

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

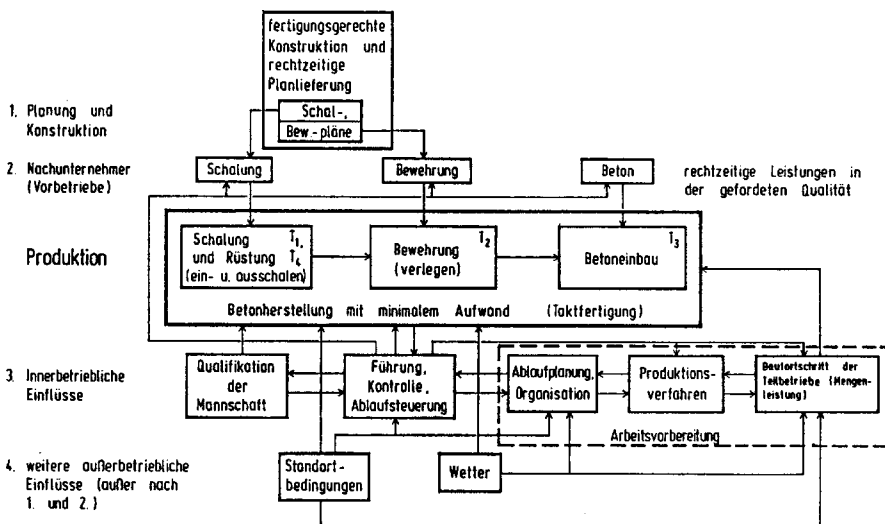


Bild 6.142: Einflussfaktoren auf die Produktionsleistung im Beton und Stahlbetonbau

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.

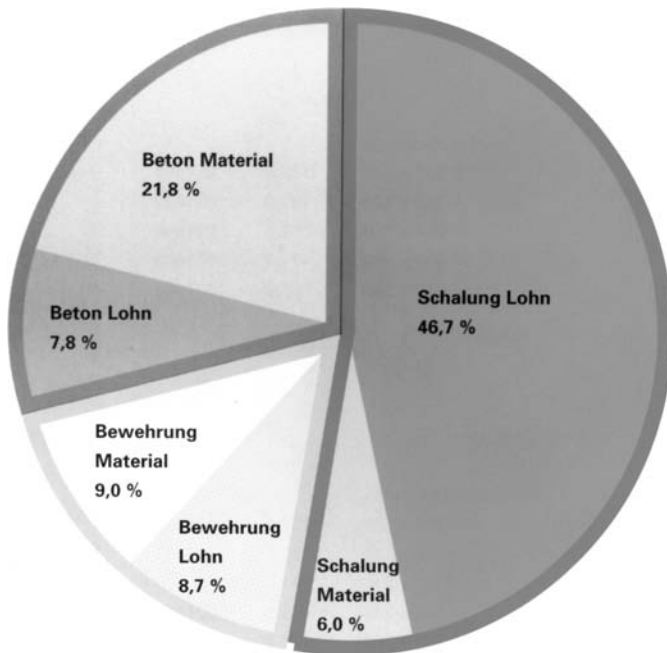


Bild 6.143: Kosten einer Stahlbetonwand mit $d = 0,30$ m [6.60]

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 Betontag 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

15 Störungen im Bauablauf

15.1 Vorbemerkungen

Seit den sechziger Jahren ist die Bauproduktion durch weitgehende maschinelle Fertigung gekennzeichnet. Steigende Löhne, Sozialaufwendungen und Lohnnebenkosten knapper werdende Facharbeitskräfte, gestiegene Ansprüche an Ausstattung und Qualität der Bauwerke und der Trend zu kürzestmöglichen Bauzeiten haben unter dem Zwang des Wettbewerbs zu dieser Entwicklung geführt. Die Folge ist der Einsatz von Maschinen, Spezialkolonnen und -geräten auf den Baustellen nach den Grundsätzen industrieller Produktion (bspw. Fließ- bzw. Taktarbeit). Darüber hinaus vergeben Bauunternehmungen z. Tl. alle operativen Arbeiten einschließlich Schalung und Rüstung an Nachunternehmer (s. Abschn. 3.5.6).

Während früher das Bauen durch überwiegend handwerkliche Tätigkeit und weitgehende Improvisation gekennzeichnet war, mussten diese bei steigenden Löhnen und lohngelundenen Kosten sowie zunehmendem Einsatz von Maschinen und Geräten durch systematische Arbeitsvorbereitung, Ablaufplanung und -steuerung ersetzt werden. Jeder Planung eines Bauablaufs liegt das Prinzip zugrunde, die einzelnen, oft ineinander greifenden Teilaufgaben mit einem Minimum an Aufwand zu lösen. Man versucht deshalb im Rahmen der dargestellten Produktionsplanung, das für den Einsatz auf der Baustelle vorgesehene Potential einer Unternehmung, bestehend aus gewerblichem Personal unterschiedlicher Qualifikation, Betriebsmitteln und Führungskräften, der vorliegenden Aufgabe optimal zuzuordnen.

In der Theorie sind die dafür geltenden, in den Kap. 11 bis 13 dargestellten Zusammenhänge bekannt. Die Praxis hat sie bestätigt. Trotzdem läuft auch heute noch manche Baustelle nicht im Sinne einer derart modifizierten, auf den Baubetrieb zugeschnittenen industriellen Fertigung ab, die durch planmäßigen Einsatz der produktiven Faktoren einer Unternehmung nach den dargestellten Regeln gekennzeichnet ist. Nur durch Anwendung dieser Regeln lässt sich aber eine Produktionsaufgabe, die Herstellung eines Bauwerks, zu dem angebotenen Preis realisieren, denn Arbeitsvorbereitung und Preiskalkulation gehen von diesen Voraussetzungen aus.

Die Bauindustrie ist eine Bereitschaftsindustrie. Von wenigen Ausnahmen abgesehen – wie z.B. Sondervorschlägen im Großbrückenbau – haben Bauunternehmungen bei VOB-Verträgen keinen oder nur einen geringen Einfluss auf eine fertigungsgerechte Planung der Bauwerke, denn Planung und Herstellung liegen in verschiedenen Händen. Der Auftraggeber bestimmt, was, wo und wann gebaut werden soll und die von ihm beauftragten Planer, wie es zu bauen ist. Die von ihm

oder seinen Beauftragten rechtzeitig zu erbringenden Vorleistungen sind deshalb wesentliche Voraussetzungen einer rationellen Produktion.

Bei schlüsselfertig herzustellenden Bau- und Großbauvorhaben wird dagegen zumindest die Ausführungsplanung an den Generalunter- bzw. -übernehmer vergeben. Ablaufstörungen wegen verzögerter Planbeistellung kommen dann nicht mehr vor.

Die Vorteile beim Ablauf maschinisierter Bauprozesse in Fließ- und Taktarbeit, deren Einsatz der Markt erzwingt – minimaler Potentialeinsatz bei minimaler Bauzeit und damit das Kostenoptimum –, werden mit einem nur bedingt elastischen Produktionsapparat mit hohem Fixkostenanteil erkaufte. Die Folge ist, dass Behinderungen der Produktion zu erheblichen Störungen des geplanten Ablaufs und damit zwangsläufig zu Mehrkosten führen. In Zeiten rückläufiger Konjunktur, d.h. knapper Preise, trifft dies die Betriebe besonders hart. Dazu kommt aus heutiger Sicht noch hinzu, dass ein Unternehmer störungsbedingte Mehrkosten nur fordern kann, wenn es sein Vertrag zulässt.

Über Ursachen, Höhe und Vergütungsanspruch störungsbedingter Mehrkosten gibt es in der Praxis häufig zeitraubende Auseinandersetzungen, wenn sie durch nicht vorhersehbare, nach Vertragsabschluß eintretende außerbetriebliche Einflüsse hervorgerufen werden. Nachstehend wird daher die Problematik gestörter Bauabläufe und der daraus resultierenden Mehrkosten anhand theoretischer Grundlagen und mehrjähriger Erfahrungen dargestellt, und auf die Rechtsprechung verwiesen.

Dazu aus juristischer Sicht:

„Nur ein rationeller und damit kostengünstiger Bauablauf ermöglicht es, die immer umfangreicher und komplizierter gewordenen Bauvorhaben in immer kürzeren Bauzeiten durchzuführen und dabei angesichts des verschärften Wettbewerbs auf dem Baumarkt und der nicht immer auskömmlichen Preise auch noch die erforderlichen Gewinne zu erwirtschaften Zu keinem Zeitpunkt war deshalb eine ins einzelne gehende Bauablaufplanung so wichtig wie heute“ (Vygen [15.1], Rdn 8).

Die Auseinandersetzungen zwischen Bauvertragspartnern über Ansprüche aus Leistungsänderungen und daraus resultierenden Bauzeitverzögerungen haben ihre vorrangige Ursache in dieser zunehmend verfeinerten Bauablaufplanung, die zu einer immer geringeren Flexibilität der Kosten gegenüber Störungen im geplanten Bauablauf führt und schließlich zur Folge hat, dass nahezu jede Einwirkung auf den geplanten Bauablauf zusätzliche Kosten auslösen kann ([15.1], Vorw., 1. Aufl.).

Andererseits schafft der Bauunternehmer nur mit einer derartigen Terminplanung die Voraussetzungen für die Erfüllung seiner Leistungspflicht zur fristgerechten Fertigstellung einer Bauleistung und nur damit kann er im Falle von Behinderungen durch Maßnahmen oder Unterlassungen des Auftraggebers den Nachweis für dadurch eingetretene Bauverzögerungen und dadurch bedingte Mehrkosten führen (Vygen [15.1], Rdn 9).

15.2 Definition gestörter Bauprozesse

15.2.1 Ablaufschwankungen

Durch Witterungseinflüsse, Standortbedingungen und die allgemeinen Risiken der Bauproduktion (Abschn. 12.5) ist der Ablauf von Bauvorgängen innerhalb eines Streubereichs häufig mehr oder weniger geringfügigen Schwankungen unterworfen (Bild 15.1). Derartige Schwankungen im Arbeitsfortschritt von Teilprozessen und in der Produktmenge lassen sich nicht vermeiden und müssen als normal angesehen werden. Dabei drücken $\pm \Delta Z$ den Streubereich der Bauzeit und $\pm \Delta V$ den Streubereich der Produktmenge aus.

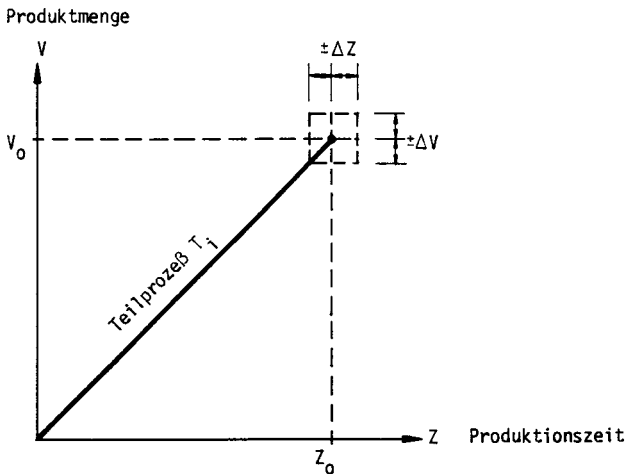


Bild 15.1: Bereich normaler Schwankungen von Bauzeit und Produktmenge eines Teilprozesses. Der Schwankungsbereich ist nur am Ende des Teilprozesses T_i dargestellt

15.2.2 Ablaufstörungen

Wenn jedoch ein einzelner Teilbetrieb oder der Gesamtbetrieb eine realistisch geplante, (mittlere) Arbeitsgeschwindigkeit nicht mehr einhalten oder erreichen kann, ohne zusätzliche betriebliche oder finanzielle Mittel in Anspruch zu nehmen, gilt ein Produktionsprozess als gestört [15.2]. Eine derartige Störung, bei der die tatsächliche Arbeitsgeschwindigkeit signifikant unter dem geplanten „Soll“ liegt (Bild 13.1, 15.2 und 15.6), führt zwangsläufig zu Mehrkosten gegenüber den Plandaten und kann den im Vertrag vereinbarten Preis beeinflussen.

Nach der Rechtsprechung gilt als Behinderung in der ordnungsgemäßen Ausführung der Leistung und damit als Störung der Produktion „jedes Ereignis, das den vorgesehenen Leistungsablauf hemmt oder verzögert, so dass der Unternehmer die Bauleistung nicht, wie im Bauzeitenplan vorgesehen und von der Arbeitsvorbereitung geplant, ausführen kann“ (Vygen [15.1], Rdn 122).

Behinderungen können "tatsächlicher oder rechtlicher Art sein, auf rechtmäßigem oder rechtswidrigem Verhalten beruhen, vom Auftraggeber oder Auftragnehmer verursacht sein oder aber ohne Einfluss beider Vertragspartner auftreten" [15.2].

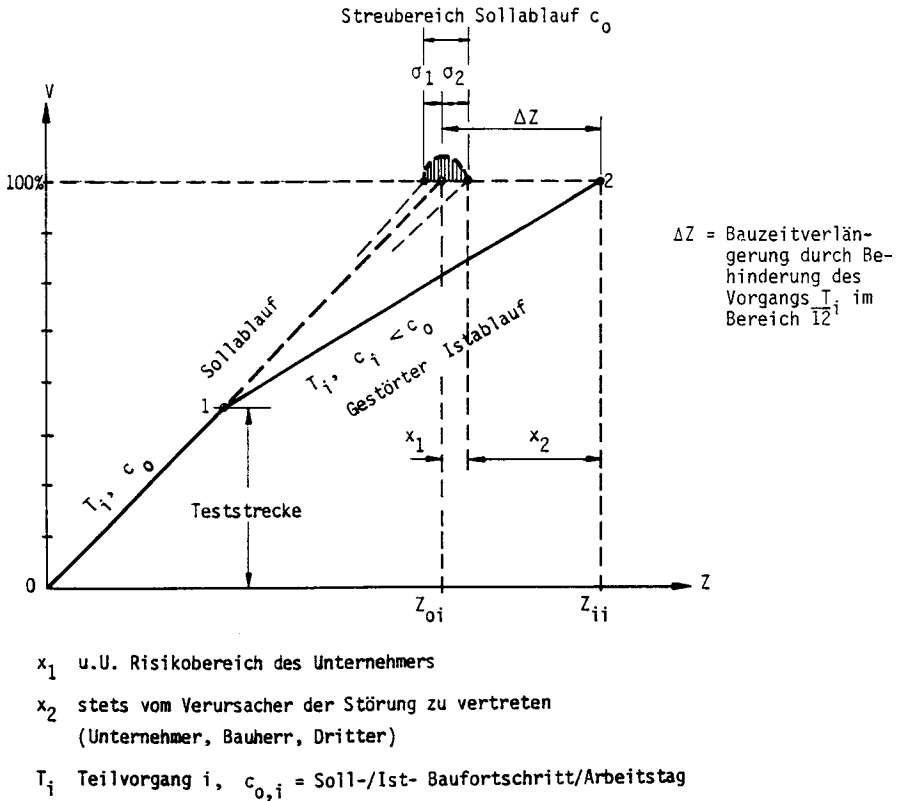


Bild 15.2: Ablaufbild eines gestörten (behinderten) Teilvorgangs

Für die Beurteilung derartiger Störungen ist von Bedeutung, ob mit dem geplanten Potential an Arbeitskräften und Betriebsmitteln nach der Einarbeitungsphase die geplante Arbeitsgeschwindigkeit erreicht werden konnte bzw. in einer ungestörten Ablaufphase (Teststrecke 01) erreicht worden ist.

