

## 2. Bauleitung und Baubetrieb



Abbildung 2.1 Bauleiter treffen Entscheidungen und tragen Verantwortung

### Ziel des Moduls

Die Bauleiter<sup>1</sup> stehen in den Unternehmen vor unterschiedlichen Aufgaben. Für die Bauleiter werden in diesem Teil des Lehrgangs die unterschiedlichen Herangehensweisen aufgezeigt, so dass Kenntnisse über die unterschiedlichen Verfahren und Aufgaben verfügbar sind.

### Zusammenfassung des Moduls Bauleitung und Baubetrieb

Die Abgrenzung der Aufgaben zur Vorbereitung von Baustellen, der eigentlichen Baustellenabwicklung und der Rechnungslegung mit der Nachbereitung von Baustellen wird in den Unternehmen unterschiedlich gehandhabt. Dies hat nicht zwingend etwas mit der Größe der Unternehmen zu tun. Ein weiterer Aspekt sind die unterschiedlichen Ansätze der Unternehmen zum den Themen Arbeitsvorbereitung und Baustellensteuerung (Controlling). Eine Variante sind allgemeingültige Systeme, die mit einem hohen Automatisierungsgrad und Softwareunterstützung, fest in die betriebswirtschaftlichen und baubetrieblichen Systeme der Unternehmen eingebettet sind. Auf der anderen Seite stehen individuell für die Besonderheiten der Baustellen abgestimmte Planungs- und Steuerungsinstrumente, die vom Bauleiter selbst vor Ort eingesetzt werden.

### Thesen und Kernaussagen

- Die Aufgaben der Bauleiter in den Unternehmen sind unterschiedlich festgelegt.
- Vorbereitung und Durchführung einer Baustelle können an Hand unterschiedlicher Steuerungs- und Kontrollwerkzeuge erfolgen.
- Grundlage ist ein VOB<sup>2</sup>-Vertrag.

## Inhaltsverzeichnis

Baubetrieb und Bauleitung 2010  
 Modul 2 Vorlesungsunterlagen  
 Referent Dipl.Ing. Peter Rösch CMC/BDU

2.	Bauleitung und Baubetrieb	1
	Ziel des Moduls	1
	Zusammenfassung des Moduls Bauleitung und Baubetrieb	1
	Thesen und Kernaussagen	1
	Inhaltsverzeichnis	2
	Abbildungen, Grafiken, Pläne und Fotos	4
2.1.	Baustelle vorbereiten	5
	Ziel Baustelle vorbereiten	5
	Zusammenfassung Baustelle vorbereiten	5
	Thesen und Kernaussagen	5
2.1.1.	Grundlagen der baubetrieblichen Baustellenabwicklung	6
	Ziel der baubetrieblichen Baustellenabwicklung	6
	2.1.1.1. Vertragsgrundlagen	6
	2.1.1.2. Bauverfahren	8
	2.1.1.3. Baustelleneinrichtung	9
	2.1.1.4. Baustellenbedarfe	9
	2.1.1.5. Kostenplanung	10
2.1.2.	Baubetriebliche Planung (Arbeitsvorbereitung)	11
	2.1.2.1. Terminplanung	11
	2.1.2.2. Festlegen der Bauteile	12
	2.1.2.3. Leistungsplanung	13
	2.1.2.4. Kosten- und Erlösplanung	14
	2.1.2.5. Taktplanung	15
2.1.3.	Balogistik	16
	Ziel Bialogistik	16
	2.1.3.1. Elemente der Bialogistik	17
	2.1.3.2. Logistik von und zur Baustelle	18
	2.1.3.3. Logistik auf der Baustelle	18
	2.1.3.4. Information	19
2.2.	Baustelle steuern - Controlling	20
	Ziel Baustelle steuern	20
	Zusammenfassung Baustelle steuern	20
	Thesen und Kernaussagen	20
2.2.1.	Grundlagen der baubetrieblichen Baustellensteuerung	21
	Ziel der baubetrieblichen Baustellensteuerung	21

