

derlichen Bewehrung sind neben dem Preis wesentliche Bestandteile eines Nachunternehmervertrages für Bewehrungsarbeiten.

## 6.6 Entwicklungslinien rationeller Produktion im Beton- und Stahlbetonbau

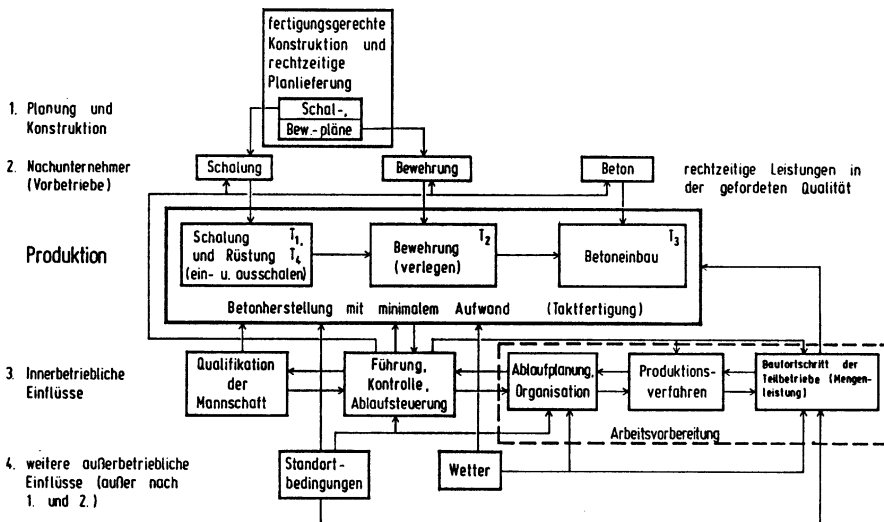
Die Vorgangsgruppen zur Herstellung von Betonbauwerken und ihre Einflussfaktoren auf rationelle Produktion sind in Bild 6.142 nochmals zusammengestellt. Die Produktion gliedert sich in die Phasen

- Schalung und Rüstung ( $T_1$ ,  $T_4$ ),
- Bewehrung ( $T_2$ ) und den
- Betoneinbau ( $T_3$ ).

Ähnlich wie im Erdbau lassen sich bei Betonarbeiten vier Einflussbereiche unterscheiden:

1. Planung und Konstruktion
2. Nachunternehmer (Vorbetriebe)
3. innerbetriebliche Einflüsse und
4. außerbetriebliche Einflüsse (außer den Einflussfaktoren nach Ziff.1).

Der erste Einfluss- und damit Rationalisierungsbereich umfasst die Planung und Konstruktion des Bauwerks sowie die rechtzeitige Übergabe der vollständigen



**Bild 6.142:** Einflussfaktoren auf die Produktionsleistung im Beton und Stahlbetonbau

und geprüften Schal- und Bewehrungspläne an die ausführende Unternehmung, soweit ihr die technische Bearbeitung (Ausführungsplanung) nicht übertragen wird. Das ist heute nicht mehr die Regel. An die Stelle des technischen Büros der Bauunternehmung tritt dann ein fremdes Ingenieurbüro. Schon hier kommt es darauf an, möglichst fertigungsgerecht zu planen und die Ergebnisse den Firmen vollständig und mit dem erforderlichen Vorlauf zur Verfügung zu stellen.

Der zweite Einflussbereich betrifft die Nachunternehmer, die für das Vorbereiten der Schalung, die Bewehrung, für die Betonlieferung und evtl. für weitere Einbauteile oder Teilleistungen (bspw. die gesamte Schalung oder die gesamten Betonarbeiten) beauftragt werden. Auch hier kommt es auf die Qualität und Kapazität dieser Nachunternehmerleistungen und die rechtzeitige Lieferung bzw. Ausführung an.

Die innerbetrieblichen Einflüsse als dritter Bereich umfassen die unternehmerische Disposition (Führung, Kontrolle, Planung und Steuerung der Produktion).

Die Planung und Organisation dieses Bereichs zu dessen Aufgaben die Ablaufplanung, die Wahl der kostengünstigsten Produktionsverfahren, die Ermittlung der Mengenleistung der einzelnen Teilbetriebe, die rechtzeitige Bereitstellung der produktiven Faktoren und deren Kontrolle gehören, sind Gegenstand der Arbeitsvorbereitung.

Ein anderer wesentlicher Einflussfaktor des dritten Bereichs ist die Qualifikation der Mannschaft und der Führungskräfte. Die qualitativ einwandfreie und termingerechte Bauleistung wird in diesem Bereich, vor Ort, erbracht.