Grundsätzlich lassen sich zwei Arten gestörter Produktionsabläufe unterscheiden:

- der behinderte (verzögerte) und
- der beschleunigte Ablauf.

Eine Beschleunigung des Ablaufs wird notwendig, wenn nach einer vorangegangenen Verzögerung der ursprünglich vorgesehene Soll-Fertigstellungstermin

eingehalten werden muss oder, wenn dies nicht möglich ist, die Bauzeitverlängerung in Grenzen gehalten werden soll.

Beide Arten von Störungen führen zu Mehrkosten gegenüber dem Sollablauf.

Die erwähnten Einarbeitungs- oder Anlaufschwierigkeiten einer Baustelle oder eines Teilbetriebes nach Bild 11.27 (Abschn. 11.5.6) fallen dagegen nicht unter den Begriff einer gestörten Produktion.

15.3 Ursachen von Produktionsstörungen

Bei den Ursachen, die zu Behinderungen eines Bauablaufs und damit zu Verzögerungen oder Stillständen in der Produktion führen, ist zwischen äußeren Einflüssen, die aus der Ausschreibung und damit bei Vertragsabschluß bekannt sind (Gruppe 1), äußeren Einflüssen, die erst nach Baubeginn eintreten oder erkannt werden (Gruppe 2) und innerbetrieblichen Einflüssen (Gruppe 3) zu unterscheiden. Je nachdem, welcher Gruppe die Störungsursachen zuzurechnen sind, ergeben sich daraus Anspruchsgrundlagen und Verrechenbarkeit von Bauzeitverlängerung und Mehrkosten für den Auftragnehmer bzw. Schadenersatzansprüche für den Auftraggeber.

Außerbetriebliche Ursachen, die aus den Verdingungsunterlagen und damit bei Vertragsabschluß bekannt waren (Gruppe 1), sind z.B. die normalen Klima- und Witterungseinflüsse, die Standortbedingungen einer Baustelle sowie alle im Vertrag aufgeführten Randbedingungen der Bauaufgabe.

Informationen hierüber – wie die Beschreibung des anstehenden Bodens, Aufzeichnungen der Wetterämter über Niederschlagsmengen und -häufigkeiten, Ganglinien von Wasserständen an Wasserläufen, Grundwasserbeobachtungen sowie Behinderungen durch Verkehr oder verfügbaren Bauraum – müssen vom Baubetrieb bei der Planung des Bauablaufs und damit in seiner Kalkulation durch Zeitreserven, entsprechende Aufwandswerte und Risikoansätze berücksichtigt werden. Geschieht dies nicht und wird dadurch die Produktion gestört, ist hierfür allein der Baubetrieb verantwortlich. Nach § 9 VOB/A ist in den Verdingungsunterlagen auf derartige Störfaktoren und die für den Bauablauf u.U. daraus resultierenden Risiken hinzuweisen.

Außerbetriebliche Störeinflüsse, die erst nach Vertragsabschluß bzw. nach Baubeginn auftreten oder zu erkennen sind (Gruppe 2) – wie fehlerhafte oder unvollständige Leistungsbeschreibungen, verzögerte Freigabe des Bauraums, verspätet erteilte Baugenehmigungen, Mengenänderungen, die über die vereinbarte (oder übliche) Toleranzgrenze hinausgehen, Planänderungen bzw. Umplanungen während des Bauablaufs durch Anordnungen des Auftraggebers, verspätete Planbeistellung, sowie Boden- oder Gebirgsverhältnisse, die erheblich von den Angaben der Ausschreibung abweichen –, sind naturgemäß in der Planung und Kalkulation der Bauunternehmung nicht berücksichtigt und können deshalb Ursachen für berechnete Bauzeitverlängerungen und Mehrkostenforderungen des Auftragnehmers bilden.

Innerbetriebliche Störungen, die aus Fehldispositionen eines Baubetriebs entstehen (Gruppe 3) – wie zu spät angeliefertes oder ungeeignetes Gerät, unzureichende Arbeitsvorbereitung, zu geringer Personaleinsatz, zu spät angelieferte Baustoffe, unzutreffend eingeschätzte Schwierigkeiten in der Bauausführung, soweit sie nicht aus unvorhersehbaren Einflüssen der Gruppe 2 resultieren, sowie falsch beurteiltes Leistungsvermögen des Potentials – hat allein der Betrieb zu vertreten. Sie liegen damit im Bereich des Unternehmerrisikos (Abschn. 12.5).

In Bild 15.3–15.5 sind Störungsursachen aus den 3 Gruppen im Überblick dargestellt [15.3].

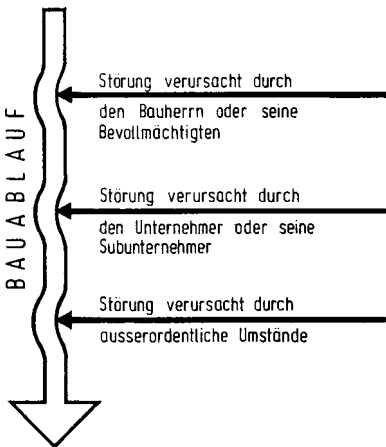


Bild 15.3: Ursachen von Störungen im Bauablauf (Die Verursacher echter Störungen)

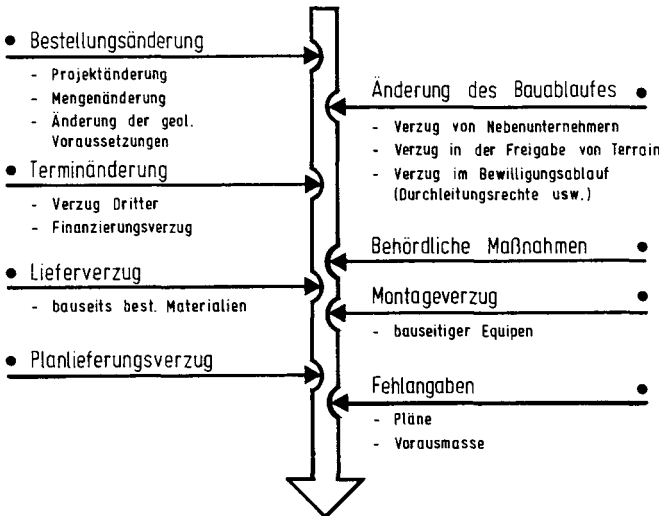


Bild 15.4: Vom Bauherrn oder seinen Bevollmächtigten verursachte relativ häufig vorkommende Störungen

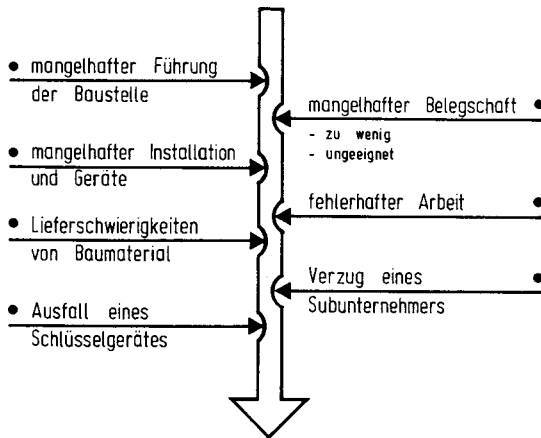


Bild 15.5: Vom Unternehmer oder seinen Subunternehmern verursachte Störungen (infolge ...)

15.4 Der verzögerte (behinderte) Bauablauf

15.4.1 Definition

Ein verzögerter Bauablauf ist durch ein Ablauf(V/Z-)diagramm gekennzeichnet, wie es für einen Vorgang aus Bild 15.6 zu ersehen ist. Gegenüber dem Sollablauf (Strecke OD) bleibt der Baufortschritt c_0 durch eine Störung im Istablauf ab Punkt E eindeutig zurück. Die nach dem Sollablauf bis zum Zeitpunkt Z_0 zu erbringende Produktmenge (Punkt A) wird erst in Z_i erreicht (Punkt B). Der Produktmengenrückstand gegenüber dem Sollablauf beträgt in Z_i somit $V_0 - V_i = \Delta V$ (Strecke BC), der zeitliche Rückstand, die Verzögerung, $Z_i - Z_0 = \Delta Z$ (Strecke AB).

Für die Darstellung der Problematik eines gestörten Bauablaufs wird wie schon im Kap. 11 (Ablaufplanung) das Volumen-Zeit-Diagramm (V/Z-Diagramm; auch als Weg-Zeit-Diagramm bezeichnet) gewählt. Aus ihm ist bei Soll-Ist-Vergleichen neben der Mengenleistung auch die Produktionsgeschwindigkeit im Ablauf eines Vorgangs zu erkennen.

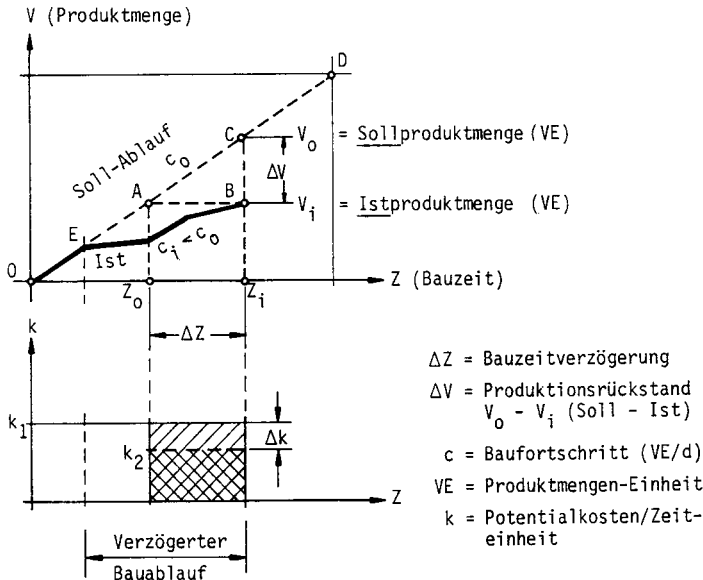
Auch für die Soll-Ist-Darstellung der Leitvorgänge von Vorgangsguppen ist diese Darstellung sehr anschaulich.

Für einen Soll-Ist-Vergleich bei größeren Bauvorhaben mit mehreren Teilvorgängen wird diese Darstellung zu unübersichtlich. Hierfür ist der Balkenplan die zweckmäßigste Darstellungsform.

15.4.2 Möglichkeiten und Grenzen der Anpassung an Behinderungen

Grundsätzlich hat ein Fertigungsbetrieb nur wenige Möglichkeiten, sich bei Behinderungen an Beschäftigungsschwankungen anzupassen. Dies sind die zeitliche, die quantitative und die intensitätsmäßige Anpassung.

Zeitliche Anpassung bedeutet Verkürzung der baustellennormalen Schichtzeit auf die tarifliche Arbeitszeit von 8 h/Arbeitstag. Diese einfachste Anpassungsform ist jedoch nur möglich, wenn die baustellennormale Schichtzeit größer als 8 h ist und damit auf das zeitliche Minimum von 8 h reduziert werden kann.



Mehrkosten aus verzögertem Bauablauf:

1.) bei unverminderten Potentialkosten während der Verzögerungszeit-spanne:

$$(82) K_1 = k_1 \cdot \Delta Z \quad [DM]$$

2.) bei verminderten Potentialkosten während der Verzögerungszeit-spanne (Anpassung):

$$(83) K_2 = k_2 \cdot \Delta Z \quad [DM]$$

Bild 15.6: Ablaufbild und Mehrkosten bei verzögertem Bauablauf (Behinderung)

Quantitative Anpassung bedeutet Abbau des aus Arbeits- und Führungskräften (Meister, Bauführer) sowie Maschinen und Geräten bestehenden Potentials eines (Teil-)Betriebes im Verhältnis der durch die Behinderung erzwungenen Ist- zur Sollbaugeschwindigkeit.

Intensitätsmäßige Anpassung ist dagegen keine Anpassungsform, die ein Betrieb wählen wird, solange er andere Möglichkeiten hat, sondern die Folge einer Behinderung. Hierbei wird das Leistungsvermögen eines Produktionsapparates nur noch teilweise genutzt. Diese Form der Anpassung tritt zwangsläufig ein, wenn maschinenintensive Betriebe behindert werden und/oder die Belegschaft ei-

ner im Arbeitsablauf behinderten Baustelle bzw. eines Teilbetriebes nicht kurzfristig zeitlich oder quantitativ an die durch die Behinderung erzwungene, reduzierte Arbeitsgeschwindigkeit angepasst werden kann. Die Folge ist, dass mit den vollen, nicht oder nur unwesentlich reduzierbaren zeitabhängigen Arbeitskosten dieses Produktionsapparates nur eine geringere Mengenleistung / Zeiteinheit als im Normalfall erbracht werden kann. Dadurch entstehen nicht kalkulierte, da bei Angebotsabgabe nicht vorhersehbare Leerarbeit und Leerkosten, die Kosten pro Mengeneinheit steigen zwangsläufig an. Außerdem verlängert sich die Produktionszeit für diesen Teilvorgang um ΔZ .

Auch den beiden zuerst genannten Anpassungsmöglichkeiten an Behinderungen sind relativ enge Grenzen gezogen:

So liegt – wie schon erwähnt – die untere Grenze der zeitlichen Anpassung bei der tariflichen Arbeitszeit von 8 h/Arbeitstag bzw. 40 h/Woche, wenn man von Sonderfällen wie Kurzarbeit absieht. Auch das Reduzieren der Arbeitszeit von mehr als 8 h/Tag auf das Minimum ist nicht immer möglich. Dazu kommt, dass sich bei Vollbeschäftigung in der Bauwirtschaft häufig das qualifizierte, nicht ortsansässige Fachpersonal geweigert hat, derartige Arbeitszeitverkürzungen hinzunehmen.

Die Grenzen der quantitativen Anpassung (Abbau des Potentials) ergeben sich einmal daraus, dass Großgerät nicht oder nur begrenzt teilbar ist. Außerdem kann das Personal einer Baustelle oder einer Arbeitsgruppe oft nicht kurzfristig anderweitig produktiv eingesetzt oder abgezogen (bzw. entlassen) werden. Außerdem muss in der Regel die Betriebsbereitschaft der Baustelle bzw. Unternehmung für den Fall einer kurzfristigen Behebung der Behinderungsursache in vollem Umfang erhalten bleiben.

Sind bei plötzlich eintretender Behinderung die Möglichkeiten der zeitlichen und quantitativen Anpassung ausgeschöpft oder nicht durchführbar, ergibt sich zwangsläufig die intensitätsmäßige Anpassung des Produktionsapparates. Bis eine Ablaufstörung durch Behinderung in vollem Umfang erkannt und eine kostenreduzierende Anpassung wirksam werden kann, verstreicht außerdem eine bestimmte Reaktionszeit (Bild 15.7). Während dieser Reaktionszeit tritt zwangsläufig intensitätsmäßige Anpassung ein, d.h. es entstehen Leerarbeit und damit Kosten aus reduzierter Produktivität, da die Mannschaft (oder das Gerät) erst im Zeitpunkt Z_2 an die in Z_1 eingetretene Behinderung angepasst werden kann.