2.2.1.1.	Grundlagen	21
2.2.1.2.	Bauablaufplan	22
2.2.1.3.	Prognose	22
2.2.1.4.	Analyse	23
	Endnoten und Glossar	25

## Abbildungen, Grafiken, Pläne und Fotos

Abbildung 2.1 Bauleiter treffen Entscheidungen und tragen Verantwortung	1
Abbildung 2.2 Bauleiter habe die gesamte Baustelle im Blick	5
Abbildung 2.3 Vertragsunterlagen bestimmen die Bauausführung	6
Abbildung 2.4 Übersicht Vertragsbestandteile	7
Abbildung 2.5 Vor Baubeginn können noch 80% der Projektkosten beeinflusst werden	8
Abbildung 2.6 Baustellenmanagement	11
Abbildung 2.7 Bauwerksgeometrie und Bauteile	12
Abbildung 2.8 Bauablaufplan aus einer bauteilorientierten Mengenermittlung	13
Abbildung 2.9 Kosten- und Erlösplanung im Bauablaufplan für Nachunternehmerleistungen	14
Abbildung 2.10 Ergebnisplanung (Ausriss) in den 4 Status mit Prognose auf das Bauende	14
Abbildung 2.11 Muster einer detaillierten Planung für Takte	15
Abbildung 2.12 Der Baulogistikprozess	17
Abbildung 2.13 Bauleiter schauen nach vorne	20
Abbildung 2.14 Vertragsunterlagen bestimmen die Bauausführung	21
Abbildung 2.15 Bauablaufplan als Gantt-Darstellung	21
Abbildung 2.16 Bauablaufplan mit Statusinformationen	22
Abbildung 2.17 Chancen- und Risikopositionen zur Prognose auf das Bauende	22
Abbildung 2.18 Ergebnisplanung mit Prognose auf das Bauende	23
Abbildung 2.19 Analyse der Ergebnisentwicklung	23

Die Urheberrechte an alle Darstellungen liegen beim Autor oder der Autor ist berechtigt, diese Abbildung zu nutzen. Eine Weiterverwendung der Abbildungen, gleich zu welchem Zweck und in welchem Medium ist nicht zulässig.

## 2.1. Baustelle vorbereiten



Abbildung 2.2 Bauleiter habe die gesamte Baustelle im Blick

### Ziel Baustelle vorbereiten

Die Bauleiter sollen Baustellen vorbereiten oder die Vorbereitung steuern. Für die Bauleiter werden in diesem Teil der Ausbildung die unterschiedlichen Herangehensweisen aufgezeigt, so dass Kenntnisse über die unterschiedlichen Verfahren und Aufgaben verfügbar sind.

### Zusammenfassung Baustelle vorbereiten

Die Vorbereitung einer Baustelle setzt auf vorhandene Vertragsgrundlagen. Aus diesen Vertragsgrundlagen werden die tatsächlich angewandten Bauverfahren entschieden, die Baustellenausstattung bestimmt und die Baustellenbedarfe ermittelt. Die logischen Zusammenhänge sind unabhängig von der in den Unternehmen eingesetzten Softwarelösung.

Die baubetriebliche Planung der Baustelle geht von der aus dem Vertrag entnommenen Terminplanung aus. Diese Meilensteine bilden die Grundlage. Für das vorgegebene Bauwerk werden Bauteile in Abhängigkeit der Geometrie bestimmt. Die Leistungsplanung verknüpft Terminplan, Bauverfahren und Bauteile zu einem Bauablaufplan. Der Bauablaufplan wird mit notwendigen führenden Ressourcen belegt und steht damit zur Leistungssteuerung bereit. In der weiteren Verfeinerung werden für die einzelnen Bauteile Takte geplant. Aus den Festlegungen im Bauablaufplan entstehen Einflüsse auf die Kostenplanung.

Die Baulogistik bringt die Logistik von und zur Baustelle und die Logistik auf der Baustelle zusammen. Ziel ist die Bereitstellung von Ressourcen und Material auf der Baustelle in der richtigen Qualität, zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort. Aus dieser Betrachtung heraus wird die Baulogistik zum Vergleich mit dem zentralen Ressourcenmanagement in anderen Wirtschaftszweigen.

Die Bereitstellung aller notwendigen Informationen, Nachrichten und Pläne stellt in der Verknüpfung der am Bau Beteiligten eine große Herausforderung dar und ist Bestandteil der Baulogistik.

