonarbeiten ab Oberkante Bodenplatte zu bearbeiten.

Zur Vorbereitung der Projektdurchführung sind folgende Aufgaben zu erledigen:

1. Projektanalyse
2. Arbeitsvorbereitung: Baustelleneinrichtung und Bauzeitenplanung
3. Schalungsplanung
4. Erstellen eines Leistungsverzeichnisses
5. Angebotskalkulation
6. Erfüllen der Arbeitssicherheitsbestimmungen

## Baubeschreibung

Das ausgeschriebene Bauwerk „Hoch Drei“ soll als exklusives Bürogebäude genutzt werden. Im Erdgeschoss sind neben dem Eingangsbereich auch Flächen für Gastronomie vorgesehen. In den beiden Untergeschossen befindet sich neben Haustechnik und Lagerflächen eine zweigeschossige Tiefgarage. Die Ausstattung ist als gehoben einzustufen.

Das Gebäude besteht aus zwei Untergeschossen, einem Erdgeschoss sowie 11 Obergeschossen. Die max. Gebäudegrundfläche beträgt ca. 3025 m<sup>2</sup> im Untergeschoss. Die beiden Untergeschosse, das Erdgeschoss, die Regelgeschosse sowie das Dachgeschoss weisen vier unterschiedliche Grundrisse auf. Einzelne Bauteile sind jedoch über mehrere Stockwerke hinweg nahezu identisch.

Folgende Betonfestigkeiten sind zu berücksichtigen:

Wände: C30/37

Stützen: C50/60

Decken: C35/45

Da sich das Gebäude in der Innenstadt befindet, ist das Einrichten der Baustelle auf dem angrenzenden öffentlichen Verkehrsraum nicht erlaubt. Ausnahmen sind im Lageplan explizit dafür ausgeschriebene Flächen.

#### Verbindliche Terminvorgaben für Beton- und Stahlbetonarbeiten

Beginn: 05.10.2009

Ende: 31.08.2010

## **Aufgabenstellung**

### **1. Projektanalyse**

#### 1.1. Kostenermittlung

Um einen ersten Eindruck vom Umfang der auszuführenden Arbeiten zu erhalten, ermitteln Sie die relevanten Grundflächen und den Rauminhalt nach DIN 277.

Erstellen Sie auf dieser Grundlage eine Kostenschätzung. Preisindizes finden Sie z.B. in der NHK 2000 oder weiterer Fachliteratur. Berechnen Sie daraus anteilig die Kosten für Beton- und Stahlbetonarbeiten, welche Ihnen für die spätere Angebotskalkulation als Vergleich dienen.

Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise und begründen Sie die Wahl Ihrer Annahmen.

#### 1.2. Risikoanalyse

Ihre Geschäftsführung fordert zur Absicherung des unternehmerischen Risikos vor der Angebotsabgabe die Durchführung einer Risikoanalyse.

Beurteilen Sie das Projekt hinsichtlich:

- Technischer Risiken
- Abwicklungsrisiken
- Vertragsrisiken in Bezug auf Preise und Termine

### **2. Arbeitsvorbereitung**

#### 2.1. Baustelleneinrichtung

Erstellen Sie für Ihr Fachgewerk Beton- und Stahlbetonarbeiten einen detaillierten Baustelleneinrichtungsplan.

## Aufgabenstellung

---

Begründen Sie Ihre Einteilung des Grundstückes und Ihre Wahl bezüglich Art und Anzahl der Hebezeuge, Lagerflächen, Container usw.

Erstellen Sie außerdem eine Geräteliste mit allen notwendigen Angaben auf Grundlage der BGL in der aktuellen Fassung.

Beachten Sie die im Lageplan dargestellten Umgebungsbedingungen.

---

Tipp: Um Ihnen die Arbeit zu erleichtern, finden Sie den Lageplan als DXF-Datei unter [www.doka.com/wettbewerb](http://www.doka.com/wettbewerb).

---

### 2.2. Bauzeitenplanung

Das Bürogebäude soll in mehreren Takten erstellt werden. Legen Sie sinnvolle Betonierabschnitte fest und stellen Sie sie in einem Taktübersichtsplan graphisch dar. Achten Sie auf eine logische und praxisgerechte Takteinteilung (z.B. Fugenanordnung, Anschlussbewehrung, Taktgröße, Symmetrien im Grundriss,...), die Sie bitte erläutern.

