

Die Schalungstechniker.

# Hoch hinaus beim **Doka-** **Studentenwettbewerb 2019/20**

Plane und konzipiere ein neues Hochhaus im Innenstadtbereich

Jetzt  
mitmachen  
& gewinnen





## 11. Doka-Studentenwettbewerb Bauorganisation „Cubical“

Bei der 11. 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

Das sind die 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 11. 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, Österreich, der Schweiz und Luxemburg. Die Ausarbeitungen müssen in deutscher Sprache eingereicht werden.

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

Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH  
Projektteam Studentenwettbewerb  
Frauenstraße 35  
82216 Maisach  
Deutschland

Sie erhalten umgehend Ihre Teilnehmernummer, die Sie bitte auch auf Ihrer Arbeit vermerken sowie ein Teilnehmerpaket mit nützlichen Tools und Infos.

Abgabetermin für Ihre Ausarbeitung ist der **31. August 2020** (Datum des Poststempels). Ihre Ausarbeitung senden Sie 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 Ihr Land geltenden Normenwerke.

Allen Aufgaben ist eine Erläuterung Ihrer 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, treffen Sie bitte sinnvolle Annahmen und begründen diese.**

Zur Lösung der Aufgabenteile können Sie eine geeignete Software Ihrer Wahl verwenden. Auf unserer Website stehen Ihnen unter [www.doka.com/dfds](http://www.doka.com/dfds) die Planungssoftwares Tipos-Doka und DokaCAD als Aufsatz zu AutoCAD zum kostenlosen Download zur Verfügung.

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



---

Auf unserer Internetseite [www.doka.com](http://www.doka.com) >Schalung&Service finden Sie 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 speichern Sie Ihre schriftliche Ausarbeitung als PDF-Datei ab. Zeichnungen und Pläne können im DWG-, DXF-, PDF- Format oder als Tipos .tp8-Datei gespeichert werden. Achten Sie bei Ihren 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.

Ihre Fragen oder Unklarheiten während der Bearbeitung der Aufgabenstellung stellen Sie bitte jederzeit an [wettbewerb@doka.com](mailto:wettbewerb@doka.com)



---

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.

---

Bitte stellen Sie 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

Sie sind Arbeitsvorbereiter in einem mittelständischen Bauunternehmen und befinden sich 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 „Cubical“ soll als Bürogebäude genutzt werden. Für den Neubau des 20-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 17 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 Ihnen 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 Ihres 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 Ihrer Ausbildungsstätte (Deutschland, Österreich, Schweiz bzw. Luxemburg) mit ca. 500.000 Einwohnern, ca. 100 km von Ihrem Unternehmen entfernt. Der Schalungslieferant hat an Ihrem Firmensitz eine Niederlassung.

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

### Verbindliche Terminvorgaben für Beton- und Stahlbetonarbeiten

Beginn der Baustelleneinrichtung und der Rohbauarbeiten:	01.10.2019
Ende der Rohbauarbeiten:	31.08.2020

Ihre 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. Mittelohn
- 2.3. Angebotskalkulation

## 3. Arbeitsvorbereitung

- 3.1. Baustelleneinrichtung
- 3.2. Bauzeitenplanung

## 4. Schalungskonzept

- 4.1. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
- 4.2. Schalungsplanung

## Anhang

### A Kennwerte

## 1. Projektanalyse

### 1.1 Kostenermittlung

- Um einen ersten Eindruck vom Umfang der auszuführenden Arbeiten zu erhalten, ermitteln Sie die Bruttogeschossfläche (BGF) und den Bruttorauminhalt (BRI) nach DIN 277 bzw. nach entsprechender Österreichischer bzw. Schweizer Norm.
- Erstellen Sie auf dieser Grundlage eine Schätzung der Gesamtherstellkosten. Berechnen Sie daraus anteilig die Kosten für Beton- und Stahlbetonarbeiten, welche Ihnen für die spätere Angebotskalkulation als Vergleichswert dienen.
- Erläutern Sie kurz Ihre Vorgehensweise und begründen Sie die Wahl Ihrer Annahmen.

### 1.2 Risikoanalyse

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

- Beurteilen Sie das Projekt hinsichtlich:
  - Technischer Risiken
  - Abwicklungsrisiken
  - Vertragsrisiken (Preise und Termine)

und leiten Sie entsprechende Maßnahmen zur Risikovermeidung bzw. -reduzierung ab.



---

Nutzen Sie Ihre Kontakte zur Praxis und befragen Sie 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 Ihre Kalkulation im Banksafe aufbewahren.

- Erstellen Sie ein LV für die Gewerke Beton- und Stahlbetonarbeiten (inkl. Baustelleneinrichtung), um Ihre 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.

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

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

Mittelwert Wände	140 kg/m <sup>3</sup>
Mittelwert Stützen	330 kg/m <sup>3</sup>
Mittelwert Decken	145 kg/m <sup>3</sup>
Mittelwert Bodenplatte und Fundamente	100 kg/m <sup>3</sup>
Mittelwert Unterzüge	200 kg/m <sup>3</sup>

### 2.2 Mittellohn

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



Beachten Sie 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

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

Die Kosten für die Schalung können Sie Aufgabe 4 Schalungsplanung entnehmen oder bereits im Vorfeld anhand von Kennwerten abschätzen.