### Thesen und Kernaussagen

- Die Aufgaben der Bauleiter in den Unternehmen sind unterschiedlich.
- Alle Prozessschritte werden iterativ immer wieder durchlaufen.
- Die Detailtiefe der Planung steigt mit der Nähe zur tatsächlichen Ausführung.
- Grundlage ist ein VOB<sup>3</sup>-Vertrag.

### 2.1.1. Grundlagen der baubetrieblichen Baustellenabwicklung

Die Grundlagen der Baustellenabwicklung werden aus den Vertragsunterlagen entwickelt. Die Einschätzung und Festlegung aus der Phase der Angebotskalkulation werden überprüft, weiter detailliert und führen zur Festlegung für die tatsächliche Bauausführung.



Abbildung 2.3 Vertragsunterlagen bestimmen die Bauausführung

#### Ziel der baubetrieblichen Baustellenabwicklung

Der Bauleiter kennt das Zusammenspiel der verschiedenen baubetrieblichen Verfahren zur Planung der tatsächlichen Baustellenabwicklung.

##### 2.1.1.1. Vertragsgrundlagen

Mit der Bauauftragung des Bauwerks an das Bauunternehmen stehen mehr oder weniger umfangreiche Vertragsgrundlagen zur Verfügung. Diese Unterlagen sind in der Praxis nicht immer vollständig und aktuell. Gerade die Ausführungsplanung kann je nach Vertragsform und Zielsetzung der Projektsteuerung erst im Laufe der eigentlichen Bauausführung zur Verfügung gestellt werden.

Die Erarbeitung der detaillierten Ausführungsplanung kann auch Gegenstand des Vertrages für das Bauunternehmen sein. Dies gilt sowohl für funktionale Ausschreibungen im schlüsselfertigen Hochbau als auch bei Sondervorschlägen im Ingenieurbau. In der folgenden Tabelle werden wesentliche Vertragsgrundlagen aufgeführt.

Typ	Inhalt	Wer	Status	vorhanden
Vertrag	Vertrag mit allen kaufmännischen Regelungen und technischen Details als Anlage	Auftraggeber		
Leistungsbeschreibung	Allgemeine Beschreibung der Leistung mit Skizzen, in denen auch die Erfahrungen und Bedingungen auf das Bauvorhaben beschrieben sind. Einschränkungen aus der Umgebung des Bauherren.	Auftraggeber		
Leistungsverzeichnis	Beschreibung der einzelnen Leistungen in unterschiedlichen Detaillierungsgraden und grobe Mengen in Abhängigkeit von der Vertragsform.	Auftraggeber / Auftragnehmer		
Ausführungsplanung	Ausführungspläne für das Bauwerk in unterschiedlichen Detaillierungsgraden, in Abhängigkeit von der Vertragsform.	Auftraggeber / Auftragnehmer		
Ingenieur, Planung, Statik, Haustechnik, ...	Werden in Abhängigkeit von der Vertragsform dargestellt.	Auftraggeber / Auftragnehmer		
Gutachten	Ein Gutachten soll den Zustand der Umgebung und / oder vorhandenen Bauwerken beschreiben.	Auftraggeber / Auftragnehmer		
Urkalkulation	Detaillierte Urkalkulation, die in Abhängigkeit des Vertragswerkes dem Auftraggeber vorliegt.	Auftragnehmer		
Terminplan	Terminplan als Bestandteil des Vertrages und / oder als Anlage zum Vertrag.	Auftragnehmer		

Abbildung 2.4 Übersicht Vertragsbestandteile



### 2.1.1.2. Bauverfahren

Die vereinbarte Leistung kann in vielen Fällen mit unterschiedlichen Bauverfahren erreicht werden. Im Hochbau kann dies die Ausführung in Ortbetonbauweise oder die Verwendung von Fertigteilen sein. Im Ingenieurbau können unterschiedliche Formen der Schalverfahren verwendet werden. Bei linienförmigen Bauwerken können die Arbeitsschritte parallel (gleichzeitig) oder sequenziell (nacheinander) ausgeführt werden.