---

Tipp: Viele Wände sind trotz unterschiedlicher Grundrisse der einzelnen Geschosse identisch. Nutzen Sie dies bei Ihrer Takteinteilung und sparen Sie Material und Planungsaufwand.

---

Zur Orientierungshilfe für den Bauablauf dient Ihnen ein Grobablaufplan (Gliederungsebene z.B. Wandschalung pro Geschoss), den Sie ausschließlich für Ihre Gewerke ausarbeiten. Beachten Sie dabei die Regelarbeitszeit von 40 Stunden pro Woche.

Erstellen Sie für das Regelgeschoss eine detaillierte Ablauf-Feinplanung (Gewerk Beton- und Stahlbetonarbeiten - Gliederungsebene z.B. Wandschalung pro Takt). Als Grundlage verwenden Sie den eingangs erstellten Taktübersichtsplan und die Ansätze aus Ihrer Angebotskalkulation - Aufgabe 5.

Stellen Sie den Verlauf der benötigten Schalungsmenge (in m<sup>2</sup> Schalung) über die einzelnen Takte und den Verlauf der einzusetzenden Kolonnenstärke (in Manntagen) über die Fertigungsdauer des Regelgeschosses dar. Bewerten Sie diese Kurven kurz und führen Sie ggf. eine Leistungsanpassung bzw. einen Abgleich der Kapazitäten durch.

## 3. Schalungsplanung

### 3.1. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Für die Wandschalung des Bürogebäudes „Hoch Drei“ sollen Sie anhand eines repräsentativen Taktes, den Sie selbst bestimmen, das wirtschaftlichste Schalsystem ermitteln und Ihrer Schalungsplanung zu Grunde legen.

Für den Vergleich kommen folgende Schalsysteme in Frage:

- Aluminium-Rahmenschalung Alu-Framax Xlife
- Stahl-Rahmenschalung Framax Xlife
- Großflächen-Trägerschalung FF20

Eine Kombination dieser Systeme ist möglich und ggf. sinnvoll.

Führen Sie einen kalkulatorischen Verfahrensvergleich mit grafischer Darstellung durch, bewerten Sie die Randbedingungen (z.B. Größe des Gebäudes, Einsatzzahlen usw.), wählen Sie das wirtschaftlichste System und begründen Sie Ihre Entscheidung.

Wählen Sie praxisgerechte Aufwandswerte und begründen Sie diese kurz. Wichtig ist, dass Sie sich anhand der vorhandenen Projektgegebenheiten und Randbedingungen mit Hilfe der Literatur auf Aufwandswerte begründet festlegen, um damit Ihre Kalkulation durchzuführen. Verwenden Sie den Mittellohn aus Ihrer Angebotskalkulation - Aufgabe 5.

### 3.2. Zu Grunde zu legende Kennwerte:

**Einmalige Grundkosten für alle Systeme:** 4,0% vom Warenneuwert

#### **Aluminium-Rahmenschalung Alu-Framax Xlife:**

Neuwert der Normteile	entsprechend Preisliste
Nutzungsdauer für Schalmaterial	laut BGL 4 Jahre
Mietsatz	4,5 % pro Monat
Reparatur und Reinigung	0,5 % pro Monat
max. Einsatzzahl Schalhaut	200 Einsätze
max. Einsatzzahl Rahmen	200 Einsätze

#### **Stahl-Rahmenschalung Framax Xlife:**

Neuwert der Normteile	entsprechend Preisliste
Nutzungsdauer für Schalmaterial	laut BGL 4 Jahre
Mietsatz	4,0 % pro Monat
Reparatur und Reinigung	0,5 % pro Monat
max. Einsatzzahl Schalhaut	200 Einsätze
max. Einsatzzahl Rahmen	200 Einsätze

#### **Großflächen-Trägerschalung FF20:**

Neuwert der Normteile	entsprechend Preisliste
Nutzungsdauer für Schalmaterial	laut BGL 4 Jahre
Mietsatz	4,0 % pro Monat
Reparatur und Reinigung	0,5 % pro Monat
max. Einsatzzahl Schalhaut	40 Einsätze
max. Einsatzzahl Elemente	200 Einsätze

### 3.3. Schalungsplanung

Erstellen Sie eine Schalungsplanung für die ausgeschriebenen Geschosse. Beachten Sie dabei, dass die Schalung vertikal und horizontal umsetzbar ist.

