doka
Wachst über Euch hinaus!
Doka-Studentenwettbewerb 21/22
Jetzt mitmachen & gewinnen
doka
Die Schalungstechniker.

# 12. Doka-Studentenwettbewerb Bauorganisation „Altitude“

Bei der 12. Ausgabe des Doka-Studentenwettbewerbs sind für ein neu zu errichtendes Hochhaus in Innenstadtlage folgende Themenbereiche zu bearbeiten:

- Projektanalyse als Einstieg in die Projektbearbeitung sowie zum Erkennen von Chancen und Risiken
- Angebotskalkulation und Arbeitsvorbereitung als zuverlässige Basis einer erfolgreichen Baustellenabwicklung
- Schalungsplanung mit Hauptaugenmerk auf die Wahl des wirtschaftlichsten Bauablaufs im Deckenbereich
- Erstellung eines Sicherheitskonzepts

Qualitäten, die bei der täglichen Arbeit in einem Bauunternehmen schon in der Angebotsphase einen erheblichen Vorsprung vor den Mitbewerbern bedeuten.

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

## Teilnahmebedingungen

Der 12. Doka-Studentenwettbewerb ist für **Teams von bis zu vier Personen** ausgelegt. Diese Teamarbeit soll Euch auf Euren Berufseinstieg vorbereiten.

Teilnahmeberechtigt sind alle Studierenden einer bautechnischen Ausbildungsstätte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Luxemburg. Die Ausarbeitungen müssen in deutscher Sprache eingereicht werden.

Um am Wettbewerb teilzunehmen, sendet bitte das Anmeldeformular mit Kopien der gültigen Immatrikulationsbescheinigungen sowie die Datenschutzerklärung aller Teammitglieder per E-Mail an wettbewerb@doka.com oder auf dem Postweg an:

Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH
Projektteam Studentenwettbewerb
Frauenstraße 35
82216 Maisach
Deutschland

Ihr erhaltet umgehend Eure Teilnehmernummer, die Ihr bitte auch auf Eurer Arbeit vermerkt sowie ein Teilnehmerpaket mit nützlichen Tools und Infos.

Abgabetermin für Eure Ausarbeitung ist der **31. August 2022** (Datum des Poststempels). Eure Ausarbeitung sendet Ihr bitte an o.g. Adresse.

Sämtliche Einsendungen gehen in den Besitz der Deutschen Doka über und werden nicht zurückgegeben.

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

## Allgemeine Hinweise

Grundlegend für die Bearbeitung der Aufgabenstellung sind die jeweiligen, für Euer Land geltenden Normenwerke.

Allen Aufgaben ist eine Erläuterung Eurer Vorgehensweise beizufügen.

**Das Bauwerk wurde für die Zwecke des Studentenwettbewerbs vereinfacht und entspricht nicht in allen Belangen den realen Anforderungen. Fehlen Angaben in der Ausschreibung oder in den Angebotsplänen trefft bitte sinnvolle Annahmen und begründet diese schriftlich in Eurer Ausarbeitung.**

Zur Lösung der Aufgabenteile könnt Ihr eine geeignete Software Eurer Wahl verwenden. Auf unserer Website steht Euch unter www.doka.com/dfds die Planungssoftwares Tipos-Doka und DokaCAD als Aufsatz zu AutoCAD zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Für die Bearbeitung der Aufgaben findet Ihr auf www.doka.com/wettbewerb weitere Informationen.

Auf unserer Internetseite www.doka.com >Schalung&Service findet Ihr Anwendungsbeispiele und Praxisvideos zu den Doka-Schalungssystemen sowie die entsprechenden Anwenderinformationen und Bemessungshilfen zum Download.

Bewertet wird nur die in Papierform vorliegende Ausarbeitung auf Deutsch (DIN A4 max. 100 Seiten in Ordnern, ungebunden; zuzüglich 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.

Eine von jedem Teilnehmer der Gruppe ausgefüllte **Eidesstattliche Erklärung** ist ebenso beizulegen.

Zusätzlich zur Papierform ist eine Abgabe in elektronischer Form auf CD-ROM, DVD oder USB verpflichtend. Bitte speichert Eure schriftliche Ausarbeitung als PDF-Datei ab. Zeichnungen und Pläne können im DWG-, DXF-, PDF- Format oder als Tipos .tp8-Datei gespeichert werden. Achtet bei Euren Zeichnungen auf ein plotfertiges Layout mit Planrahmen und Plankopf im DIN-Format.

Zur positiven Bewertung tragen neben plausiblen Ergebnissen auch die äußere Form und eine kurze, prägnante Ausdrucksweise bei.