Aus diesem Grund sollten, wie schon erwähnt, bei der Ablaufplanung Varianten untersucht werden, um in solchen Fällen flexibel reagieren zu können. Ob dies möglich ist, hängt von Art und Struktur der Bauaufgabe und ihren Randbedingungen ab.

15.4.3 Art und Ursachen der Mehrkosten aus Behinderung/ Verzögerung

Alle vorgenannten Anpassungsformen an Behinderungen der Produktion führen zu Mehrkosten, d.h. sie verteuern das Bauprodukt.

Bei zeitlicher Anpassung steigt der Kostenanteil/Mengeneinheit aus den zeitkonstanten Lohnnebenkosten an.

Bei quantitativer Anpassung fallen – wenn auch in geringerem Umfang als bei intensitätsmäßiger Anpassung – Leerkosten an. Sie resultieren aus der Teilauslastung der Betriebsmittel, die sich wegen ihrer begrenzten Teilbarkeit in der Regel nicht vermeiden lässt.

Dazu kommen alle zeitabhängigen Kosten, die während der behinderungsbedingten Bauzeitverlängerung (ΔZ) anfallen, da im Regelfall die Betriebsbereitschaft der Baustelle aufrecht erhalten werden muss. Darunter fallen die Kosten aus verlängerter Vorhaltung der Baustelleneinrichtung und alle nicht reduzierbaren zeitabhängigen Gemeinkosten der Baustelle.

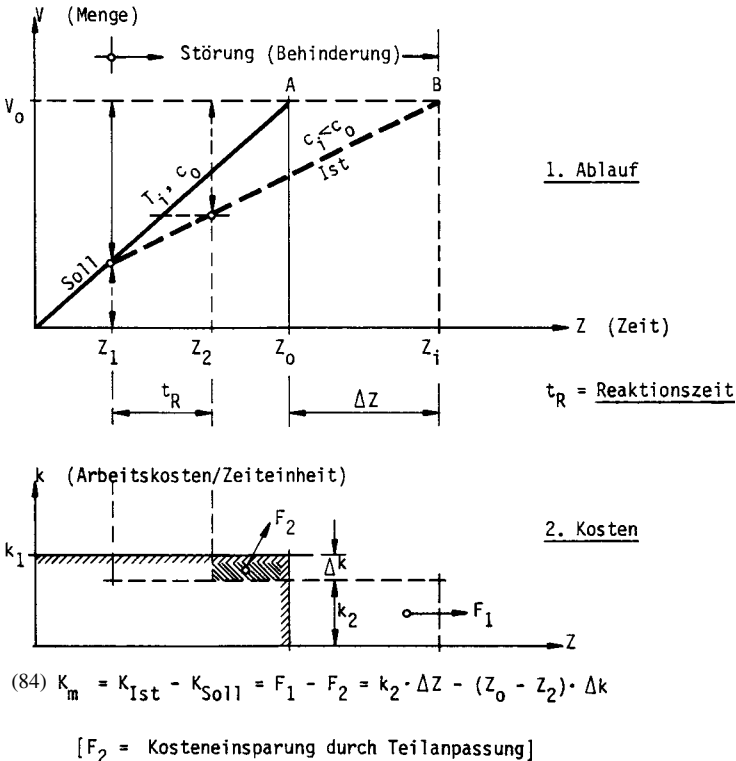


Bild 15.7: Mehrkosten K_m eines Teilvorgangs (T_i) aus Behinderung (Ist) gegenüber seinem Sollablauf bei intensitätsmäßiger Anpassung (mit $k_2 < k_1$ ab Z_2)

Die durch die Behinderung eines Bauablaufs entstehenden Mehrkosten aus reduzierter Produktivität (d.h. intensitätsmäßiger Anpassung der Mannschaft und des Geräts) ergeben sich ebenfalls aus der behinderungsbedingten Bauzeitverlängerung ΔZ , multipliziert mit den in dieser Zeitspanne anfallenden Leerkosten k je Zeiteinheit des betroffenen Potentials. Die für die Mehrkostenberechnung maßgebende Behinderungszeitspanne der Verzögerungsperiode (ΔZ) entspricht der Zeitdifferenz AB zwischen Soll- und Istablauf in Bild 15.6 und 15.7.

Dazu kommen Mehrkosten aus nicht erwirtschafteten Allgemeinen Geschäftskosten der Unternehmung (s. Abschn. 15.8.3).

Ist nur eine intensitätsmäßige Anpassung des Potentials der Baustelle oder des von einer Behinderung betroffenen Teilbetriebs möglich, bleiben die zeitabhängigen Kosten des im Sollablauf eingesetzten Potentials über ΔZ in voller Höhe bestehen (k_1). Ist durch zeitliche oder quantitative Anpassung ein reduzierter Einsatz bzw. Abbau des Potentials und damit der Potentialkosten um einen bestimmten Betrag Δk möglich, so reduziert sich k_1 um diesen Betrag auf k_2 . Die Mehrkosten aus Behinderung errechnen sich dann nach Gleichung (82) bis (84), Bild 15.6 und 15.7, zu $K_i = k_i \cdot \Delta Z$ bzw. $K_m = K_{Ist} - K_{Soll}$.

15.5 Der beschleunigte Bauablauf

15.5.1 Sachverhalt, Möglichkeiten und Grenzen der Anpassung

Das Ziel von Beschleunigungsmaßnahmen – die ebenfalls eine Störung des ursprünglichen Sollablaufs darstellen – liegt darin, die während einer Behinderungsperiode nicht erbrachte Produktmenge ΔV zusätzlich innerhalb der noch verbleibenden Restbauzeit zu erbringen und damit den vertraglichen Fertigstellungstermin einzuhalten. Falls dies nicht möglich ist, soll eine Bauzeitüberschreitung so gering wie möglich gehalten werden.

Dies bedeutet, dass die ursprünglich geplante Produktionsgeschwindigkeit gesteigert werden muss, und zwar umso mehr, je kürzer die noch verbleibende Restbauzeit bzw. je größer die durch die Behinderung hervorgerufene Soll-Ist-Leistungsdifferenz ΔV ist (Bild 15.8). Derartige Beschleunigungsmaßnahmen bestehen wie beim behinderten Bauablauf i.W. in zeitlicher und/oder quantitativer Anpassung, nur mit umgekehrtem Vorzeichen. Der ursprüngliche Sollablauf ist also durch Erhöhen der täglichen Schichtzeit (Überstunden) bzw. Verstärkung des Baustellenpotentials bis zu Parallelarbeit und Mehrschichtbetrieb zu beschleunigen. Mehrschichtbetrieb stellt dabei einen Grenzfall dar, da bei ihm das Gerät zeitlich, die Mannschaft quantitativ angepasst wird.

Weitere Anpassungsmöglichkeiten sind, soweit dies möglich ist, Umstellungen im Gesamtablauf einer Baustelle (Ändern von Herstellungsreihenfolgen und/oder Beanspruchen von Pufferzeiten) oder konstruktive Maßnahmen, wenn dadurch eine Beschleunigung der Produktion erreicht werden kann (bspw. Verwendung von Stahlbetonfertigteilen anstelle von Ortbeton). Dies setzt jedoch die notwendige Zeit für die dafür erforderlichen Umplanungen und die Herstellung der Elemente voraus (s. hierzu Abschn. 13.3.2).

Zeitliche Anpassung bedeutet jetzt Verlängerung der Schichtzeit über die betriebliche tägliche Arbeitszeit des Sollablaufs hinaus (im Bereich von 8 bis 10 (12) Stunden/d), wobei Mehrkosten durch Überstundenzuschläge anfallen. Ab etwa 9 h/Schicht tritt außerdem ein nicht unerheblicher Leistungsabfall infolge Ermüdung ein, gleichzeitig steigt das Unfallrisiko an. Weitere Grenzen für längere Schichtzeiten sind durch die Gewerbeaufsicht gezogen (s. Abschn. 11.5.7).

Quantitative Anpassung bedeutet zusätzlichen Potentialeinsatz (Einsatz weiterer Mannschaft, sowie zusätzlicher Maschinen, Geräte und Bauhilfsstoffe (Schalung und Rüstung)). Beim Grenzfall Mehrschichtbetrieb braucht man Arbeits- und Führungskräfte für die zweite Schicht und in Wohngebieten ebenfalls die Zustimmung der Gewerbeaufsicht, jedoch kein zusätzliches Gerät.

Eine intensitätsmäßige Anpassung nach oben ist nicht möglich, wenn der Produktionsapparat vorher ausgelastet, d.h. auf den Sollablauf richtig abgestimmt war.

Den theoretischen Möglichkeiten der Beschleunigung eines Bauablaufs sind in der Praxis ebenfalls Grenzen gesetzt. Sie werden zum einen durch die dafür erforderlichen Vorbereitungen und Vorleistungen des Auftraggebers (Planlieferung) gezogen, zum anderen durch die höchstzulässige tägliche Arbeitszeit der Mannschaft, den verfügbaren Bauraum, die Größe der einzelnen Bauabschnitte sowie die technologischen und produktionstechnischen Abhängigkeiten der Vorgänge. Werden innerhalb eines Bauabschnitts für einen Vorgang – bspw. Schal- oder Bewehrungsarbeiten – zu viele Arbeitskräfte eingesetzt, behindern sie sich gegenseitig. Keinesfalls ergibt eine Verstärkung der Mannschaft bei begrenztem Arbeitsraum zwangsläufig eine im gleichen Verhältnis höhere Mengenleistung.

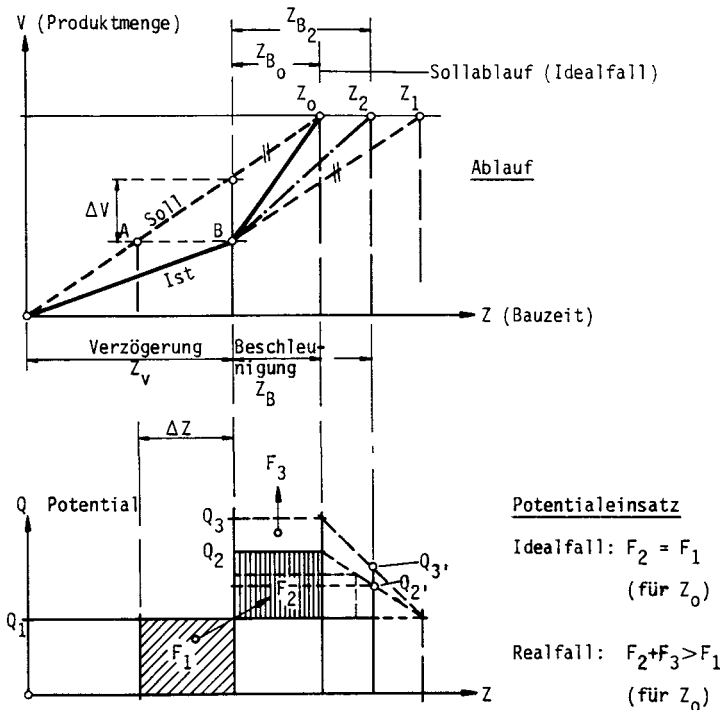
Im günstigsten Fall gelingt es durch eine oder mehrere der genannten Anpassungs- oder Beschleunigungsmaßnahmen, vom Ende der Verzögerungsphase an (Zeitpunkt B in Bild 15.8) den Arbeitsablauf so weit zu beschleunigen (d.h. die Arbeitsgeschwindigkeit zu steigern), dass der ursprüngliche Fertigstellungstermin Z_0 eingehalten werden kann. Im ungünstigsten Fall kommt es nach Wegfall der Behinderungsursachen vom Punkt B an zum normalen Sollablauf, d.h. der Fertigstellungstermin Z_1 wird mit der gleichen Verzögerung erreicht, um die der Bauablauf bereits im Zeitpunkt B verzögert war ($Z_0 Z_1 = AB$). Zwischen dieser oberen (Z_0) und unteren Grenze (Z_1) ist theoretisch jedes Zwischenstadium denkbar (in Bild 15.8 ist nur die Variante Z_2 dargestellt).

Entsprechend diesen Ablaufvarianten zeigt die untere Darstellung in Bild 15.8 den zusätzlichen Potentialeinsatz auf, der zu den o.g. Beschleunigungseffekten führt. Daraus lassen sich die jeweiligen Mehrkosten ableiten.

Soll im Ablauf nach Bild 15.8 der ursprüngliche Fertigstellungstermin Z_0 eingehalten werden, ist nach Wegfall der Behinderung, ab dem Zeitpunkt B, gegenüber dem Sollablauf soviel Potential zusätzlich einzusetzen oder durch Überstunden zu kompensieren, als notwendig ist, um in der Restbauzeit Z_{B0} neben der Sollmenge die aus der Verzögerungsphase fehlende Mengendifferenz ΔV zusätzlich zu produzieren. Dieser zusätzliche Potentialeinsatz ($Q_2 > Q_1$) wird durch die senkrecht schraffierte Rechteckfläche F_2 ausgedrückt, die F_1 entspricht. F_1 stellt die gegenüber dem Sollablauf aus der Verzögerung resultierende Fehlmenge an effektivem Potentialeinsatz (Leerarbeit) dar (hier vereinfacht bezogen auf die Bauzeitverlängerung ΔZ).

Das Rechteck F_2 wird jedoch immer gestreckter und damit kleiner, d.h. der Einsatz an zusätzlichem Potential je Zeiteinheit immer geringer, je mehr sich ab dem Zeitpunkt B der Istablauf (Fertigstellungstermin) von Z_0 über Z_2 gegen Z_1 bewegt, wobei Z_1 ohne zusätzlichen Potentialeinsatz, also mit Q_1 , zu erreichen ist ($F_2 = 0$). Für die Beschleunigung von B nach Z_2 wäre bspw. theoretisch das zusätzliche Potential Q_2 erforderlich.

Schema zur Berechnung der Mehrkosten bei beschleunigtem Bauablauf



F_1 = Fehlmenge an Potentialeinsatz aus Verzögerung

F_2 = Zusätzlicher Potentialeinsatz zur Beschleunigung auf Z_0

F_3 = Reibungsverluste

Bild 15.8: Ablaufdiagramm und Potentialeinsatz bei beschleunigtem Bauablauf

In der Praxis treten – wie die Erfahrung zeigt – Reibungsverluste auf. D.h., der tatsächliche Einsatz an zusätzlichem Potential bzw. an verfahrenen Überstunden muss größer sein als der aufgezeigte theoretische Wert (Q_3, F_3), um die Zielvorgabe zwischen Z_0 und Z_1 zu erreichen. Statt Q_2 ist für den Ablauf B – Z_0 das größere Potential Q_3 erforderlich; statt Q_2 für B – Z_2 braucht man Q_3' . Das kommt einmal aus der nicht beliebig variablen Mengenleistung zusätzlich eingesetzter Maschinen; zum anderen aus der ebenfalls nicht beliebig, sondern bestenfalls halbstundenweise zu steigernden Schichtzeit der Mannschaft. Dazu kommt ggf. der Einarbeitungsaufwand für das zusätzlich eingesetzte Potential. Eine weitere Ursache liegt – wie schon erwähnt – darin, dass der verfügbare Arbeitsraum bei zusätzlichem Potentialeinsatz, also mehr Arbeitskräften als im Sollablauf, häufig so knapp wird (im Hochbau $< 15 \text{ m}^2/\text{Mann}$), dass bei enger zeitlicher Abfolge der einzelnen

Vorgänge – wie sie für Baustellen, die unter Termindruck stehen üblich ist – ein voller wirtschaftlicher Effekt des zusätzlich eingesetzten Potentials nicht mehr zu erreichen ist.