Folgende Aufgaben sind im Detail zu lösen:

- Erstellen Sie komplette Schalungspläne für den Wand-, Decken- und Bühnenbereich. Alle Schalungslösungen sind mit einem geeigneten Schalungsplanungsprogramm zu planen. Berücksichtigen Sie dabei Ihren Taktübersichtsplan.

## Aufgabenstellung

---

Verwenden Sie das Schalsystem entsprechend der Ergebnisse Ihres Wirtschaftlichkeitsvergleiches im Wandbereich.

Bei der Decke ist ein gemischter Einsatz von Deckentischen und einem Flexsystem (Träger, Stützen, Schalhaut) zu planen.

Die Bühnen zur Verwendung als Arbeitsgerüst sind frei zu wählen.

Zum Einrichten der Wandschalung und zur Sicherung gegen Windlasten benötigt die Baustelle Elementstützen.

- Erstellen Sie eine Gesamtstückliste mit Kennzahlen, sowie die Stücklisten der relevanten Takte pro Geschoss.  
Die Stücklisten sind so zu gestalten, dass sie zur Bestellung der Schalungsteile dienen können.

Die Planung muss so ausgearbeitet sein, dass Ihre Schalungskolonne, die noch nie mit den gewählten Schalsystemen gearbeitet hat, alle erforderlichen Angaben dort herauslesen kann.

Kleine Aussparungen (Fenster, Türen) können bei der Planung vernachlässigt werden.

---

Tipp: Alternativ zur Erzeugen des Grundrisses in Tipos kann die automatische Einlesefunktion für DXF-Bauwerkspläne verwendet werden.  
(Download der Grundrisse und Schnitte unter [www.doka.com/wettbewerb](http://www.doka.com/wettbewerb))

---

Hier als Beispiel das Einlesen des Untergeschosses:

- Tipos starten
- Bauwerk – Bauwerk importieren
- Registerkarte Zuordnen: Skalierungsfaktor 1:1; Dateityp DXF- Datei; Datei wählen – Datei laden
- Registerkarte DXF- Filter: in der Layeranzeige nur „0\_UG\_Waende“ markieren – Grundriss neu zeichnen; Achtung: nicht OK drücken, sondern wechseln zu:
- Registerkarte Zuordnen: alle Linien markieren – „Wandkanten“ einstellen – zuordnen; Achtung: nicht OK drücken, sondern wechseln zu
- Registerkarte DXF- Filter: in der Layeranzeige nur „0\_UG\_Deckenkanten“ markieren – Grundriss neu zeichnen; Achtung: nicht OK drücken, sondern wechseln zu:
- Registerkarte Zuordnen: alle Linien markieren – „Deckenkanten“ einstellen – zuordnen; Achtung: nicht OK drücken, sondern wechseln zu
- Registerkarte DXF- Filter: in der Layeranzeige „0\_UG\_Deckenkanten“ und „0\_UG\_Waende“ markieren – Grundriss neu zeichnen; Achtung: nicht OK drücken, sondern wechseln zu:
- Registerkarte Zuordnen: OK

Durch Auswählen eines Wand- oder Deckenschalsystems markiert Tipos automatisch die zu schalenden Bauteile (Wände bzw. Decken und Unterzüge). Bauteilhöhen und Deckendurchbrüche können unter Bauwerk-Höhen bestimmt werden. Hierzu die entsprechenden Bauteile markieren und gewünschte Eigenschaften eingeben.

Tipos kann einige Teile des Bauwerks nicht automatisch schalen. Diese Bauteile sind per „Einzelteile von Hand“ zu behandeln. Manchmal kann es sinnvoll und wirtschaftlich sein, eine automatisch erzeugte Schalungslösung manuell zu verfeinern.

#### 4. Erstellen des Leistungsverzeichnisses

Der Auftraggeber möchte für eventuelle Unklarheiten bei Nachträgen Ihre Kalkulation im Bank-safe aufbewahren.