Eure Fragen oder Unklarheiten während der Bearbeitung der Aufgabenstellung stellt Ihr bitte jederzeit an wettbewerb@doka.com

Antworten auf Eure Fragen sowie Hinweise findet Ihr stets aktuell auf www.doka.com/wettbewerb unter der Rubrik >FAQ - Frequently Asked Questions.

Bitte stellt im Anschluss an die Bearbeitung der Aufgabenstellung die ermittelten Daten (Bruttorauminhalt BRI, Bruttogeschossfläche BGF, Schätzung Gesamtherstellkosten, Schätzung Herstellkosten Beton- und Stahlbetonarbeiten, Netto-Angebotssumme, AGK + WuG, Mittellohn ASL / APSL), Technische Kran-Daten in einer Übersicht zusammen.

## Einführung

Ihr seid Arbeitsvorbereiter in einem mittelständischen Bauunternehmen und befindet Euch in der aussichtsreichen Position, den Auftrag für die Gewerke Beton- und Stahlbetonarbeiten mit Baustelleneinrichtung für den Neubau eines Hochhauses zu erhalten.

## Baubeschreibung und Leistungsabgrenzung

Das ausgeschriebene „Altitude“ soll als Bürogebäude genutzt werden. Für den Neubau des 26-geschossigen Hochhauses in Stahlbetonskelettbauweise ist aus der Sicht eines Bauunternehmens die Ausführung der Beton- und Stahlbetonarbeiten zu planen.

Das Gebäude besteht aus zwei Kellergeschossen (System „Weiße Wanne“), einem Erdgeschoss, sowie 23 Obergeschossen.
Sämtliche Vorgewerke wie Erd- und Erschließungsarbeiten und die Herstellung der Baugrube einschließlich Baugrubenverbau und Wasserhaltung sind getrennt vergeben worden und gehören somit nicht zu dem von Euch geforderten Angebotsumfang.

Die tragenden Konstruktionselemente des Rohbaus werden in Ortbeton erstellt. Lieferung und Einbau der Fertigteiltreppenläufe, –podeste und Fassadenelemente sowie der weitere Innenausbau sind ebenfalls nicht im Leistungsumfang Eures Gewerkes enthalten.

Alle Wandbetonflächen im EG sind später sichtbar. Der Architekt legt großen Wert auf ein gleichmäßiges Raster.

Das Bauvorhaben befindet sich im Innenstadtbereich einer Großstadt des Landes Eurer Ausbildungsstätte (Deutschland, Österreich, Schweiz bzw. Luxemburg) mit ca. 500.000 Einwohnern, ca. 100 km von Eurem Unternehmen entfernt. Der Schalungslieferant hat an Eurem Firmensitz eine Niederlassung.

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

<u>Verbindliche Terminvorgaben für Beton- und Stahlbetonarbeiten</u>

| | |
|---|---|
| Beginn der Baustelleneinrichtung und der Rohbauarbeiten: | 01.10.2021 |
| Ende der Rohbauarbeiten: | 31.08.2022 |

Eure Leistungsgrenze befindet sich auf Unterkante der Bodenplatte.

VOB/B soll als Vertragsgrundlage vereinbart werden.

# Aufgabenstellung

**1. Projektanalyse**
1.1. Kostenermittlung
1.2. Risikoanalyse
**2. Angebotserstellung**
2.1. Leistungsverzeichnis
2.2. Mittellohn
2.3. Angebotskalkulation
**3. Arbeitsvorbereitung**
3.1. Baustelleneinrichtung
3.2. Bauzeitenplanung
**4. Schalungskonzept**
4.1. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
4.2. Schalungsplanung
**5.** Sicherheitskonzept

**Anhang**
**A Kennwerte**

# 1. Projektanalyse

## 1.1 Kostenermittlung

- Um einen ersten Eindruck vom Umfang der auszuführenden Arbeiten zu erhalten, ermittelt Ihr die Bruttogeschossfläche (BGF) und den Bruttorauminhalt (BRI) nach DIN 277 bzw. nach entsprechender Österreichischer bzw. Schweizer Norm.

- Erstellt auf dieser Grundlage eine Schätzung der Gesamtherstellkosten. Berechnet daraus anteilig die Kosten für Beton- und Stahlbetonarbeiten, welche Euch für die spätere Angebotskalkulation als Vergleichswert dienen.

- Erläutert kurz Eure Vorgehensweise und begründet die Wahl Eurer Annahmen.

