

Thema
Nr. BA-1008**Kalkulatorischer Verfahrenvergleich Ortbeton-
und Fertigteilbauweise****Bearbeitungszeitraum**

02/2015 bis 04/2015

BetreuerGastprofessor Dr.-Ing. Manuel Hentschel
Lehrstuhl Baubetrieb und Bauwirtschaft**Zielstellung**

Die Realisierung von Bauvorhaben, ist gekoppelt mit der Projektplanung und -umsetzung. Ein wichtiger Punkt ist dabei die Kalkulation aller Gesamtkosten, um eine finanzielle Einschätzung für das zukünftige Bauvorhaben abgeben zu können.

Aus diesem Grund spielt die Verfahrensauswahl eine wesentliche Rolle, weil sie die Kosten zum Ende des Bauprojektes maßgebend beeinflusst.

Ein Bauvorhaben kann diesbezüglich mit verschiedenen Bauverfahren verwirklicht werden. Diese richten sich dabei nach individuellen Rahmenbedingungen, die durch den Bauherren vorgegeben sein können, allerdings auch durch technische, organisatorische und wirtschaftliche Einflüsse gelenkt werden.

Um ein wirtschaftlich effektives Verfahren bestimmen zu können, bietet sich ein kalkulatorischer Verfahrenvergleich an. In diesem können Kostendifferenzen und Wirtschaftlichkeitsgrenzen ermittelt werden.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird anhand der Teilbauleistung, ein kalkulatorischer Verfahrenvergleich durchgeführt. Die Teilbauleistung umfasst dabei das Erstellen der Kellergeschossaußenwände, für den Neubau eines Klinikums. Die Eckdaten der Kelleraußenwand sind 243,00 m Länge, 0,24 m Breite und einer Höhe von 3,00 m. In dieser sind Aussparungen für Licht- und Lüftungsschächte vorgesehen. Das Ziel ist es mittels drei verschiedener Verfahren, einen kalkulatorischen Vergleich aufzustellen. Dafür kommen folgende Varianten zur Auswahl: das konventionelle Ortbetonverfahren und die Fertigteilbauweise, welche sich in das Doppelwand- und das Vollfertigteilwandverfahren untergliedert.

Vorgehensweise

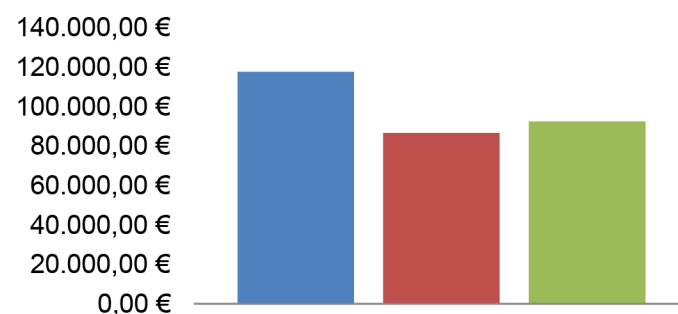
Für die jeweiligen Verfahren wurden die Gesamtkosten ermittelt. Diese gliedern sich in Material-, Lohn-, Geräte- und sonstige Kosten. Bei der konventionellen Ortbetonbauweise ist die Kellergeschossaußenwand, in 4 Takten mit einer Rahmenschalung erstellt worden. Dabei mussten zwei Krane angemietet werden, um das Baufeld bedienen zu können. Das gesamte Verfahren kostet 117.515,72 €.

Die Kellergeschossaußenwand wird in 67 Teilelemente gegliedert, welche bereits im Betonfertigteilwerk hergestellt werden. Die Doppelwandelemente besitzen die Maße von 4,05 m x 3,00 m und werden insgesamt in 9 Lieferungen zur Baustelle transportiert, um dort auf ihre genaue Position befördert zu werden. Dafür werden gleichermaßen zwei Krane benötigt, um die Doppelwände einzuheben. Diese werden untereinander mit Bewehrungskörben verbunden, welche anschließend mit Beton ausgefüllt werden. Insgesamt belaufen sich die Gesamtkosten des Verfahrens auf 86.596,32 €.

Aus dem Betonfertigteilwerk werden die Vollfertigteilwände geliefert, diese besitzen ein grobes Abmaß von 5,50 m x 3,00 m. Auf Grund ihres hohen Gewichtes, können nur 2 Vollfertigteilwände pro LKW-Ladung geliefert werden. Auf der Baustelle werden die Teilelemente mittels eines mobilen Krans aufgestellt. Bei diesem Verfahren belaufen sich die Kosten auf insgesamt 92.337,67 €.

Ergebnisse

Die Gesamtkosten der einzelnen Verfahren wurden ermittelt und somit lässt sich auf die jeweilige Kostendifferenz schließen. Die Kostendifferenz ergibt sich dabei durch folgende Gleichung: $D = |K1 - K2|$. Dabei sind "K1" die Gesamtkosten des einen Verfahrens und "K2" die Kosten des zweiten Verfahrens. Diese Gesamtkosten setzen sich aus variablen (a_i) und fixen Kosten (A_i) zusammen und lassen sich mittels dieser allgemeinen Formel berechnen $K_i = A_i + a_i \cdot x$. Das "x" steht in diesem Falle für die jeweiligen Mengen oder Stückzahlen die angefertigt werden. Im Bezug auf die konventionelle Ortbetonbauweise und der Halbfertigteilbauweise, liegt die Kostendifferenz bei 30.919,40 €. Zwischen dem Vollfertigteilverfahren und dem Ortbetonverfahren beläuft sie sich auf 25.178,05 €. Dagegen werden bei dem Vollfertigteil- und Halbfertigteilverfahren 5.741,35 € Differenz berechnet. Aus kalkulatorischer Sicht, sind somit die Doppelwände das rentablere Verfahren für die Teilleistung der zu erstellenden Kellergeschossaußenwand. Ebenfalls wurde die Wirtschaftlichkeitsgrenze der drei Verfahren ermittelt. Dabei stellte sich heraus, dass die Ortbetonbauweise bis 32,00 m, die aus wirtschaftlicher Sicht effektivere Variante ist. Ab diesen Grenzwert, löst das Doppelwandverfahren das Ortbetonverfahren ab und ist bis 317,00 m Wandlänge das wirtschaftlichste. Ab 317,00 m lohnt es sich das Bauvorhaben, mittels den Vollfertigteilwänden, zu realisieren.

Gesamtkosten der einzelnen Verfahren

■ Ortbetonverfahren: 117.515,72 €
■ Doppelwandverfahren: 86.596,32 €
■ Vollfertigteilwandverfahren: 92.337,67 €