15.5.2 Art und Ursachen von Mehrkosten aus Beschleunigung

Die Berechnung der Mehraufwendungen zur Beschleunigung eines Bauablaufs lässt sich aus dem Schema in Bild 15.8 ableiten.

Bei zeitlicher Anpassung zur Beschleunigung eines Bauablaufs fallen zunächst nur Überstundenzuschläge an. Dafür verringern sich anteilig die Lohnnebenkosten. Bei Leistungsabfall (über 9 h) entstehen weitere Mehrkosten durch höhere Aufwandswerte [15.1, Rdn 494 u. 495].

Bei quantitativer Anpassung, d.h. zusätzlich eingesetzter Mannschaft und / oder zusätzlich auf die Baustelle gebrachtem Gerät, ergeben sich für die zusätzliche Mannschaft An- und Rückreisekosten sowie Kosten für die Erweiterung der Baustellenunterkünfte; dazu kommen zusätzliche Einarbeitungskosten. Für zusätzlich auf die Baustelle gebrachte Maschinen und Geräte entstehen Kosten für An- und Abtransport sowie Auf- und Abbau.

Dagegen fallen durch zusätzliches Gerät gegenüber dem ungestörten Ablauf keine höheren Gerätevorhaltekosten pro Mengeneinheit an. Ob ein Bagger einer bestimmten Größe während der Zeit Z_X eingesetzt wird oder zwei Bagger derselben Größe über $Z_X/2$ arbeiten; die Gerätekosten dieser Maschinen pro Mengeneinheit sind in beiden Fällen gleich, wenn bei gegebenem Bauraum beide Geräte wie im Sollablauf vorgesehen ausgelastet werden können.

Die Mehrkosten weiterer Maßnahmen, bspw. Mehrschichtbetrieb, Umstellungen, konstruktiver Änderungen (Verwendung von Stahlbetonfertigteilen statt Ortbeton) oder Nachunternehmereinsatz lassen sich im Einzelfall relativ einfach ermitteln.

Welche Kostenanteile aus der Baustelleneinrichtung oder den Gemeinkosten der Baustelle im Einzelfall von einer Beschleunigung betroffen sind und in welcher Höhe, lässt sich aus der Arbeitskalkulation und den besonderen Bedingungen des Einzelfalles ableiten.

Festzuhalten ist, dass die am Ende einer Bauzeitverlängerung um ΔZ aus gestörter Produktion im Zeitpunkt B bereits entstandenen Leerkosten aus Behinderung durch Beschleunigungseffekte gleich welcher Art nicht mehr kompensiert werden können.

15.6 Sonderfälle

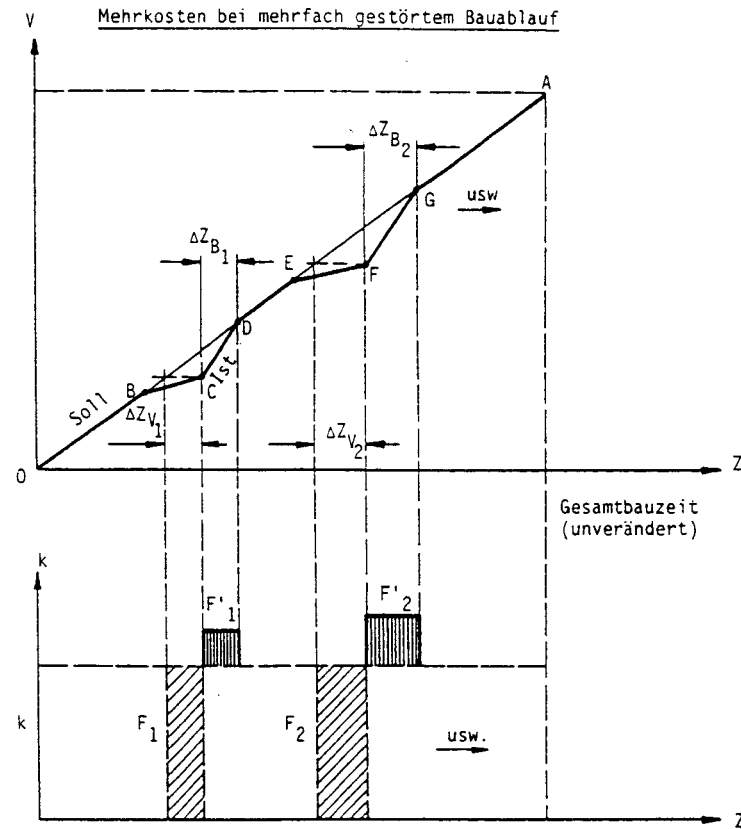
Zur Erläuterung des Sachverhalts wurde bisher vereinfacht nur der Einfluss einer Störung im Ablauf eines Teilvorgangs dargestellt und zwar zunächst aus Behinderung (Bild 15.6 und 15.7) und anschließend aus Beschleunigung (Bild 15.8).

Beide Arten von Ablaufstörungen können sich wiederholen und nachfolgende Vorgänge beeinflussen. Auf derartige Fälle sowie auf den Einfluss verspäteter

Planbeistellung – eine häufig vorkommende Behinderungsursache – ist deshalb noch kurz einzugehen.

15.6.1 Wiederholtes Eintreten von Störungen

Im Bild 15.9 ist der Ablauf eines Vorgangs dargestellt, der zwei Störungsphasen aufweist, die jeweils aus einer Behinderung und darauf folgenden Beschleunigung bestehen (B-C-D und E-F-G).



$$(85) \quad \underline{\Delta K} = \sum_1^n (F_i + F'_i)$$

F_i = Mehrkosten aus Behinderung

F'_i = Mehrkosten aus (anschließender) Beschleunigung

n = Anzahl der Störungsphasen

Bild 15.9: Mehrkosten aus mehrfacher Verzögerung und Beschleunigung

Die (theoretische) Bauzeitverlängerung aus den beiden Ablaufstörungen beträgt $\Delta ZV = \Delta ZV_1 + \Delta ZV_2$. Sie addieren sich, da sich die einzelnen Störungsbereiche nicht überlappen. Ebenso addieren sich die beiden Beschleunigungsbereiche zu $\Delta ZB = \Delta ZB_1 + \Delta ZB_2$.

Eine derartige Ablauflinie kommt zustande, wenn nach eingetretenen Behinderungen versucht wird, so schnell wie möglich wieder in den Sollablauf zu kommen. Die Baustelle soll in beiden Fällen auf jede dieser Verzögerungen mit einer Beschleunigung reagieren können, bis der ursprüngliche Sollablauf wieder erreicht ist.

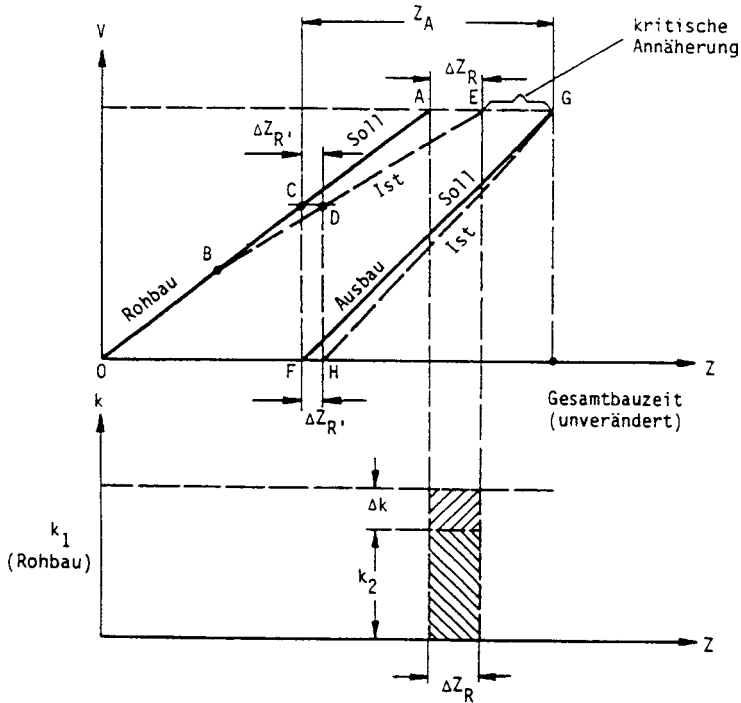
Die beim Ablauf von Vorgängen mit diesem Störungsbild entstehenden Mehrkosten gehen aus Gleichung (85) in Bild 15.9 hervor. In den beiden Störungsbereichen entstehen Mehrkosten aus Behinderung und Beschleunigung.

15.6.2 Einfluss auf nachfolgende Vorgänge

Bild 15.10 zeigt, wie der behinderte Ablauf der Rohbauarbeiten den gesamten Ausbau eines Bauvorhabens beeinflusst. Aus dem Sollablauf des Rohbaus, der gestreckten Linie OA, kommt es ab Punkt B zum Istablauf BDE mit der Verzögerung ΔZ_R . Da die Ausbaurbeiten in F erst beginnen können, wenn der Rohbau C erreicht hat (kritische Annäherung), verschiebt sich durch die Behinderung im Rohbau zu diesem Zeitpunkt der Beginn der Ausbaurbeiten von F nach H. Die Verzögerung der Rohbauarbeiten nach der Linie B-D-E hat somit zwangsläufig eine Beschleunigung der Ausbaurbeiten nach der Linie HG zur Folge, wenn insgesamt keine Bauzeitverlängerung eintreten soll und am Ende die kritische Annäherung EG einzuhalten ist. Die Mehrkosten aus Behinderung bei einem derartigen Verlauf der Roh- und Ausbaurbeiten ergeben sich aus den Gleichungen (86) und (87), die Beschleunigungskosten aus Gleichung (88).

Die dargestellten Vorgänge für den Roh- und Ausbau sind vereinfacht als Leitvorgänge der Roh- und Ausbaurbeiten aufzufassen.

Eine weitere Darstellung über den Einfluss von Störungen auf nachfolgende Vorgänge geht bereits aus Bild 11.48 hervor (Abschn. 11.5.8.2). Dagegen zeigen die Darstellungen in Bild 15.9 und 15.10, wie die aus den eingetretenen Behinderungen zwangsläufig entstehenden Mehrkosten der Produktion grundsätzlich abzuleiten bzw. zu erklären sind.



Mehrkosten Rohbau: bei intensitätsmässiger Anpassung

$$(86) \quad \Delta K = k_1 \cdot \Delta Z_R$$

bei quantitativer Anpassung

$$(87) \quad \Delta K = k_2 \cdot \Delta Z_R$$

Mehrkosten Ausbau: Beschleunigungskosten im Verhältnis

$$(88) \quad \frac{\Delta Z_R \cdot k_2}{Z_A}$$

Bild 15.10: Einfluss von Behinderungen auf nachfolgende Vorgänge (Mehrkosten bei den Ausbaurbeiten durch Behinderungen beim Rohbau)

15.6.3 Bauzeitverlängerung durch Planungsverzug

Abschließend soll am Beispiel verzögerter Planbeistellung gezeigt werden, wie durch verspätete Übergabe von Ausführungsunterlagen oder zu spät getroffene Entscheidungen in der Bauvorbereitung Bauvorgänge verzögert werden. Ich gehe darauf besonders ein, weil derartige Fälle häufig bagatellisiert werden. Eine verspätete Planbeistellung liegt selbstverständlich auch dann vor, wenn Ausführungspläne zwar zum vereinbarten Termin übergeben werden, jedoch unvollständig (bspw. ohne Maße) und/oder fehlerhaft sind, sodass danach nicht gearbeitet werden kann.

Allgemein lässt sich eine Bauzeitverlängerung durch verspätet oder unvollständig übergebene Ausführungspläne aus Bild 15.11 ableiten.

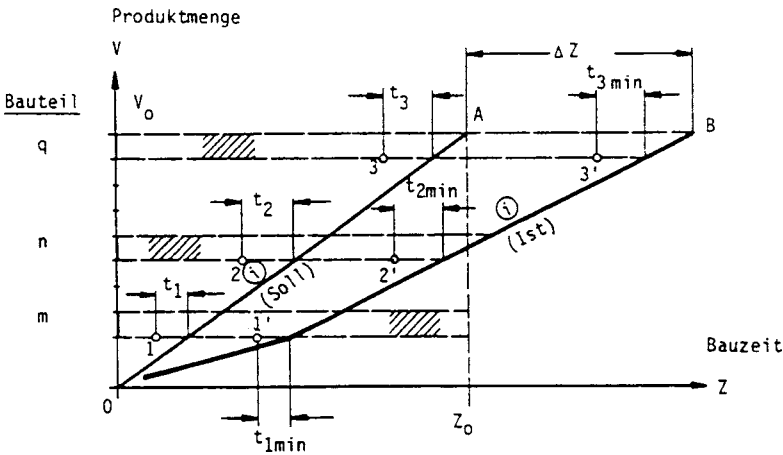


Bild 15.11: Bauzeitverlängerung durch verzögerte Planbeistellung

Geht man davon aus, dass für den Sollablauf des dargestellten Vorgangs i in den Bauteilen m , n und q die erforderlichen Ausführungspläne um die Zeitspannen t_1, t_2, t_3 vor Beginn der Fertigung vorliegen müssen, d.h. zum Zeitpunkt $1, 2, 3$, damit die erforderlichen Vorbereitungen und Dispositionen für den Ablauf der Produktion rechtzeitig getroffen werden können, dann sind diese Termine die notwendige Voraussetzung dafür, dass der Vorgang i in der Soll-Bauzeit, zwischen den Punkten 0 und A , planmäßig ablaufen kann.

Werden dagegen beim gleichen Vorgang für die Bauteile m, n, q die Ausführungspläne erst in $1', 2', 3'$ übergeben und bezeichnen $t_{1min}, t_{2min}, t_{3min}$ die Mindestvorlaufzeiten der Planübergabe gegenüber dem Beginn der Ausführung, so geht aus Bild 15.11 hervor, dass dadurch der Vorgang i erst nach der später liegenden Ablauflinie OB ablaufen kann und am Ende (Punkt B) um ΔZ später liegt als im Soll.

Über diese Zeitspanne (ΔZ) ist das für die Bauausführung erforderliche Potential (Aufsichts- und Führungskräfte, Maschinen, Geräte) und die Baustelleneinrichtung zusätzlich einzusetzen bzw. vorzuhalten. Die daraus resultierenden Kosten sind durch die Preise des Vertrages nicht gedeckt, dem Betrieb entstehen somit Mehrkosten.

Da der Baubetrieb diese Verzögerungen bei Angebotsabgabe bzw. bei der Vergabe nicht vorhersehen konnte, sind deren Kosten in seinem Angebot nicht erfasst.