## 1.2 Risikoanalyse

Eure Geschäftsführung fordert zur Absicherung des unternehmerischen Risikos vor der Angebotsabgabe eine Risikoanalyse.

- Beurteilt das Projekt hinsichtlich:

  - Technischer Risiken
  - Abwicklungsrisiken
  - Vertragsrisiken (Preise und Termine)

und leitet entsprechende Maßnahmen zur Risikovermeidung bzw. -reduzierung ab.

Nutzt Eure Kontakte zur Praxis und befragt Poliere, Bauleiter oder Arbeitsvorbereiter nach Erfolgsfaktoren für eine wirtschaftliche, termingerechte und qualitativ hochwertige Ausführung von Beton- und Stahlbetonarbeiten.

# 2. Angebotserstellung

## 2.1 Leistungsverzeichnis (LV)

Der Auftraggeber möchte für eventuelle Unklarheiten bei Nachträgen Eure Kalkulation aufbewahren.

- Erstellt ein LV für die Gewerke Beton- und Stahlbetonarbeiten (inkl. Baustelleneinrichtung), um Eure Kalkulation nachweisen zu können.

Das LV soll so kurz wie möglich sein, d.h. sich wiederholende Leistungen in den einzelnen Stockwerken sind in einer Position zu erfassen.
Die Aufstellebene der Schalung in den Aufzugsschächten kann an dieser Stelle vernachlässigt werden.

Die Auflistung und Massenermittlung kleiner Aussparungen dürfen im LV vereinfachend vernachlässigt werden.
Berücksichtigt in der Baustelleneinrichtung ausschließlich diejenigen Einrichtungen, welche für die von Euch angebotenen Gewerke notwendig sind.

Zur Abschätzung des Stahlbedarfes für dieses Gebäude erfahrt von Eurem technischen Büro folgende durchschnittliche Stahlanteile (BSt500) der einzelnen Bauteile:

| | |
|---|---|
| Mittelwert für Wände | 140 kg/m³ |
| Mittelwert für Stützen | 330 kg/m³ |
| Mittelwert Decken | 145 kg/m³ |
| Mittelwert Bodenplatte und Fundamente | 100 kg/m³ |
| Mittelwert Unterzüge | 200 kg/m³ |

## 2.2 Mittellohn

- Errechnet zunächst den zu verwendenden Mittellohn. Beschreibt genau, wie sich der Mittellohn zusammensetzt und welche Gehalts- und Lohnkosten in anderen Kostenarten zu finden sind.

Beachtet bei der Ermittlung des Mittellohnes, dass aufgrund der großen Entfernung der Baustelle für das gesamte gewerbliche Personal ein Anspruch auf Auslösung, Reisegeld- und Reisezeitvergütung usw. besteht.

## 2.3 Angebotskalkulation

- Erstellt eine Angebotskalkulation über die Angebotsendsumme zur Ermittlung der Einheitspreise mit frei gewählten Zuschlagssätzen. Begründet Eure Wahl der Zuschlagssätze.

Die Kosten für die Schalung könnt Ihr aus Aufgabe 4 Schalungsplanung entnehmen oder bereits im Vorfeld anhand von Kennwerten abschätzen.

Die Bewehrungsarbeiten sollen durch Nachunternehmer erbracht werden.

Legt dem ausgefüllten Leistungsverzeichnis Eure komplette Angebotskalkulation bei.

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

# 3. Arbeitsvorbereitung

## 3.1 Baustelleneinrichtung

Ihr könnt für Eure Baustelleinrichtung sämtliche Flächen nutzen, die sich auf dem Grundstück des Auftraggebers befinden. Darüber hinaus können die im Lageplan gekennzeichneten öffentlichen Flächen benutzt werden. Etwaige dafür anfallende Nutzungskosten werden vom Bauherrn übernommen und brauchen in Eurer Kalkulation nicht berücksichtigt werden. Da sich das Gebäude in der Innenstadt befindet, ist das Abstellen und Parken von Baustelleneinrichtung, Fahrzeugen oder Baustoffen auf dem angrenzenden öffentlichen Verkehrsraum nicht erlaubt.
Nach Räumung der Baustelleinrichtung ist der Urzustand wiederherzustellen.
Beachtet die im Lageplan dargestellten Umgebungsbedingungen.

- Erstellt für Euer Fachgewerk Beton- und Stahlbetonarbeiten einen detaillierten Baustelleneinrichtungsplan.

- Begründet Eure Einteilung des Grundstückes und Eure Wahl bezüglich Art und Anzahl der Hebezeuge, Lagerflächen, Container usw.