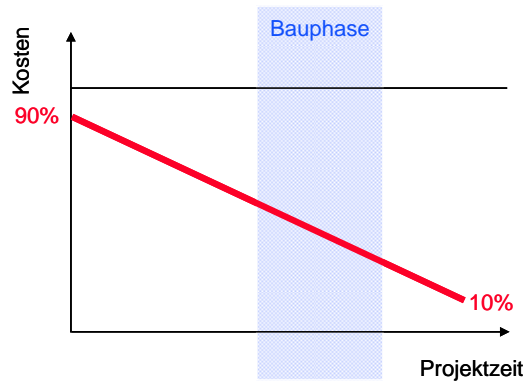


Abbildung 2.5 Vor Baubeginn können noch 80% der Projektkosten beeinflusst werden

Das in der Kalkulation angesetzte Bauverfahren muss nicht zwingend für die Bauausführung herangezogen werden. Neue Erkenntnisse aus der Planung und aus der Baustellenumgebung sind genauso Einflussgrößen wie eine veränderte Witterungssituation. Werden Bauverfahren bereits im Vertrag festgeschrieben, so kann deren Überprüfung gegebenenfalls zu einer Vertragsänderung führen, wenn sich deutliche Einsparungen oder terminliche Veränderungen ergeben.

Die unterschiedlichen Bauverfahren werden so nach baubetrieblichen als auch nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten miteinander verglichen.

- Eignung des Verfahrens, den gesetzten Termin einzuhalten.
- Eignung des Verfahrens, die Rahmenbedingungen auf der Baustelle einzuhalten und zu nutzen.
- Erwarteter betriebswirtschaftlicher Erfolg des Bauverfahrens.
- Erstellung des Bauwerks in der vertraglich vereinbarten Qualität.

Die Auswahl des Bauverfahrens hat einen großen Einfluss auf das Gesamtergebnis der Baustelle.



### 2.1.1.3. Baustelleneinrichtung

Aus den gewählten Bauverfahren und den Rahmenbedingungen der Baustelle mit Verkehrsflächen, Lagerflächen und möglicher Anbindung stellt den notwendigen und sinnvollen Platz für die einzelnen Abläufe auf der Baustelle sicher.

Wesentlicher Platzbedarfe erfordern:

- Warenannahme und Entladung
- Lagerung von Geräten, Baustellenausrüstung
- Zwischenlager für Baustoffe
- Vorbereiten von Bauteilen, Schalung, Rüstung
- Verkehrsflächen für Personen und Geräte
- Magazine, Unterkünfte, Büros
- Hebezeuge, Fördereinrichtungen und Entsorgung

Die professionelle Planung der einzelnen Abläufe stellt sicher, dass die einzelnen Plätze ausschließlich für die gedachte Aufgabe genutzt werden.

Mit der Baustelleneinrichtung werden die Transportwege für alle Ressourcen geplant. Kurze Wege ohne störende Kreuzungen sind das Ziel. Die Sicherheit auf der Baustelle liegt in der Verantwortung des Bauleiters.

**Hinweis:** Zur Sicherheit auf Baustellen erfolgt ein eigenständiger Lehrgangsteil.

Zum Betrieb der Baustelleneinrichtung gehören auch die Verkehrssicherung, die laufende Reinigung und die Dienstleistungen rund um die Baulogistik.

### 2.1.1.4. Baustellenbedarfe

Aus der vertraglich vereinbarten Bauwerksqualität und den gewählten Bauverfahren werden die Bedarfe ermittelt.

- Mitarbeiter und Führungskräfte
- Geräte
- Baustellenausstattung
- Baustoffe
- Energie, Wasser, Telekommunikation
- Fertigteile und Einbauteile
- Nachunternehmer
- Ingenieurleistungen

Die notwendigen Gesamtbedarfe orientieren sich am Kenntnisstand der auszuführenden Mengen.

**Hinweis:** Bei der Ermittlung von Kolonnen oder Teams gilt es eingearbeitete Gruppe "nicht zu stören". Gerade die soziale Komponente in der Zusammenarbeit stellt einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Leistung dar.

**Exkurs:** Die permanente Fortschreibung der Mengenermittlung wird von vorhandenen Informationen und den eingesetzten Softwareprogrammen beeinflusst. Die Entwicklung hin zu einer bauteilorientierten Mengenermittlung kann heute von CAD-Modellen für Bauwerk und Gelände unterstützt werden.