15.7 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung eines gestörten Bauablaufs¹

Damit der AN einen Anspruch darauf hat,

- dass die vertragliche Ausführungsfrist verlängert wird und
- dass der AN vom AG seine durch die Verlängerung entstandenen Mehrkosten ersetzt bekommt,

müssen rechtliche Voraussetzungen vorliegen.

15.7.1 Verlängerung der Ausführungsfrist

Eine Verlängerung der Ausführungsfrist richtet sich nach § 6 Nr. 1 bis 5 der VOB/B [3.4].

Der Mehrkostenersatz richtet sich nach § 6 Nr. 6 VOB/B, § 2 Nr. 5 bzw. 6 VOB/B oder nach § 642 BGB.

Diese beiden Sachverhalte sind strikt voneinander zu trennen.

Der AN hat einen Anspruch auf eine Bauzeitverlängerung, wenn

- (alternativ) die Gründe des § 6 Nr. 2 Abs. 1a bis c der VOB/B vorliegen und
- der AN die Behinderung angezeigt hat bzw. die hindernden Umstände und deren Wirkung offenkundig sind (§ 6 Nr. 1 VOB/B).

Der Inhalt des § 6, Nr. 1 bis 7 /VOB/B ist im Anhang 26 dargestellt.

Im Rahmen einer schriftlichen Behinderungsanzeige muss der AN konkret darlegen,

- welche Leistungen betroffen sind,
- zu welchem Zeitpunkt die betroffenen Leistungen bei ungestörtem Bauablauf ausgeführt werden sollen und
- warum sie nicht wie geplant ausgeführt werden können.

Dazu ist noch zu bemerken:

- die Behinderungsanzeige muss unverzüglich erfolgen,
- die Behinderungsanzeige ist die rechtzeitige Information zum Schutz des AG,
- die schriftliche Behinderungsanzeige ist auch eine Voraussetzung für den Anspruch gemäß § 642 BGB,
- zur Dauer der Behinderung sei maßgeblich, ob die eingetretene Behinderung auch in der Realität zu einer tatsächlichen Behinderung des AN geführt habe.
- Der AN sollte in jedem Fall den Wegfall der Behinderung und die Wiederaufnahme der Arbeiten beim AG anzeigen.

¹ Nach Genschow/Stelter [15.4] (Ziff. 15.7 und 15.8)

15.7.2 Ersatz der Mehrkosten

Zum Ersatz der Mehrkosten gibt es 4 Möglichkeiten:

– § 2 Nr. 5 VOB/B

Anspruchsgrund: Nach § 1 Nr. 3 VOB/B kann der AG Änderungen des Bauentwurfs anordnen. Ändern sich durch solche Anordnungen die Grundlagen des Preises für eine im Vertrag vorgesehene Leistung, besteht nach § 2 Nr. 5 VOB/B ein Anspruch des AN, einen neuen Preis zur Berücksichtigung der Mehr- und Minderkosten zu vereinbaren.

Anspruchshöhe: Inhalt des Anspruchs aus § 2 Nr. 5 VOB/B sind die direkten Kosten der geänderten Leistung. Wenn jedoch die Änderung des Bauentwurfs zu einer Bauzeitverlängerung führt, können auch zeitabhängige Kosten betroffen sein, die nicht direkt der geänderten Leistung zuzuordnen sind, aber eine mittelbare Folge der geänderten Leistung darstellen. Auch diese Kosten sind Inhalt des Anspruchs aus § 2 Nr. 5 VOB/B.

Wesentlicher Unterschied des Anspruchs aus § 2 Nr. 5 VOB/B gegenüber dem Anspruch aus § 6 Nr. 6 VOB/B ist jedoch, dass die Vergütung nach § 2 Nr. 5 VOB/B allein anhand der Kalkulation zu berechnen ist.

– § 2 Nr. 6 VOB/B

Anspruchsgrund: Nach § 1 Nr. 4 VOB/B kann der AG zusätzliche Leistungen anordnen, sofern diese zur Ausführung der vertraglichen Leistung erforderlich sind und der Betrieb des AN auf diese zusätzlichen Leistungen eingerichtet ist. Der AN hat im Gegenzug einen Anspruch auf eine besondere Vergütung für diese zusätzliche Leistung nach § 2 Nr. 6 VOB/B.

Der Unterschied zu § 2 Nr. 5 VOB/B liegt darin, dass der AG keine Leistung ändert, die bereits im ursprünglichen Bauentwurf enthalten ist, sondern eine Leistung verlangt, die neu ist, jedoch für die Erfüllung der vertraglichen Leistung des AN erforderlich ist. Voraussetzung für den Anspruch nach § 2 Nr. 6 VOB/B ist jedoch, dass er diesen Anspruch vorher schriftlich ankündigt.

Anspruchshöhe: Hierfür gilt das gleiche wie für die Anspruchshöhe nach § 2 Nr. 5 VOB/B.

– § 6 Nr. 6 VOB/B

§ 2/Ziff. 5 und 6 der VOB/B regeln nur die vertragliche Vergütung. Sonstige sich aus nachträglichen Änderungen oder zusätzlichen Leistungen ergebenden Behinderungen in der Ausführung sind durch § 6, Ziff. 6 ausgleichbar.

§ 6 Ziff. 6 VOB/B regelt somit abschließend alle Fälle von Behinderungen sowie Unterbrechungen der Leistungsausführung. Die Regelung ist ein Auffangtatbestand mit eigener Anspruchsgrundlage [15.5].

Insoweit sind also nicht die §§ 280, 281, 286 BGB zu Pflichtverletzungen und zum Verzug sowie die Bestimmungen zur Gewährleistung maßgebend. Diese gelten allein dann, wenn die Leistungsstörungen auf schweren Pflichtverletzungen wie z.B. einer anfänglichen ernsthaften, endgültigen Erfüllungsverweigerung oder auf Mängeln beruhen.

Anspruchsgrund: Sofern der AG die Behinderung zu vertreten hat, hat der AN Anspruch auf Ersatz des nachweislich entstandenen Schadens, des entgangenen Gewinns jedoch nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit. Die Begriffe Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit sind in § 276 BGB definiert. Da Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit seitens des AG wohl kaum vorkommen, geht es hier nur um Schadensersatz, den der AN geltend machen kann, wenn dem AG einfache Fahrlässigkeit vorgeworfen werden kann, d.h. wenn der AG die Behinderung durch ein Verhalten verursacht hat, das die im Verkehr erforderliche Sorgfalt vermissen lässt.

Anspruchshöhe: Nach § 6 Nr. 6 VOB/B hat der AN nur Anspruch auf den nachweislich entstandenen Schaden. Die Rechtsprechung fordert deshalb – auch bei Großbauvorhaben – eine konkrete Berechnung des Schadens. Dazu ist im einzelnen darzulegen,

- welche konkrete Behinderung
- zu welchem konkreten Schaden geführt hat.

Der konkrete Schaden ist nach der Differenztheorie zu ermitteln. Hierbei sind zwei Vermögenslagen zu unterscheiden:

- die tatsächliche Vermögenslage (finanzielle Verhältnisse der Baustelle nach Eintritt der Behinderung) und
- die hypothetische Vermögenslage (wie würden die finanziellen Verhältnisse der Baustelle aussehen, wenn die Behinderung nicht eingetreten wäre).

Die Schadensberechnung muss nicht lückenlos sein. Der AN muss nicht im Rahmen seines Schadensersatz- bzw. Vergütungsanspruchs darlegen, wie viele gewerbliche Arbeitnehmer oder wie viele Geräte aufgrund dieser einzelnen Behinderung konkret nicht gearbeitet haben bzw. in welchem minderen Umfang. Das heißt, wenn

- die Behinderung unstrittig bzw. bewiesen ist,
- ein Schadenseintritt zumindest wahrscheinlich ist und
- greifbare Anhaltspunkte vorliegen, die eine plausible Zuordnung der einzelnen Behinderungen zu den Schäden ermöglichen,

kann das Gericht den Schaden nach § 287 ZPO schätzen.

Vorsorglich wird jedoch empfohlen, in einem solchen Fall den Schadensumfang – soweit mit vertretbarem Aufwand möglich – detailliert zu ermitteln und darzulegen. Das setzt eine Dokumentation des Schadenseintritts und der daraus resultierenden Folgen voraus.

– § 642 BGB

Anspruchsgrund: Nach neuerer Rechtsprechung des BGH ist der § 642 BGB auch bei Vereinbarung der VOB/B anwendbar. Danach muss der AG dem AN eine angemessene Entschädigung bezahlen, wenn dieser eine Mitwirkungshandlung nicht vornimmt und dadurch mit der Annahme der Bauleistung des AN in Verzug kommt. Ein Verschulden des AG hinsichtlich der fehlenden Mitwirkungshandlung ist nicht erforderlich.

Die für die Frage des gestörten Bauablaufs entscheidende Mitwirkungshandlung sieht der BGH z.B. darin, dass der AG dem AN das Grundstück dergestalt

zur Verfügung stellt, dass dieser mit seiner Leistung rechtzeitig beginnen bzw. fortfahren kann.

Zu dieser fehlenden Mitwirkungshandlung muss noch hinzukommen,

- dass der AN leisten darf, zur Leistung bereit und imstande ist und
- dass er die Leistung dem AG gemäß § 294 bis 296 anbietet.

Zu einem ordnungsgemäßen Angebot in diesem Sinne gehört auch eine Baubehinderungsanzeige nach § 6 Nr. 1 VOB/B.

Ein wörtliches Angebot sieht der BGH auch darin, wenn der AN seine Mitarbeiter auf der Baustelle zur Verfügung hält und dadurch zu erkennen gibt, dass er bereit und in der Lage sei, seine Leistung zu erbringen.

Anspruchshöhe: Die Anspruchshöhe ergibt sich aus § 642, Abs. 2 BGB. Dieser lautet

„Die Höhe der Entschädigung bestimmt sich einerseits nach der Dauer des Verzugs und der Höhe der vereinbarten Vergütung, andererseits nach demjenigen, was der Unternehmer infolge des Verzugs an Aufwendungen erspart oder durch anderweitige Verwendung seiner Arbeitskraft erwerben kann.“

Danach besteht die Berechnung der Entschädigung aus folgenden Schritten:

- Feststellung des Störungszeitraums
- Berechnung der zeitabhängigen Mehrkosten anhand der Kalkulation
- Abzug der ersparten Aufwendungen
- Abzug der Einnahmen, die der Unternehmer durch den anderweitigen Einsatz der durch die Behinderung freigewordenen Arbeitskräfte erwirbt oder hätte erwerben können.

Maßgeblich für die Berechnung der Entschädigung nach § 642 BGB ist auch hier, dass sich die Berechnung der Entschädigung – wie bei § 2 Nr. 5 VOB/B – auf die Kalkulation stützt.

Die Bestimmungen des 3. und 4. Schritts sowie die weitere Bestimmung des BGH, dass der Anspruch des AN Gewinn und Wagnis nicht umfasst, werden von den Verfassern konträr kommentiert.

15.7.3 Konkurrenz der Anspruchsgrundlagen

Die rechtlichen Anspruchsgrundlagen sind nebeneinander anwendbar, sofern deren jeweilige Voraussetzungen vorliegen. Da während des Bauvorhabens beim Auftreten einer Behinderung oft noch unklar ist, welche Anspruchsgrundlage für den einzelnen Störfall zutrifft, empfehlen die Verfasser, bei jeder einzelnen Störung alle Formalien nebeneinander für alle Anspruchsgrundlagen einzuhalten.

Dies sind:

- Behinderungsanzeigen,
- Angebot zur Leistungsausführung,
- Mehrkostenanmeldung und
- Behinderungsabmeldung.

15.8 Baubetriebliche Grundlagen bei gestörtem Bauablauf

15.8.1 Die Berechnung der Bauzeitverlängerung des AN

Diese Berechnung erfolgt in 3 Schritten:

1. Die bauablaufbezogene Aufbereitung der einzelnen Störungseinflüsse, Ermittlung der Störungsdauer und deren konkreten Einfluss auf den Bauablauf
2. Die Integration der aufbereiteten Störungseinflüsse in den Bau-Soll-Ablaufplan entsprechend den technologischen oder baubetrieblichen Anordnungsbeziehungen bzw. Randbedingungen
3. Vergleich des störungsmodifizierten Bauablaufplans mit der Ist-Ausführung, dem Bau-Ist.

Zu 1.: Hierzu sind für jede einzelne Behinderung die Dauer und der Umfang festzustellen und zu dokumentieren.

„Wenn der AN jede einzelne Behinderung

- nach Art und Umfang beschreibt,
- sie bestimmten Arbeitsschritten im Bauzeitenplan zuordnet,
- ihre Auswirkungen anhand der Ablaufanordnungen im Bauzeitenplan darstellt und
- diese Auswirkungen dann noch der tatsächlichen Ausführung gegenüber stellt,

dann ist er seiner Darlegungslast hinsichtlich der Bauzeitverlängerung (– nämlich einer konkreten bauablaufbezogenen Darstellung der Behinderungen –) nachgekommen.“

Diese bauablaufbezogene Darstellung ist auch deshalb erforderlich, um die Auswirkungen von sich überlappenden Störeinflüssen zu erkennen.

Zu 2.: Im 2. Schritt werden dann die einzelnen Störungen in den ursprünglichen Bau-Soll-Ablaufplan integriert und es wird ein neuer, störungsmodifizierter Bau-Soll-Ablaufplan erstellt. Dieser muss den zeitlichen Zustand beschreiben, der sich eingestellt hätte, wenn dem AN die Störungen zur Angebotsabgabe bzw. zum Zeitpunkt der Auftragserteilung bekannt gewesen wären.

Zu 3.: Nun ist der störungsmodifizierte Bauablauf mit dem tatsächlichen Bauablauf zu vergleichen.

Dabei sind 3 Fälle denkbar,

- die Ist-Ausführung entspricht dem errechneten Bauzeitverlängerungsanspruch. D.h.
- der AG hat, da die Störungseinflüsse durch ihn verursacht wurden bzw. in seiner Risikosphäre anzusiedeln sind, die Bauzeitverlängerung zu vertreten,
- der AN hat sich sowohl an seine terminlichen als auch kalkulatorischen Angebotsannahmen gehalten,

- aus den beiden vorgenannten Punkten resultiert, dass der AG die Mehrkosten für die ermittelte Bauzeitverlängerung, die der Ist-Ausführungsdauer entspricht, zu tragen hat.
- Die Ist-Ausführung dauert länger als der ermittelte Bauzeitverlängerungsanspruch. Daraus folgt:
 - „der AN befindet sich entweder im Verzug, da er länger braucht oder gebraucht hat, als es ihm nach dem rechnerischen Bauzeitverlängerungsanspruch zusteht bzw. zugestanden hätte oder es gab Störungseinflüsse, die weder dem AG noch dem AN zuzurechnen sind.
 - Die Verschiebung des Fertigstellungstermins gegenüber dem Bau-Soll-Termin auf das rechnerische Bauzeitende ist durch den AG zu vertreten.
 - Aus den beiden vorgenannten Punkten ergibt sich, dass der AG die resultierenden Mehrkosten für die ermittelte Bauzeitverlängerung, d.h. den Zeitraum des störungsmodifizierten Bauablaufes, zu tragen hat. Für die darüber hinausgehende Ist-Ausführungsdauer muss der AN die Kosten selbst tragen.“
- Die Ist-Ausführung endet vor dem ermittelten Bauzeitverlängerungsanspruch. Dazu sind folgende Rückschlüsse fest zu halten:
 - der AN hat weniger Zeit gebraucht oder in Anspruch genommen, als ihm nach dem rechnerischen Bauzeitverlängerungsanspruch zusteht bzw. zugestanden hätte → Beschleunigung.
 - Die Verschiebung des Fertigstellungstermins gegenüber dem geplanten Fertigstellungstermin auf das rechnerische Bauzeitende ist durch den AG zu vertreten.
 - Aus den beiden vorgenannten Punkten ergibt sich, dass der AG die resultierenden Mehrkosten für die ermittelte Bauzeitverlängerung bzw. für die Kompensation der Bauzeitverlängerung in Form der Beschleunigung zu tragen hat.