Um Ihre Kalkulation nachweisen zu können, ist für die Gewerke Beton- und Stahlbetonarbeiten (inkl. Baustelleneinrichtung) ein Leistungsverzeichnis aufzustellen.

Das Leistungsverzeichnis soll so kurz wie möglich sein, d.h. sich wiederholende Leistungen in den einzelnen Stockwerken sind in einer Position zu erfassen.

Berücksichtigen Sie in der Baustelleneinrichtung ausschließlich diejenigen Einrichtungen, welche für die von Ihnen angebotenen Gewerke notwendig sind.

Treppenläufe und Podeste kommen als Betonfertigteile auf die Baustelle und werden nicht von Ihrer Mannschaft eingebaut. Die für die Beton- und Stahlbetonarbeiten notwendigen Schachtbühnen müssen Sie nicht berücksichtigen.

Die Auflistung und Massenermittlung kleiner Aussparungen dürfen im Leistungsverzeichnis vereinfachend vernachlässigt werden.

Zur Abschätzung des Stahlbedarfes für dieses Gebäude erfahren Sie von Ihrem technischen Büro folgende durchschnittliche Stahlanteile der einzelnen Bauteile:

Mittelwert für Wände	140 kg/m <sup>3</sup>
Mittelwert für Stützen	330 kg/m <sup>3</sup>
Mittelwert Decken	145 kg/m <sup>3</sup>

Sonstige Ausarbeitungen, wie z.B. Vorbemerkungen, sind nicht erforderlich.

#### 5. Angebotskalkulation

Für das Angebot kalkulieren Sie alle Positionen des Leistungsverzeichnisses aus Aufgabenstellung 4.

##### 5.1. Mittellohn

Errechnen Sie zunächst den zu verwendenden Mittellohn.

Beschreiben Sie genau, wie sich der Mittellohn zusammensetzt und welche Gehalts- und Lohnkostenbestandteile nicht zu dieser Kostenart zählen. Beachten Sie auf Grund der großen Entfernung der Baustelle bei der Ermittlung des Mittellohnes den Anspruch des gesamten gewerblichen Personals u.a. auf Auslösung, Reisegeld- und Reisezeitvergütung.

##### 5.2. Angebotskalkulation

Erstellen Sie eine Angebotskalkulation über die Angebotsendsumme zur Ermittlung der Einheitspreise mit frei gewählten Zuschlagssätzen. Begründen Sie Ihre Wahl der Zuschlagssätze.

Aufgabenstellung

---

Die Kosten für die Schalung entnehmen Sie aus der Kostenermittlung in Aufgabe 3 (Schalungsplanung).

Die Bewehrungsarbeiten sollen Nachunternehmer erbringen.

Legen Sie Ihrer Ausarbeitung die komplette Angebotskalkulation bei.

Vergleichen Sie die Angebotskalkulation mit dem Wert der eingangs geschätzten Kosten. Worin könnten Abweichungen begründet liegen?

## 6. Arbeitssicherheit

(Diesen Aufgabenteil können Sie unabhängig von den Aufgabenteilen 1 bis 5 bearbeiten)

Der Bauherr fordert von Ihnen ein Konzept zur Vermeidung von Unfällen.

Beurteilen Sie dazu die Absturzgefährdung auf der gesamten Baustelle des Projekts „Hoch Drei“ während der Ausführung von Beton- und Stahlbetonarbeiten. Listen Sie die Gefahrenpunkte auf.

Beachten Sie dabei die jeweils erforderlichen Schalungshöhen.

Bestimmen Sie Maßnahmen, um die Gefährdungsbereiche speziell für dieses Projekt sinnvoll abzusichern. Stellen Sie diese Arbeitsschutzmaßnahmen in den Bauwerksplänen und anhand einiger repräsentativer Beispiele im Detail graphisch dar.

---

Tipp: Die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) veröffentlicht auf ihrer Homepage [www.bgbau.de](http://www.bgbau.de) hilfreiche und wissenswerte Informationen zum Thema Arbeitssicherheit am Bau.

---

### Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH  
Projektteam Studentenwettbewerb  
Frauenstraße 35  
82216 Maisach

Telefon: 08141 394-0  
Telefax: 08141 394-6205  
E-Mail: Wettbewerb@doka.de

Internet: [www.doka.com](http://www.doka.com)