- Erstellt außerdem eine Geräteliste mit allen notwendigen Angaben auf Grundlage der BGL in der aktuellen Fassung.

## 3.2 Bauzeitenplanung

- Legt sinnvolle Betonierabschnitte fest und stellt diese graphisch dar. Achtet auf eine logische und praxisgerechte Takteinteilung (z.B. Fugenanordnung, Anschlussbewehrung, Taktgröße, Symmetrien im Grundriss,...) und erläutert diese.

Viele Wände sind in den einzelnen Geschossen identisch. Nutzt dies bei Eurer Takteinteilung und spart Material und Planungsaufwand.

- Um eine Orientierungshilfe für den Bauablauf zu erhalten, benötigt Ihr einen Grobablaufplan (Gliederungsebene z.B. Wandschalung pro Geschoss). Erstellt diesen nur für Eure Gewerke. Die Regelarbeitszeit von 40 Stunden pro Woche ist einzuhalten.

- Erstellt für eines der Regelgeschosse eine detaillierte Ablauf-Feinplanung (Gewerk Beton- und Stahlbetonarbeiten - Gliederungsebene z.B. Wandschalung pro Takt). Als Grundlage verwendet Ihr den eingangs erstellten Taktübersichtsplan und die Ansätze aus Aufgabe 2 Angebotskalkulation.

- Stellt den Verlauf der benötigten Schalungsmenge (in m² Schalung) über die einzelnen Takte und den Verlauf der einzusetzenden Kolonnenstärke über die Fertigungsdauer eines Regelgeschosses dar. Bewertet diese Kurven und führt eine Leistungsanpassung bzw. einen Abgleich der Kapazitäten durch.

**Folgende Ausschalfristen sind zu beachten:**

| | |
|---|---|
| Wandschalung | 1,5 Tage |
| Deckenschalung Schalhaut / Paneele | 2 Tage |
| Deckenschalung Deckenstützen | 14 Tage |

Auf der letzten BAUMA hat ein Bauleiter Eures Unternehmens das Produkt CONCREMOTE vorgestellt bekommen. Bei Interesse könnt Ihr Informationen direkt bei wettbewerb@doka.com anfragen.

# 4. Schalungskonzept

## 4.1 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wirft ein Kollege in Eurem Unternehmen die Frage auf, ob es bei diesem Projekt nicht sinnvoll wäre die Decken bei diesem Bauwerk mit Hilfe von Dokamatic Deckentischen und nicht wie üblich in Eurem Unternehmen mit dem Dokadek 30 zu schalen. Prüft diesen Vorschlag hinsichtlich Bauzeit & Kosten und stellt den Vergleich in Eurer Ausarbeitung dar.

Verwendet für den Vergleich den Mittellohn aus Eurer Angebotskalkulation - Aufgabe 2.

- Führt den Vergleich anhand eines für das gesamte Bauwerk repräsentativen Betonierabschnitts durch, den Ihr frei bestimmen können.

- Rechnet Eure ermittelten Werte überschlägig auf das Gesamtbauwerk hoch und stellt das Ergebnis grafisch dar. Begründet Eure Entscheidung für ein Deckenschalungssystem.

Passbereiche müssen nicht vollständig ausgeplant werden. Ermittelt stattdessen auf Basis der Gesamtpassfläche überschlägig das erforderliche Schalungsmaterial und die anzusetzende Arbeitszeit.

## 4.2 Schalungsplanung

Anschließend plant die Schalung für die ausgeschriebenen Geschosse.

- Erstellt praxistaugliche Schalungspläne für den Wand- und Deckenbereich. Berücksichtigt dabei Eure gewählte Taktung. Für die Wände verwendet Ihr die Rahmenschalung Framax Xlife plus. Verwendet im Deckenbereich die Element Deckenschalung Dokadek 30 oder die Dokamatic-Tische. Die Bühnen als Arbeitsgerüst sind frei zu wählen.
  Zum Einrichten der Wandschalung und zur Windsicherung benötigt die Baustelle Elementstützen. Achtet darauf, dass die Schalung vertikal und horizontal umsetzbar ist. Berücksichtigt auch eine Absturzsicherung bzw. Aufstellebene für die Wandschalung der Außenwände bei den aufgehenden Geschossen.
  Für gleichbleibende Stockwerke ist ein Plansatz ausreichend. Die Planung muss so ausgearbeitet sein, dass Eure Schalungskolonne, die noch nie mit den gewählten Schalsystemen gearbeitet hat, alle erforderlichen Angaben dort herauslesen kann.