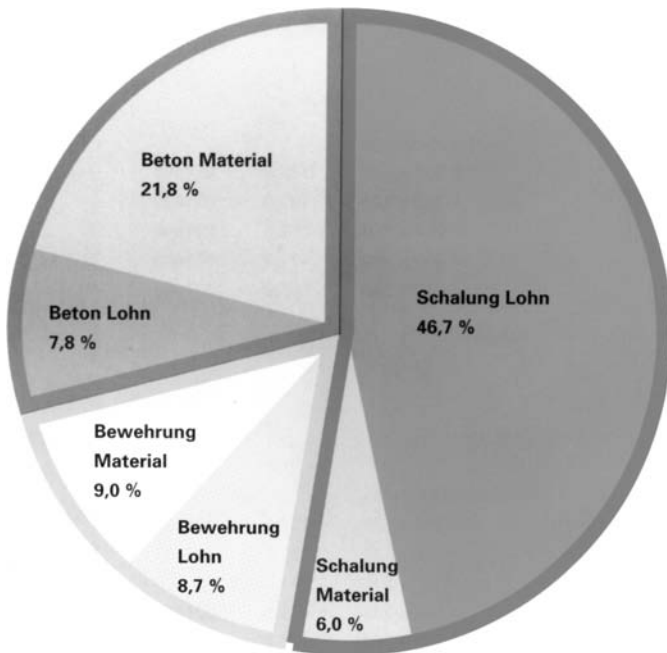
An weiteren außerbetrieblichen Einflussfaktoren sind viertens die Standortbedingungen der Baustelle, der Witterungseinfluss und ggf. besondere Risiken zu nennen, auf die bereits bei der Ablaufplanung Rücksicht genommen werden muss.

Wie Bild 6.143 zeigt, sind die Schalung und Rüstung die arbeitsaufwendigsten Vorgänge. Es kommt somit darauf an, hier den manuellen Arbeitsaufwand weiter zu reduzieren. Aus technologischer Sicht sind wegen des oft nur bedingt verfügbaren Arbeitsraums und wegen der Vielfalt der Bauvorhaben und Standortbedingungen dem Betonbau hinsichtlich weiterer Rationalisierung (bspw. automatischer Betoneinbau) Grenzen gezogen. In der konsequenten Anwendung von Taktarbeit (im Sinne einer Fließfertigung) liegen jedoch neben weiterer Verbesserung der Bauverfahren immer noch Rationalisierungsmöglichkeiten, die bis heute oft nicht voll ausgeschöpft werden.

Um die Störfaktoren aus Standort und Witterung weitgehend auszuschließen und noch weitere Rationalisierungsmöglichkeiten zu nutzen, bietet es sich an, ähnlich wie im Stahlbau die Fertigung einzelner Bauteile und Bauelemente in stationäre Werke oder Feldfabriken zu verlegen, dadurch zeitlich aus der Produktionslinie zu entkoppeln und an der Baustelle nur noch zu montieren.

Im nächsten Abschnitt werden diese Produktionsform und ihre Vorteile und Voraussetzungen kurz dargestellt.

Wenn die gesamte Betonerstellung ausgegliedert, d.h. an Nachunternehmer vergeben wird, entfallen für den Hauptunternehmer die Einflussfaktoren aus den Bereichen 2 bis 4. Dadurch verlagert sich sein Risiko, da er gegenüber seinem Auftraggeber für die qualitativ einwandfreie und termingerechte Betonerstellung haftet.



**Bild 6.143:** Kosten einer Stahlbetonwand mit  $d = 0,30 \text{ m}$  [6.60]

## 6.7 Beispiele

Abschließend werden noch die nachstehenden Betonbauwerke als weitere Beispiele zum Stand der Technik genannt:

aus dem allgemeinen und Ingenieurhochbau:

- Doka-Plattform SPC funktioniert wie ein Präzisionsuhrwerk (280 t Hubkraft für die DiAx-Towers in Zürich-Oerlikon, Schalung aktuell, doka, Ausgabe 1/2003)
- Krüger, G.; Der Post-Tower – Das höchste Bürogebäude Nordrhein-Westfalens, beton 11/2002, S. 524
- Müller, A.; Das Projekt „Lehrter Bahnhof“ in Berlin, BAU-BG aktuell, 2/2002
- Starling-Tower in Chicago, Ein Hochhaus im 3-Tages-Takt, Schalung aktuell, doka, Ausgabe 2/2001
- Pobst, H.; Errichtung des MAIN Tower in Frankfurt am Main, Vorträge Beton-tag 1999, Ernst & Sohn, Berlin 2000, S. 419

aus dem Ingenieurbau

- Talsperre Leibis/Lichte, Massenbeton-Bauwerk wächst planmäßig mit doka-Sperrenschalung, Schalung aktuell, Ausgabe 3/2004
- Neue Bogenbrücke für die „Autovia de la Plata“, Mit vier doka-Schalwagen im Wochentakt über den Rio Almonte, doka-Schalung aktuell, Ausgabe 2/2004



<http://www.springer.com/978-3-540-32113-2>

Baubetrieb

Bauer, H.

2007, XVI, 866 S., Hardcover

ISBN: 978-3-540-32113-2