Zur Höhe der Vergütung für eine Bauzeitverlängerung infolge Behinderung gilt auch hier, dass der Anspruch auf der Grundlage der Kalkulation des AN zu ermitteln ist.

15.8.2 Die Ermittlung der Mehrkosten des AN

Die Ermittlung der Mehrkosten bei einem gestörten Bauablauf erfolgt entsprechend der anzuwendenden rechtlichen Anspruchsgrundlage:

- a) § 6 Nr. 6 VOB/B → Mehrkostenbestimmung auf der Grundlage des konkret (tatsächlich) eingetretenen Schadens
- b) § 2 Nr. 5/6 VOB
sowie § 642 BGB → Mehrkostenbestimmung auf der Grundlage der Kalkulation

Ein Schadensersatzanspruch wird in der Regel aus der Betriebsbuchhaltung abgeleitet, während sich die Vergütungsansprüche aus der Kalkulation ergeben.

Als allgemeiner Grundsatz gilt – dies vorweg –, dass Ansprüche aus einer Bauzeitverlängerung beim Vergütungsanspruch dann ausgelöst werden, wenn die Anordnung der geänderten bzw. zusätzlichen Leistung mittelbare Folgen auf die Bauzeit haben. Wenn jedoch der AN in Verzug ist und die durch die angeordnete geänderte bzw. zusätzliche Leistung verursachte Störung auch ohne Anordnung eingetreten wäre, dann bleibt die Anordnung der geänderten bzw. zusätzlichen Leistung folgenlos.

Als weitere Grundsätze werden angeführt:

- „Ein guter Preis bleibt ein guter Preis und ein schlechter Preis bleibt ein schlechter Preis.“
- Werden Bestandteile des geschuldeten Leistungsumfangs nachweislich teilweise oder gar nicht kalkuliert, spricht man von einer „Unterwert-Kalkulation“, mit der Folge, dass die kalkulierten Bestandteile der Preisermittlung um/auf dieses „fehlende“ Maß zu normieren sind.

15.8.3 Zur Ermittlung von Mehrkosten bei einer Beschleunigung

Hierbei ist zu beachten,

- dass der nachgewiesene Ist-Bauablauf kürzer ist als der ermittelte störungsmodifizierte Bauablauf.
- Der Nachweis der vom AG verursachten Bauzeitverzögerung ist unabdingbar,
- über Beschleunigungsmaßnahmen ist der AG unbedingt vor der Durchführung zu informieren und ihm sind die geplanten Maßnahmen vor Ausführung zur Entscheidung vorzulegen,
- im Interesse beider Parteien (AG und AN) sollte ein sachlicher Umgang zur Kostenminimierung bzw. -optimierung der im Sinne der Baumaßnahme unstrittig einzuleitenden Maßnahmen stattfinden. Dafür sollten Vergleichsrechnungen für den (jeweils) eigenen Bedarf als Entscheidungshilfe sowohl auf der Seite des AG als auch auf der Seite des AN stattfinden, da diese für die Festlegung der weiteren Vorgehensweise auf der Baustelle unabdingbar sind.
- Zur Bestimmung der Mehrkosten von Beschleunigungsmaßnahmen ist (außerdem) eine aussagekräftige detaillierte Dokumentation der Ist-Ausführung unbedingt erforderlich. Das gleiche gilt auch für die Dokumentation eines gestörten Bauablaufs ohne Beschleunigung.
- Darüber hinaus ist zu beachten, dass Beschleunigungskosten, die durch den AN nicht angeordnet wurden (aber durch ihn zu vertreten sind), nicht höher sein dürfen als die entsprechenden Bauzeitverlängerungskosten des störungsmodifizierten Bauablaufs (Schadensminderungspflicht des AN gegenüber dem AG).

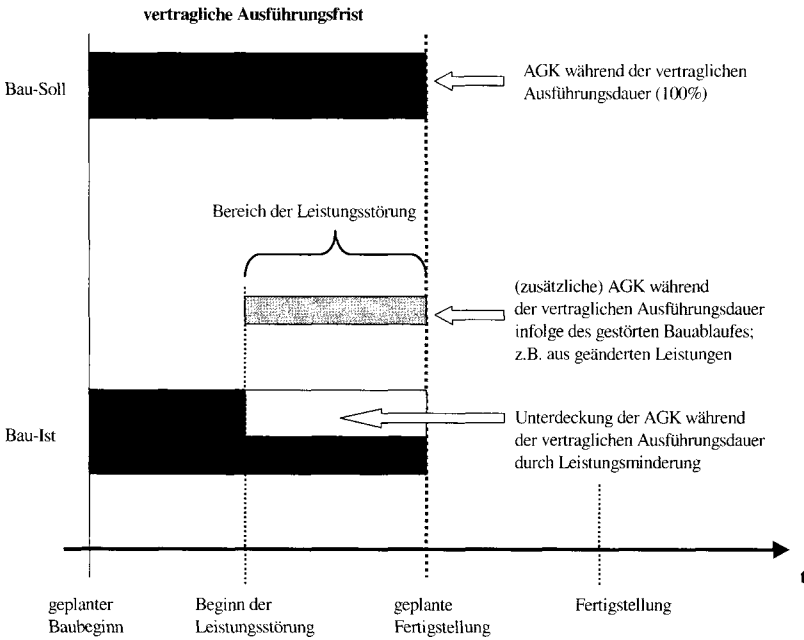


Bild 15.12: Die Unterdeckung der AGK während der vertraglichen Bauzeit [15.4]

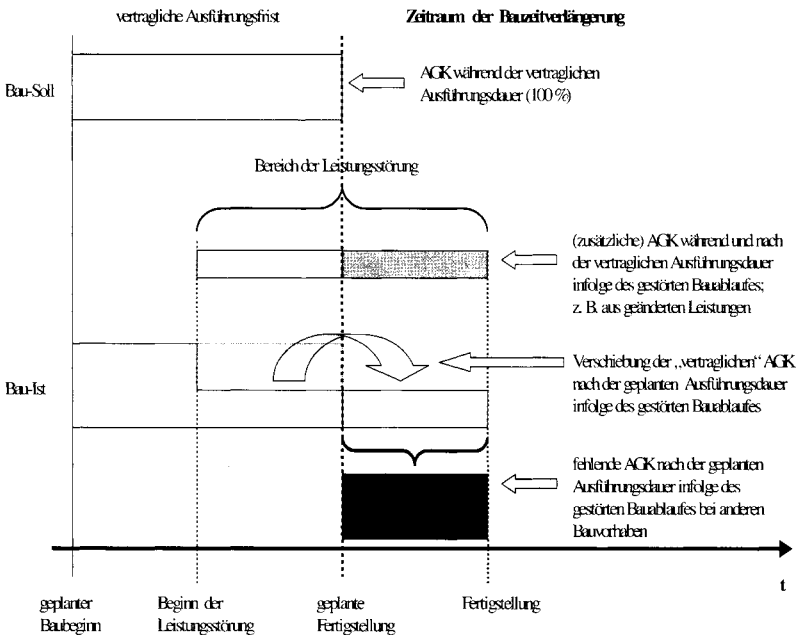


Bild 15.13: Die „fehlenden“ AGK nach der vertraglichen Bauzeit [15.4]

Neben den direkten Kosten gehen Genschow/Stelter auch ausführlich auf die Problematik der Allgemeinen Geschäftskosten (AGK) des AN bei Bauablaufstörungen ein (Bild 15.12 und 15.13). Dazu wird jedoch festgestellt, dass eine abschließende Betrachtung der Problematik erst zum tatsächlichen Bauende möglich ist, da erst zu diesem Zeitpunkt sowohl die zu betrachtenden Zeiträume festliegen als auch die bereits durch sonstige Nachträge erlösten AGK.

Für den Ansatz der Baustellengemeinkosten bei der Ermittlung störungsbedingter Mehrkosten gilt im Prinzip das gleiche. Ich verweise hierzu auf die Literatur [15.6].

15.8.4 Zusammenfassung zu Abschnitt 15.7 und 15.8

Die vorgenannten Ausführungen und Ansätze werden von den Verfassern an einem vollständig durchgerechneten (hypothetischen) Beispiel demonstriert.

In diesem Beispiel sind vor und während der geplanten Bauzeit 8 Ablaufstörungen aufgetreten, die zu einer Bauzeitverlängerung von 14 Arbeitstagen (AT) geführt haben. Da der Auftraggeber (AG) einen um 5 AT (1 Woche) früheren Fertigstellungstermin wollte, war dafür der Bauablauf zu beschleunigen.

Die einzelnen Störungen werden rechtlich und baubetrieblich bewertet. Daran anschließend werden die daraus resultierenden Mehrkosten infolge des ermittelten Bauzeitverlängerungsanspruchs berechnet (beide Abschnitte mit ausführlichen Erläuterungen und Kommentaren).

Hierzu seien im Auszug noch erwähnt:

- Nach der Rechtsprechung des BGH stellt die Übermittlung von Plänen eine schriftliche Anordnung dar.
- „Wegen der Unsicherheit hinsichtlich des Umfangs der originären Vollmacht des Architekten muss dringend angeraten werden, entweder darauf zu bestehen, dass der Auftraggeber die geänderten bzw. zusätzlichen Leistungen selbst direkt anordnet oder seinen Architekten hierzu ausdrücklich bevollmächtigt.“

„Eine fehlende Anspruchsankündigung zu § 2 Nr. 6 Abs. 1 Satz 1 VOB/B ist dann unbeachtlich,

- wenn der AG bei der Anordnung der zusätzlichen Leistung von deren Entgeltlichkeit ausging bzw. ausgehen musste, oder
- wenn die zusätzliche Leistung für die Erstellung der Gesamtleistung zwingend vonnöten war.“
- Es ist herrschende Meinung, dass Anordnungen, die allein die Bauzeit betreffen, unter den Begriff der „anderen Anordnungen“ im Sinne des § 2 Nr. 5 VOB/B fallen (bezieht sich auf eine Beschleunigungsanordnung des AG).

Zu weiteren Einzelheiten verweise ich auf die in [15.4] herangezogene Literatur.

Die vorstehende Darstellung der Problematik von Leistungsstörungen zeigt, dass Ansprüche aus Bauablaufstörungen vor Gericht nur durchgesetzt werden können, wenn sie

- anhand eines plausiblen Bauablaufplans,
- einer damit übereinstimmenden Kalkulation und
- einer sorgfältigen Dokumentation der behindernden Umstände zu begründen sind.

15.9 Kostengliederung störungsbedingter Mehrkosten

Mit Hilfe der Ablaufdiagramme nach Bild 15.6 bis 15.8 wurde in den Abschnitten 15.4 bis 15.6 erläutert, wodurch störungsbedingte Mehrkosten entstehen und wie sie grundsätzlich abzuleiten sind. Es ist deshalb noch zu zeigen, aus welchen Kostenarten diese Mehrkosten bestehen. Dabei sind Mehrkosten aus Behinderung und Beschleunigung der Produktion zu unterscheiden [15.2].

15.9.1 Mehrkosten aus Behinderung

Wird ein Bauablauf behindert und dadurch verzögert, können Mehrkosten aus folgenden Kostenarten anfallen:

- Lohnkosten der gewerblichen Arbeitskräfte,
- Gerätevorhaltekosten,
- Vorhaltekosten weiterer Betriebsmittel bzw. Bauhilfsstoffe (angemietete Schalung, Rüstung u. ä.),
- zeitabhängigen Gemeinkosten der Baustelle,
- allgemeinen Geschäftskosten,
- Nachunternehmerleistungen.

Dazu kommen ggf. noch Mehrkosten aus Lohn- und Gehaltserhöhungen, höheren Materialpreisen und höherem Arbeitsaufwand, wenn sich Arbeiten gegenüber dem Sollablauf in Perioden höherer Löhne und Gehälter, gestiegener Materialpreise oder in eine ungünstige Jahreszeit (Schlechtwetter) verschieben.

15.9.1.1 Lohnmehrkosten der gewerblichen Arbeitskräfte

– Ermittlung

Ein behinderungsbedingter Mehrkostenansatz des gewerblichen Personals, bspw. für eine Schal- oder Montagekolonne, kann nur aus der Situation des Einzelfalls heraus beurteilt werden. Wenn bei behindertem Arbeitsablauf eine Baustellenbelegschaft ganz oder teilweise nicht mehr wie geplant eingesetzt werden kann, tritt intensitätsmäßige Anpassung ein (Abschn. 15.4.2 und 3). Eine Mannschaft, die nicht mit normaler Arbeitsgeschwindigkeit produzieren kann oder mit

Auswecharbeiten beschäftigt wird, erreicht nicht ihren vollen Produktionseffekt, von dem die Preisermittlung ausgegangen ist.

Die Lohnmehrkosten aus reduzierter Produktivität bestehen aus Lohn- und lohngelundenen Kosten der gewerblichen Arbeitskräfte (Mannschaft der Arbeitsgruppen und Bedienungspersonal der Maschinen s. Abschn. 12.4.2.1, Ziffer 1). Sie ergeben sich aus dem Soll-Ist-Vergleich der Arbeitsstunden der gestörten Produktionsphase und dem Sollablauf.

Mit dem Mittellohn multipliziert resultieren aus dieser Stundendifferenz die Mehrkosten. Dazu sind die Behinderungsursachen sowie die getroffenen bzw. überhaupt möglichen Anpassungsmaßnahmen zu dokumentieren.

Wenn bei gestörter Produktion die betroffene Mannschaft sofort abgezogen und anderweitig produktiv eingesetzt werden kann, was kleinen Betrieben mit eng begrenztem Produktionsbereich häufig möglich ist, fallen aus dieser Kostengruppe keine Mehrkosten an.

– *Ursachen reduzierter Produktivität (Minderleistung)*

Wie im Abschn. 15.4.2 erwähnt, ist bei gestörter Fertigung häufig zeitliche und quantitative Anpassung nicht oder nicht in vollem Umfang möglich. Außerdem verstreicht erst eine Reaktionszeit, bis Anpassungsmaßnahmen getroffen werden können (Bild 15.7). In diesen Fällen kommt es zwangsläufig zu intensitätsmäßiger Anpassung, d.h. zu Leerzeiten und damit zu Leerkosten.