Die Bewehrungsarbeiten sollen durch Nachunternehmer erbracht werden.

Legen Sie dem ausgefüllten Leistungsverzeichnis Ihre komplette Angebotskalkulation bei.

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

## 3. Arbeitsvorbereitung

### 3.1 Baustelleneinrichtung

Sie können für Ihre Baustelleneinrichtung 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 Ihrer 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 Baustelleneinrichtung ist der Urzustand wiederherzustellen.

Beachten Sie die im Lageplan dargestellten Umgebungsbedingungen.

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

### 3.2 Bauzeitenplanung

- Legen Sie sinnvolle Betonierabschnitte fest und stellen Sie diese graphisch dar. Achten Sie auf eine logische und praxismgerechte Takteinteilung (z.B. Fugenanordnung, Anschlussbewehrung, Taktgröße, Symmetrien im Grundriss, ...) und erläutern Sie diese.



---

Viele Wände sind in den einzelnen Geschossen identisch. Nutzen Sie dies bei Ihrer Takteinteilung und sparen Sie Material und Planungsaufwand.

---

- Um eine Orientierungshilfe für den Bauablauf zu erhalten, benötigen Sie einen Grobablaufplan (Gliederungsebene z.B. Wandschalung pro Geschoss). Erstellen Sie diesen nur für Ihre Gewerke. Die Regelarbeitszeit von 40 Stunden pro Woche ist einzuhalten.
- Erstellen Sie für eines der Regelgeschosse 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 Aufgabe 2 Angebotskalkulation.
- Stellen Sie den Verlauf der benötigten Schalungsmenge (in m<sup>2</sup> Schalung) über die einzelnen Takte und den Verlauf der einzusetzenden Kolonnenstärke über die Fertigungsdauer eines Regelgeschosses dar. Bewerten Sie diese Kurven und führen Sie eine Leistungsanpassung bzw. einen Abgleich der Kapazitäten durch.

**Folgende Ausschallfristen sind zu beachten:**

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



## 4. Schalungskonzept

### 4.1 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wirft ein Kollege in Ihrem Unternehmen die Frage auf, ob es bei diesem Projekt nicht sinnvoll wäre, das Bauwerk mit Hilfe der Kletterschalung X-Climb 60 herzustellen. Prüfen Sie diesen Vorschlag hinsichtlich Bauzeit / Kosten und vergleichen Sie ihn mit einem konventionellen Bauablauf.

Verwenden Sie für den Vergleich den Mittellohn aus Ihrer Angebotskalkulation Aufgabe 2.

- Führen Sie den Vergleich anhand eines für das gesamte Bauwerk repräsentativen Betonierabschnitts durch, den Sie frei bestimmen können.
- Rechnen Sie Ihre ermittelten Werte überschlägig auf das Gesamtbauwerk hoch und stellen Sie das Ergebnis grafisch dar. Begründen Sie Ihre Entscheidung für ein Deckenschalungssystem.



---

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

---

### 4.2 Schalungsplanung

Anschließend planen Sie die Schalung für die ausgeschriebenen Geschosse.

- Erstellen Sie praxistaugliche Schalungspläne für den Wand- und Deckenbereich. Berücksichtigen Sie dabei Ihre gewählte Taktung. Für die Wände verwenden Sie die Rahmenschalung Framax Xlife plus. Verwenden Sie im Deckenbereich die Element Deckenschalung Dokadek 30. Die Bühnen als Arbeitsgerüst sind frei zu wählen.  
Zum Einrichten der Wandschalung und zur Windsicherung benötigt die Baustelle Elementstützen. Achten Sie darauf, dass die Schalung vertikal und horizontal umsetzbar ist. Berücksichtigen Sie auch eine Absturzsicherung bzw. Aufstellenebene für die Wandschalung der Außenwände bei den aufgehenden Geschossen.  
Für gleichbleibende Stockwerke ist ein Plansatz ausreichend. Die Planung muss so ausgearbeitet sein, dass Ihre Schalungskolonnen, die noch nie mit den gewählten Schalsystemen gearbeitet hat, alle erforderlichen Angaben dort herauslesen kann.
- Erstellen Sie aus den Stücklisten der einzelnen Takte eine Gesamtstückliste, die auch zur Bestellung des Schalungsmaterials herangezogen werden kann. Berücksichtigen Sie 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](http://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.

---

## Anhang A

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

### Alle Doka-Systeme

Warenwert der Normteile	entsprechend Preisliste *)
Mietsatz **)	3,0 % pro Monat
Grundkosten **)	3,0 % 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/m <sup>2</sup>

### Dokaflex-Passbereiche

max. Einsatzzahl Schalhaut (3-S basic / DokaPly natural)	15 / 1 Einsätze
Kalk. Aufwandswert	1,1 h/m <sup>2</sup>
Kaufpreis [m <sup>2</sup> ] (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 finden Sie in der jeweiligen Anwenderinformation.

**Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!**

Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH  
Projektteam Studentenwettbewerb  
Frauenstraße 35  
82216 Maisach  
Deutschland

[wettbewerb@doka.com](mailto:wettbewerb@doka.com)

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



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