Die Festlegung der Baustellenbedarfe ist Grundlage für den eigentlichen Beschaffungsvorgang. Der Beschaffungsvorgang bleibt bis zum Abschluss von gültigen Bestellungen oder Nachunternehmerverträgen Aufgabe des Einkaufs. Der Abruf der Artikel und Leistungen erfolgt auf Grund von Informationen aus der operativen Baustellensteuerung.

**Hinweis:** Der Einkauf ist nicht Gegenstand dieser Ausbildung.

### 2.1.1.5. Kostenplanung

Mit der Kostenplanung werden die Einflüsse der Festlegung aus den Bauverfahren, Baustelleneinrichtung und der Leistungsplanung den Ansätzen in der Auftragskalkulation gegenüber gestellt. Bei der Auswahl aller Verfahren und Festlegung von Abfolgen werden Einflüsse auf die Kosten berücksichtigt.

Mögliche Einflüsse auf die Kostenentwicklung:

- Verwendung anders dimensionierter Geräte
- Eigenleistung wird durch Fremdleistung ersetzt
- Änderung des Bauverfahrens
- Anforderungen aus der Baulogistik

**Hinweis:** Die Verantwortung des Bauleiters liegt im Verbrauch der Ressourcen. Preisrisiken aus Marktpreisänderungen liegen in der Verantwortung des Einkaufs oder der Baulogistik. Dieses Thema birgt Konfliktpotenzial und bedarf eindeutiger Festlegungen im Unternehmen.

In Abhängigkeit von den Vorgaben und des Unternehmens erfolgt eine Fortschreibung der Auftragskalkulation hin zu einer dynamischen oder stufenweise erstellten Arbeitskalkulation AK1-n. Auf der Basis dieser Kostenplanung erfolgen während des Bauablaufes die Soll-Ist-Vergleiche.

## 2.1.2. Baubetriebliche Planung (Arbeitsvorbereitung)

Die baubetriebliche Planung erstellt einen Bauablaufplan, der die Einhaltung der vertraglich vereinbarten Termine absichert.



Abbildung 2.6 Baustellenmanagement

### 2.1.2.1. Terminplanung

Aus den Vertragsgrundlagen sind Rahmentermine, auch als "Bauzeitenplan" vorgegeben. Diese Termine können in einem Bauablaufplan als Meilensteine angesehen werden. Sie können zusätzlich den Charakter von Abrechnungs- oder Zahlungsterminen haben.

Diese vorgegebene Terminplanung des Auftraggebers widerspricht teilweise den Erfordernissen der Baustelle. Deshalb sind Änderungen an Zwischenterminen Bestandteil einer Vertragsänderung und werden dort behandelt.

Aus der tatsächlichen Terminplanung, die abweichen kann gegenüber den im Vertrag vorgesehenen Terminen, können sich bedeutende Änderungen für die Art der Abwicklung der Baustelle ergeben. Ein Beispiel ist hier die Verschiebung einer Baustelle aus der Sommerzeit in den Winter. Dies kann Einfluss auf die Bauverfahren haben.

In die Terminplanung fließen ein:

- Beginn der Baustelle
- Zwischentermine für die Fertigstellung von Teilleistungen (wahlweise)
- Termine für Abschlagsrechnungen als absoluter Termin oder in Abhängigkeit des Fertigstellungsgrades
- Termine, die in den Bauablauf eingreifen (Beispiel: Tag der offenen Baustelle)
- Abnahme
- Nacharbeiten
- Übergabe

### 2.1.2.2. Festlegen der Bauteile

Die Festlegung der Bauteile ergibt sich in Abhängigkeit der Bauwerksgeometrie. Hier bieten sich horizontale, vertikale und von Takten bestimmte Bauteile an. Je feiner die Bauwerksgeometrie bestimmt wird, desto detaillierter können aus heutigen Softwareprogrammen Auswertungen für die Abrechnung und Vorbereitung der Bauteile gezogen werden.