- Erstellt aus den Stücklisten der einzelnen Takte eine Gesamtstückliste, die auch zur Bestellung des Schalungsmaterials herangezogen werden kann. Berücksichtigt hierbei über die Bauzeit variierende Vorhaltemengen mit unterschiedlichen Liefer- und Rücklieferterminen, falls sinnvoll.

Alternativ zum Erzeugen des Grundrisses in Tipos kann die Importfunktion für DXF-Bauwerkspläne verwendet werden. Nähere Informationen dazu sind den FAQ auf der Seite www.doka.com/wettbewerb zu entnehmen.
Nicht alle Teile des Bauwerks können von Tipos automatisch geschalt werden. Diese Bauteile (z.B. Decken) sind interaktiv zu verplanen. Manchmal kann es sinnvoll und wirtschaftlich sein, Startbereiche von Hand bzw. interaktiv einzuschalen und dann die Schalungslösung automatisch vervollständigen zu lassen.

## 5. Sicherheitskonzept

Der Bauherr möchte beim Thema Sicherheit keine Kompromisse eingehen. Erstellt aus diesem Grund ein Sicherheitskonzept, welches ein sicheres Arbeiten speziell im Bereich der Deckenränder ermöglicht. Der Bauherr überlässt Euch als Bauunternehmer die Entscheidung ob es sich am Ende um eine Schutzschildlösung oder eine integrierte Lösung in die Deckenschalung handelt.

## Anhang A

Legt für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, die Bauzeitenplanung und auch die Angebotskalkulation folgende Kennwerte zu Grunde:

**Alle Doka-Systeme**

| | |
|---|---|
| Warenwert der Normteile | entsprechend Preisliste *) |
| Mietsatz **) | 2,5 % pro Monat |
| Grundkosten **) | 2,0% einmalig |
| Reinigung & Sanierung plus **) | 1,0 % einmalig |

*) für D, CH getrennt nach Kauf- und Mietpreisliste
**) fällt nur auf mietfähiges Material an (für D, CH Mietpreisliste verwenden)

**Element-Deckenschalung Dokadek 30**

| | |
|---|---|
| max. Einsatzzahl Schalhaut (Schalungsplatte Xlife) | 150 Einsätze |
| Kalk. Aufwandswert (ohne Passbereiche) | 0,21 h/m² |

**Dokaflex-Passbereiche**

| | |
|---|---|
| max. Einsatzzahl Schalhaut (3-S basic / DokaPly natural) | 15 / 1 Einsätze |
| Kalk. Aufwandswert | 1,1 h/m² |
| Kaufpreis [m²] (3-S basic / DokaPly natural) | 14 / 7 EUR |

**Frachtkosten** (je LKW)

| | Bis 50 km | Bis 100 km |
|---|---|---|
| Bis 3,5 t / 2,5 Ldm | 190 EUR | 230 EUR |
| 3,6 – 7,5 t / 2,6 – 5,0 Ldm | 230 EUR | 290 EUR |
| 7,6 – 11,5 t / 5,1 – 7,5 Ldm | 270 EUR | 330 EUR |
| 11,6 – 15 t / 7,6 – 10,0 Ldm | 315 EUR | 380 EUR |
| 15,1 – 25 t / 10,1 – 13,6 Ldm | 335 EUR | 400 EUR |

Für die Systeme Framax Xlife plus und Dokaflex ist für die Anzahl der Transporte das Gewicht maßgeblich. Für den Transport von Dokadek 30 und Dokamatic-Tischen ist das Volumen maßgeblich. Die maximale Ladungshöhe auf dem Lkw beträgt 2,40m, die maximale Ladungsbreite 2,50m. Hinweise zum Transportieren der Schalungssysteme findet Ihr in der jeweiligen Anwenderinformation.

## Wir wünschen Euch viel Erfolg!

Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH
Projektteam Studentenwettbewerb
Frauenstraße 35
82216 Maisach
Deutschland

E-Mail: wettbewerb@doka.com

Internet: www.doka.com

wwww.doka.com/wettbewerb

**Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH** | Frauenstraße 35 | 82216 Maisach | Deutschland | **T** +49 8141 394-0 | deutsche.doka@doka.com | **www.doka.de**
**Doka Österreich GmbH** | Josef Umdasch Platz 1 | 3300 Amstetten | Österreich | **T** +43 7472 605-0 | oesterreich@doka.com | **www.doka.at**
**Doka Schweiz AG** | Mandachstrasse 50 | 8155 Niederhasli | Schweiz | **T** +41 43 411 20 40 | doka-schweiz@doka.com | **www.doka-schweiz.ch**

01/2021, de