Im Gegensatz zu Verzögerungen, die aus eindeutig erkennbaren Behinderungsursachen resultieren, deren Eintrittszeit und Dauer somit eindeutig zu bestimmen sind, treten „andere Verzögerungsursachen schleichend und hinsichtlich ihrer Tragweite unmerklich auf, sodass sie später sehr viel schwerer bezüglich Grund und Ausmaß der Verursachung zurückzuverfolgen sind“ [15.2].

Eindeutig erkennbare Behinderungen sind verspätet übergebener Bauraum, fehlende Genehmigungen oder Zustimmungen (Entscheidungen) und nicht rechtzeitig erbrachte Lieferungen oder Vorleistungen des AG oder von ihm beauftragter Dritter.

Behinderungsursachen der zweiten Art sind bspw. verspätet oder unvollständig übergebene Ausführungspläne. Dies vor allem dann, wenn sie nicht als Planpakete für die einzelnen Arbeitsabschnitte übergeben werden und/oder mangelhaft sind (bspw. fehlende Schnitte und Maßketten).

In jedem Fall störungsbedingter Behinderung eines im Rahmen einer Arbeitsvorbereitung geplanten Bauablaufs oder einzelner Teilvorgänge kommt es zu reduzierter Produktivität gegenüber dem ungestörten Sollablauf. Dabei steigen im Vergleich zum ungestörten Sollablauf die Aufwandswerte (Arbeitsstunden/Mengeneinheit) an, die Leistungswerte von Maschinen (Mengenleistung/Einsatzstunde) fallen ab. Die Folgen sind verlängerte Vorgangsdauern, höhere Herstellkosten pro Mengeneinheit und insgesamt höhere Fertigungskosten in der Behinderungsperiode.

Dieser Sachverhalt wird durch die Literatur bestätigt [15.1]. Auch darin wird berichtet, dass ein Potential aus Arbeitskräften und Geräten nicht in der geplanten Reihenfolge oder Größe eingesetzt werden kann, wenn ein geplanter Bauablauf

gestört wird. Die Arbeitsvorbereitung des Betriebes wird dann außer Kraft gesetzt bzw. muss abgeändert werden.

15.9.1.2 Gerätekosten

Die Gerätevorhaltekosten bestehen aus kalkulatorischer Abschreibung (A), Verzinsung (V) und den Reparaturkosten (R). Da die Zinsen als Gewinnanteil gelten, bleiben als Gerätemehrkosten nur die Anteile aus A + R.

Nach Dähne können an Mehrkosten aus gestörtem Bauablauf daraus

- für die Abschreibung (A) nur 35–40% der mittleren BGL-Werte,
- für den Reparaturanteil (R) $\frac{2}{3}$ der mittleren BGL-Werte angesetzt werden.

Nach einem Beispiel aus Drees/Paul [12.3], Ziffer 4.6.5.3, S. 253–255 ergeben sich damit bei vollen Gerätevorhaltekosten von

A =	5.870,- DM/Mt.,
V =	1.335,- DM/Mt. und
R =	<u>4.770,- DM/Mt.</u>
zus.	11.975,- DM/Mt.

Gerätemehrkosten für den gestörten Bauablauf von

A =	$0,375 \cdot 5.870,- = 2.200,-$ DM/Mt.,
R =	$\frac{2}{3} \cdot 4.770,- = 3.175,-$ DM/Mt.
zus.	<u>5.375,-</u> DM/Mt.,

d.s. $5375,-/11.975,- \cdot 100 = 45\%$ der vollen Gerätevorhaltekosten.

Im Gegensatz dazu hat in 2003 das OLG Düsseldorf die Frage, wie bei einer eingetretenen Behinderung der Schaden bei verlängerter Vorhaltung der Eigengeräte zu berechnen ist, anders beantwortet. „Danach können die Kosten gemäß § 287 ZPO anhand der aktuellen Baugeräteliste geschätzt werden, wobei ein im üblichen Rahmen liegender, in der Regel kostendeckender Faktor von 70% des Baugerätelistenwertes (der BGL 1991) anzusetzen sei.“ [15.7].

Neben diesen Gerätevorhaltekosten sind noch die einsatzabhängigen Betriebsstoffkosten anzusetzen, die relativ einfach aus dem Betriebsstoffverbrauch ermittelt werden können.

Die Kosten der Maschinenbedienung werden unter den Lohnkosten erfasst (Abschn. 15.8.1.1).

15.9.1.3 Mehrkosten aus der Vorhaltung weiterer Betriebsmittel bzw. Bauhilfsstoffe

Hierfür sind sinngemäß die gleichen Relationen anzusetzen wie unter Ziffer 15.9.1.2.

15.9.1.4 Zeitabhängige Gemeinkosten der Baustelle

Kann durch eingetretene Störungen der Produktion die Baustelle nicht termingerecht abgeschlossen werden, fallen während der störungsbedingten Bauzeitverlängerung auch weitere zeitabhängige Kosten für die Überwachung, Steuerung, Verwaltung und Versorgung der Baustelle an.

Dazu zählen

- die Kosten für das Vorhalten und Unterhalten der Baustelleneinrichtung und der Sicherungsmaßnahmen (mit Ausnahme des Großgerätes nach Ziffer 15.9.1.2 und der Betriebsmittel/Bauhilfsstoffe nach Ziffer 15.9.1.3),
- alle weiteren zeitabhängigen Gemeinkosten der Baustelle wie
 - Gehälter der Angestellten,
 - Hilfslöhne,
 - Betriebsstoffkosten der allgemeinen Baustelleneinrichtung und
 - Bürokosten.

Im Einzelnen gehen diese Kostenarten aus Anhang 20 und [12.3, 12.7] hervor (s. a. Abschn. 15.9.3).

15.9.1.5 Allgemeine Geschäftskosten

Die allgemeinen Geschäftskosten (AGK) sind die Kosten der Betriebsbereitschaft einer Unternehmung. Sie werden beim Jahresabschluss ermittelt und auf die Herstellkosten der Jahresproduktion bezogen. Mit diesem Prozentsatz werden sie im folgenden Jahr kalkuliert. Sofern sich die geschäftlichen Aktivitäten der Unternehmung im folgenden Jahr im Rahmen des vorherigen bewegen, werden mit diesem Ansatz – wie die Praxis zeigt – diese Kosten gedeckt.

Die AGK haben den Charakter zeitabhängiger Kosten, auch wenn sie als Zuschlagssatz in die Kalkulation eingehen. Da sie über die Herstellkosten eines Bauwerks auf das volle Leistungsvermögen der Arbeitskräfte und Maschinen bezogen sind, können sie nur bei ungestörtem Einsatz dieses Potentials in vollem Umfang erwirtschaftet werden.

Wenn somit bei störungsbedingter Behinderung der Produktion das Potential eines Betriebes nicht voll eingesetzt werden kann, dann kann es in dieser Periode keine vollen AGK erwirtschaften. Deshalb sind bei störungsbedingter Bauzeitverlängerung auch die durch intensitätsmäßige Anpassung nicht erwirtschafteten allgemeinen Geschäftskosten als Mehrkosten und damit als Schaden anzusetzen (s. hierzu Abschn. 15.9.3).

15.9.1.6 Nachunternehmerleistungen

Wie für Eigenleistungen nach Ziffer 15.9.1.1 bis 1.5 beschrieben, können bei Teilleistungen, die durch Nachunternehmer ausgeführt werden und in der Ausführung ebenfalls behindert wurden, gleichartige Mehrkosten aus Behinderung anfallen. Sie sind, wenn sie dem Hauptunternehmer gegenüber geltend gemacht werden,

von diesem dem Verursacher (AG) gegenüber zu vertreten und damit ein weiterer Anteil behinderungsbedingter Mehrkosten.

15.9.1.7 Sonstige störungsbedingte Mehrkosten aus Behinderung

Über die vorgenannten Kostengruppen hinaus können – wie schon erwähnt – weitere Mehrkosten aus Lohnerhöhungen und Materialpreisteigerungen eintreten. Sie kommen dann zum Tragen, wenn sich durch die Behinderung ein Bauablauf in eine Zeitperiode verschiebt, in der gegenüber dem Soll höhere Löhne und Materialpreise wirksam werden, im Vertrag dafür jedoch keine Gleitklauseln vereinbart sind.

Dasselbe gilt für die Verschiebung eines Bauablaufs in Schlechtwetterperioden (bspw. Soll – April bis Oktober, Ist – November bis Mai). In diesem Fall wird die Arbeit durch Schlechtwetter (Regen, Schnee, niedrige Temperaturen und Frost) zusätzlich behindert soweit sie nicht völlig eingestellt werden muss. Dadurch erhöhen sich gegenüber dem Sollablauf die Aufwandswerte, wodurch ebenfalls beim Angebot nicht vorhersehbare Mehrkosten anfallen (s. hierzu das Beispiel von Drees/Paul in [12.3]).

15.9.2 Mehrkosten aus Beschleunigung

Muss, aus welchen Gründen auch immer, ein Bauablauf beschleunigt werden, fallen nach Abschn. 15.5.2 ebenfalls Mehrkosten aus zeitlicher und quantitativer Anpassung bzw. aus technischen Anpassungsmaßnahmen (Stahlbetonfertigteile statt Ortbeton o. ä.) oder Produktionsumstellungen an.

Bei zeitlicher Anpassung sind das i. W. Überstundenzuschläge, bei quantitativer Anpassung die bereits im Abschn. 15.5.2 genannten Kostenarten.

Im Übrigen können auch bei Beschleunigungsmaßnahmen Mehrkosten aus reduzierter Produktivität anfallen, wenn sich beim Einsatz zusätzlicher Mannschaft die Arbeiten auf engem Arbeitsraum konzentrieren. Die Arbeitskräfte könnten sich dann gegenseitig behindern. Der Anteil der Tätigkeitszeit an der Arbeitszeit fällt ab, Warte- und Ausfallzeiten steigen an. Eine für derartige Fälle typische Arbeiterstandskurve ist in Bild 15.14 dargestellt.

Eine teilweise Abhilfe ist – wenn überhaupt – nur über eine zeitliche Entflechtung der Arbeiten innerhalb der täglichen Arbeitszeit (zeitversetzte Schichten) möglich.

Werden die oben bzw. im Abschn. 15.5.2 genannten Kostenanteile für die beschleunigten Vorgänge ermittelt, ergeben sich die Mehrkosten der Produktion ebenfalls aus der Kostendifferenz des ungestörten Soll- und des gestörten Istablaufs (Bild 15.8, s. hierzu jedoch die einschränkenden rechtlichen Bestimmungen nach 15.7.2).

Der Umfang von Beschleunigungsmaßnahmen ergibt sich aus dem Vergleich des Istablaufs mit dem Sollablauf. Für die Darstellung gibt es verschiedene Möglichkeiten (Abschn. 11.8). Wie die mehrfach verwendeten Ablaufdiagramme zeigen, ist das V/Z-Diagramm hierfür die übersichtlichste Darstellungsform.

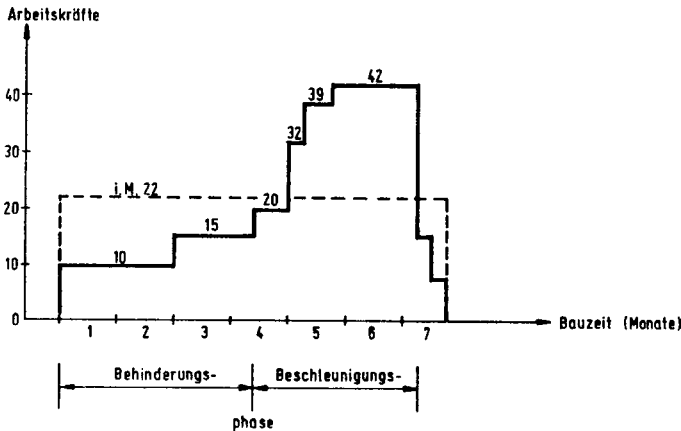


Bild 15.14: Arbeiterstandskurve der Elektroarbeiten bei gestörtem Arbeitsablauf (Bau eines Einkaufszentrums)

15.9.3 Schadensberechnung

Mit den Kostenarten nach Abschn. 15.9.1 und 2 können nun die Mehrkosten ermittelt werden, die einer Bauunternehmung (AN) aus der Behinderung oder Beschleunigung eines Bauablaufs entstehen.

Grundlagen der Schadensberechnung sind

- das vertraglich vereinbarte Bau-Soll,
- der Soll-Ablaufplan und
- die Soll-Kosten der Produktion aus den o.g. Kostenarten.

Sie ergeben sich aus der Auftragskalkulation (Bild 12.2).

Dass Ablaufplanung und Kalkulation übereinstimmen, wird vorausgesetzt. Die Sollkosten werden auf die Zeiteinheit (Arbeitstag bzw. -stunde) bezogen.

Parallel dazu werden die einzelnen Ablaufstörungen in einer Tabelle chronologisch aufgelistet. Anhand dieser Dokumentation werden die jeweilige Anspruchsbegründung für Mehrkosten gegenüber dem Vertrag, die Höhe des Anspruchs/Zeiteinheit und die Dauer der Störung ermittelt. Durch das Eintragen der Störungen in den Soll-Ablaufplan ergibt sich der störungsmodifizierte Ablauf und die daraus resultierende Zeitverlängerung; aus dieser und den Kosten/Zeiteinheit die störungsbedingten Mehrkosten.

Ob dieser Ansatz die o.g. störungsbedingten Mehrkosten zutreffend wieder spiegelt, zeigt sich erst zum Bauende (bzw. am Ende eines im Sollablauf dargestellten Bauabschnitts). Theoretisch müsste dann der Ist-Ablauf mit dem störungsmodifizierten Bauablauf übereinstimmen. Liegt das Ist-Bauende früher, ist daraus zu schließen, dass der AN beschleunigt hat (woraus ebenfalls Mehrkosten abgeleitet werden können). Liegt dagegen das Ist-Ende später als der modifizierte Ablauf, könnte dies dadurch bedingt sein, dass der AN länger gebraucht hat als im Vertrag vereinbart. Dadurch bedingte (weitere) Mehrkosten aus der Bauzeitverlängerung gingen dann auf seine Rechnung (s. Abschn. 15.8.1).

Einige typische Beispiele aus [15.4] zu den Abschn. 15.7 und 15.8 sind in den Bildern 15.15 bis 15.19 dargestellt (aus [15.4]).

Da über Einzelheiten derartiger Schadensberechnungen ausführliche Veröffentlichungen vorliegen, verweise ich hierzu

auf die Literatur [15.4] mit weiteren Literaturangaben,

auf das Beispiel in [12.3] über die Mehrkostenermittlung aus einer Bauzeitverlängerung für einen Brückenbau durch Verzögerungen, die der AN nicht zu vertreten hat und

auf ein weiteres Beispiel über die Ermittlung der Behinderungskosten bei Stahlbetonarbeiten infolge verspäteter Planbeistellung in [12.7].

Ergänzend sei noch auf folgende Punkte hingewiesen:

– *Abstrakte Schadensberechnung*

Wird ein Bauablauf behindert und damit verzögert, ergeben sich die störungsbedingten Mehrkosten aus der Kostendifferenz des Ist- und Sollablaufs.

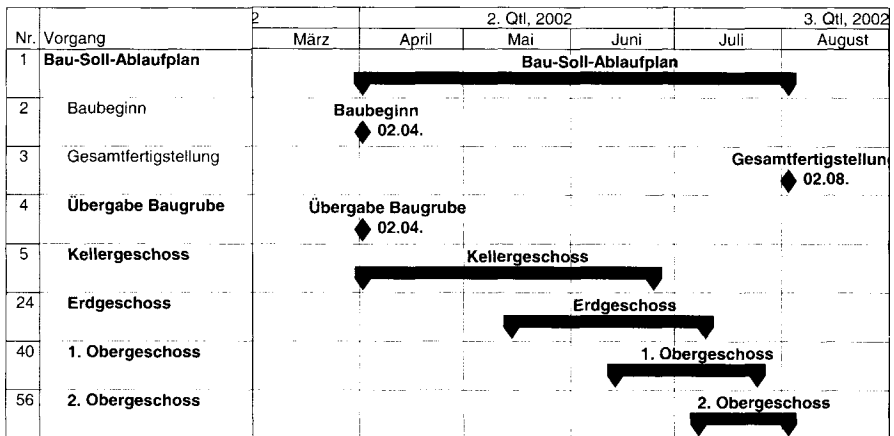


Bild 15.15: Soll-Bauablauf – grob

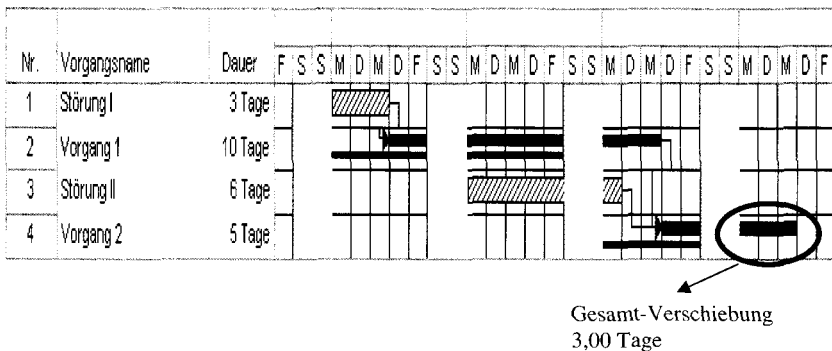


Bild 15.16: Darstellung „sich überlappender Störungen“

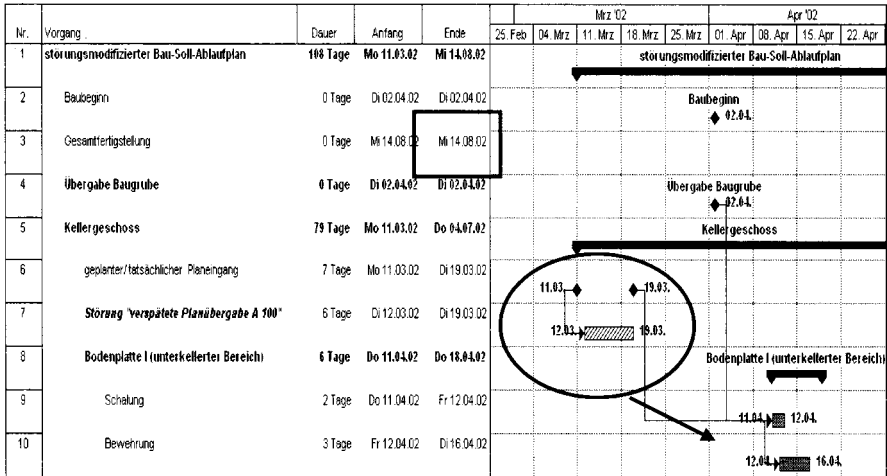


Bild 15.17: Auszug aus dem störungsmodifizierten Bauablauf: Verschiebung des Gesamtfertigstellungstermins ausschließlich infolge verspäteter Lieferung des Planes A 100

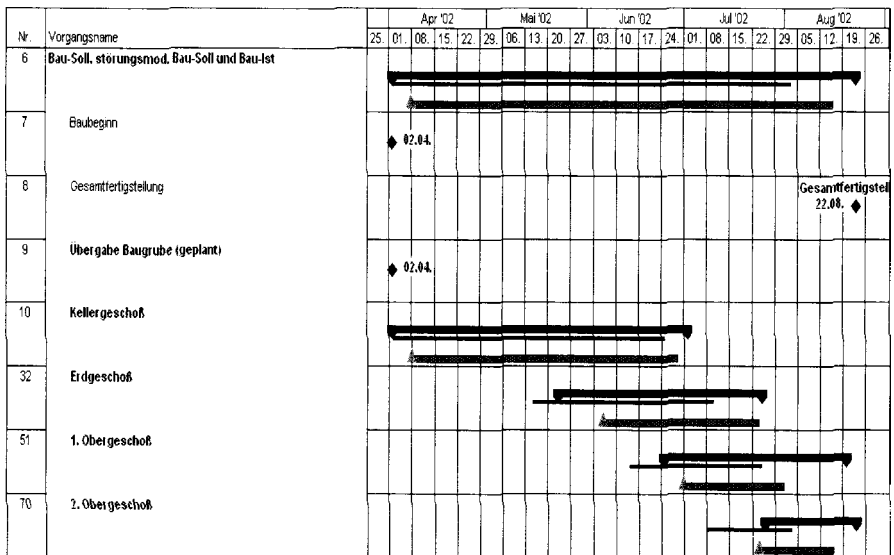


Bild 15.18: Ist-Bauablauf (grob) mit Bau-Soll und störungsmodifiziertem Bau-Soll

Nach der allgemein für Schadensberechnungen anzuwendenden Differenztheorie „besteht der Schaden in dem Unterschied zwischen der Vermögenslage des Geschädigten, wie sie sich infolge des schadensstiftenden Ereignisses gestaltet hat und seiner Vermögenslage, wie sie ohne dieses Ereignis bestehen würde“ [15.1].

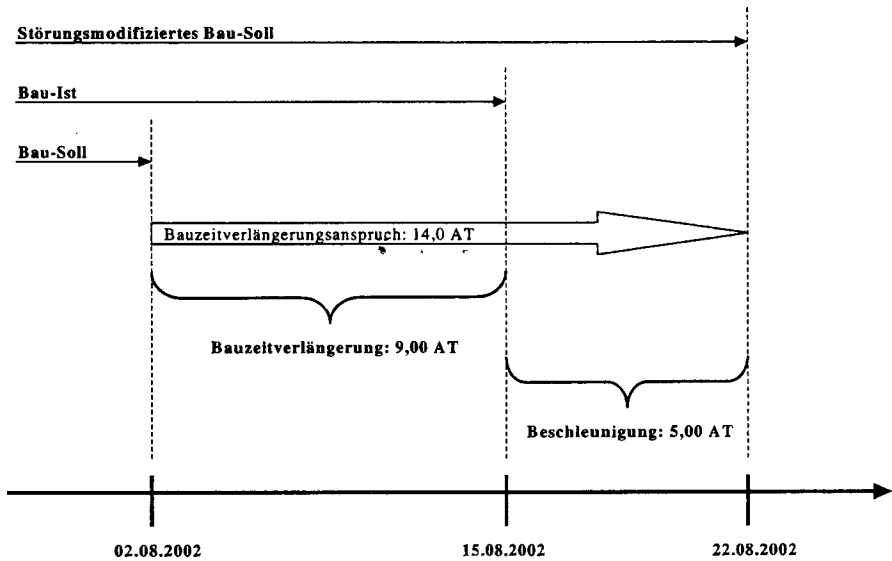


Bild 15.19: Baubetriebliche Zusammenhänge zwischen Bau-Soll, störungsmodifiziertem Bau-Soll und Bau-Ist

Da in der Behinderungsphase der Sollablauf jedoch nicht realisiert werden kann, lassen sich die Sollkosten nur abstrakt (hypothetisch) berechnen. Sie weisen in der Behinderungsphase somit keinen direkten Bezug zur Wirklichkeit auf. Eine weitgehende Annäherung der Sollkosten an die Realität wird jedoch erreicht, wenn die für den Sollablauf kalkulierten Aufwandswerte und Kostenansätze während einer ungestörten Teststrecke erreicht worden sind [15.2].

Schließlich sei noch erwähnt, dass auf Behinderungskosten keine Mehrwertsteuer fällig wird, da hierdurch keine Leistung erbracht wird.

15.10 Leistungsänderungen

Neben Störungen im Bauablauf aus Behinderungen und/oder Beschleunigungen (Leistungsstörungen) kommen bei VOB-Verträgen noch Leistungsänderungen vor, die vertraglich geregelt werden können, bisher jedoch nicht erwähnt worden sind. Darunter fallen:

- Mengenänderungen,
- Übernahme von Leistungen durch den AG,
- Leistungen ohne Auftrag oder unter Abweichung vom Vertrag,
- Bedenken gegen Anordnungen des Auftraggebers,
- Kündigung durch den AG,
- Kündigung durch Auftragnehmer.

Auch darüber gibt es in der Literatur ausführliche Erläuterungen und Beispiele [12.3, 12.7]. Ich gehe deshalb im einzelnen nicht darauf ein.

Im Überblick sind diese Fälle und ihre vertraglichen Regelungen – zusammen mit den im vorstehenden Text ausführlich dargestellten Varianten – in Tabelle 59 dargestellt.

Tabelle 59 [12.3]

VOB/B-Fall	Vergütungsmodus
Mengenänderung (§ 2 Nr. 3)	Bei Veränderungen größer 10 v. H. neuer Preis. Ausgangsbasis ist der Preis der betreffenden Position; Berücksichtigung der Mehr- oder Minderkosten. Bei Mindermengen entsprechen die Mehrkosten im Wesentlichen den entgangenen Gemeinkosten. Gilt nur, soweit die Mengenänderung nicht auf eine Änderung des Bauentwurfs oder andere Anordnungen des Auftraggebers zurückgeht.
Übernahme von Leistungen durch den Auftraggeber (§ 2 Nr. 4 in Verbindung mit § 8 Nr. 1)	Volle vertraglich vereinbarte Vergütung unter Abzug der ersparten Aufwendungen.
Änderung des Bauentwurfs oder andere Anordnungen des Auftraggebers (§ 2 Nr. 5)	Neuer Preis unter Berücksichtigung der Mehr- oder Minderkosten auf der Grundlage der bisherigen Preisermittlung. Gilt auch für Mengenänderungen, falls durch Eingriffe des Auftraggebers die Grundlagen der Preisermittlung geändert wurden.
Vom Auftraggeber geforderte, jedoch im Vertrag nicht vorgesehene Leistungen (§ 2 Nr. 6)	Neuer Preis auf der Grundlage der Preisermittlung für die vertragliche Leistung. Vorherige Ankündigung notwendig.
Leistungen ohne Auftrag oder unter Abweichung vom Vertrag (§ 2 Nr. 8)	a) Keine Vergütung (§ 2 Nr. 8 Abs. 1) b) Vergütung unter folgenden Bedingungen (§ 2 Nr. 8 Abs. 2): - nachträgliche Anerkennung durch Auftraggeber, - für Vertragserfüllung notwendig und dem mutmaßlichen Willen des Auftraggebers entsprechend, - unverzügliche Anzeige notwendig.
Bedenken gegen Anordnungen des Auftraggebers (§ 4 Nr. 1 (4))	Ersatz der Mehrkosten im Fall ungerechtfertigter Erschwerung.
Behinderung oder Unterbrechung der Ausführung (§ 6)	Schriftliche Ankündigung erforderlich. Bauzeitverlängerung, falls durch Auftraggeber oder höhere Gewalt entstanden. Ersatz des nachweislich entstandenen Schadens.
Kündigung durch den Auftraggeber (§ 8 Nr. 1)	Gilt auch für den Fortfall von einzelnen Teilleistungen. Auftragnehmer steht die vereinbarte Vergütung zu, jedoch unter Anrechnung ersparter Aufwendungen.
Kündigung durch Auftragnehmer (§ 9)	Nur bei Annahmeverzug und Schuldnerverzug zulässig. Schriftliche Ankündigung erforderlich. Entschädigungsanspruch nach § 642 BGB.

Literatur zu Kapitel 15

- 15.1 Vygen, Schubert, Lang; Bauverzögerung und Leistungsänderung, Rechtliche und baubetriebliche Probleme und ihre Lösungen, 2. Auflage, Wiesbaden 1994
- 15.2 Bauer, H.; Baubetrieb 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, 1995
- 15.3 Krebs, W.; Bauabläufe aus der Sicht des Unternehmers, Referat am Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich, 1986
- 15.4 Genschow/Stelter; Störungen im Bauablauf, Werner Verlag (Wolters Klüwer Deutschland) München/Unterschleißheim 2004
- 15.5 Franke, H., Kemper, R., Zanner, Ch. Grünhagen, M.; VOB-Kommentar Bauvergaberecht, Bauvertragsrecht, 1. Auflage, Werner Verlag, 2002
- 15.6 Rodde, N., Bauer, G., Strassen, D. Berlin; Gemeinkosten in vertraglicher Mehrleistung und Bauzeitennachtrag: Doppelvergütungsrisiko für Bauherren?, ZfBR 07/2005, S. 634
- 15.7 Keldungs, K. H.; Die Rechtsprechung der Oberlandesgerichte zum privaten Baurecht 2003, ZfBR 06/2004, S. 523, Abschnitt Verzögerung des Bauvorhabens

Abschließend verweise ich noch auf weitere Literatur:

- zur rechtlichen Beurteilung gestörter Bauabläufe:
 - VOB/B, § 6, Nr. 6
Der Auftragnehmer muss eine Behinderung, aus der er Schadenersatzansprüche ableitet, möglichst konkret darlegen. Dazu ist in der Regel auch dann eine bauablaufbezogene Darstellung notwendig, wenn feststeht, dass die freigegebenen Ausführungspläne nicht rechtzeitig vorgelegt worden sind. ZfBR 5/2002, S. 427 (BGH, Urt. V. 21.03.02 – VII ZR 224/00)
 - Quack, F.; Zur Leistungsbeschreibung im Bauvertrag. Die Bedeutung der baubetrieblichen Sicht für die vertragsrechtliche Leistungsbeschreibung, ZfBR 4/2003, S. 315
 - Thode, R.; Nachträge wegen gestörten Bauablaufs im VOB/B-Vertrag, Eine kritische Bestandsaufnahme, ZfBR 3/2004, S. 214
- zur baubetrieblichen Beurteilung gestörter Bauabläufe:
 - Heilfort, Th., Zipfel, C.; Abrechnung der Folgen von Bauablaufstörungen im VOB-Vertrag, B + B 9/2004, S. 22
 - Kumlehn, F.; Bewertung gestörter Bauabläufe der Höhe nach, Geht mit § 642 BGB für Auftragnehmer alles einfacher?, B + B 9/2004, S. 28
 - Knacke, I., Spranz, D., Wagner, F.; Probleme gestörter Bauabläufe, Teil 1–3, B + B 3/2005, S. 2; 4/2005, S. 42; 5/2005, S. 22
 - Kumlehn, F.; Geänderte und zusätzliche Leistungen, B + B 9/2005, S. 31
 - Bötzkies, F.; Gestörter Bauablauf: So kann der Nachweis der Mehrkosten gelingen, B + B 10/2005, S. 26