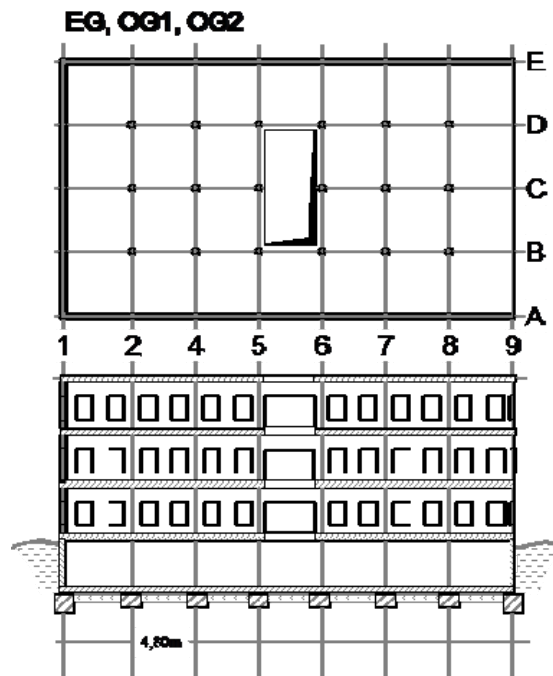


Abbildung 2.7 Bauwerksgeometrie und Bauteile

- Im schlüsselfertigen Hochbau kann dies der Raum sein und ein daraus automatisch generiertes Raumbuch.
- Im Kanalbau können die Haltung und das Schachtbauwerk als Beispiel dienen.

Die Bauteile werden nach weiteren Gesichtspunkten bestimmt:

- Mögliche Takte
- Bedarfsermittlung für Ressourcen und Baustoffe
- Leistungsabgrenzung
- Abrechnungsgrenzen

Sofern möglich, bestimmt das kleinste erforderliche Bauteil die Bestimmung. In den nachfolgenden Prozessen können mehrere Bauteile automatisiert zusammengefasst werden; automatisches Aufteilen ist logisch kaum möglich.

### 2.1.2.3. Leistungsplanung

In die Leistungsplanung werden die gewählten Bauverfahren, bestehende Termine und die einzelnen Bauteile in Verbindung gebracht. Hieraus erfolgt ein logischer Bauablaufplan. Dieser Bauablaufplan stellt für jedes Bauteil die erforderliche Dauer und in der Ergänzung als Ressourcenplan auch die darin eingesetzten notwendigen Ressourcen dar.

Die einzelnen Vorgänge sind idealer Weise untereinander logisch verknüpft. Dies erfolgt auch bei Darstellung als Balkendiagramm (Gantt) mit den Logiken der Netzplantechnik.

**Exkurs:** Die Abbildung der Ressourcen oder Kosten für jeden Vorgang wird von den einzelnen Softwareprogrammen unterschiedlich unterstützt. Typischer Weise können alle kalkulierten Einzelansätze, Artikel und Geräte für den Vorgang ausgewertet werden.

Eine besondere Aufgabe der Einsatz von Nachunternehmern. Dies kann mit unterschiedlichen Zielen erfolgen:

- Nachunternehmer erbringt ein abgeschlossenes Gewerk mit Gewährleistungsanspruch.
- Nachunternehmer erbringt Teilleistungen eines Gewerkes oder einer Leistungsposition
- Nachunternehmer verwendet eigene oder beigestellte Geräte und Baustellenausstattung
- Nachunternehmer beschafft Baustoffe selbst oder verwendet beigestellte Baustoffe

Diese Varianten können untereinander gemischt werden. Für die Zuordnung von Geräten und Material kann hier eine getrennte Baulogistik hilfreich sein (Beispiel: Schalung für eigene Leistung und für Nachunternehmer)

#### Mengenermittlung zur Position

- Zuordnung zu Bauteilen der Mengenzeilen
- Summenbildung je Bauteil
- Vorgang als logische Verknüpfung von  $BAS \times Menge \times Ressource$

Bauteil	Faktor	Länge	Breite	Höhe	Ergebnis
EG	2	10,00	0,30	2,50	15,00
EG	2	12,00	0,30	2,50	18,00
					33,00
OG	4	10,00	0,30	2,50	30,00

5.55 Wände Ortbeton B25 d= 30 einschließlich Schalung				m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Teilleistungen	Wandschalung	in m <sup>2</sup>	wird umgerechnet mit Faktor	2	2/0,30
	Einschalen	0,7 Stunden Zimmerer		751	
	Ausschalen	0,2 Stunden Zimmerer		752	
	Wandbeton B25	in m <sup>3</sup>	wird umgerechnet mit Faktor	550	0,3

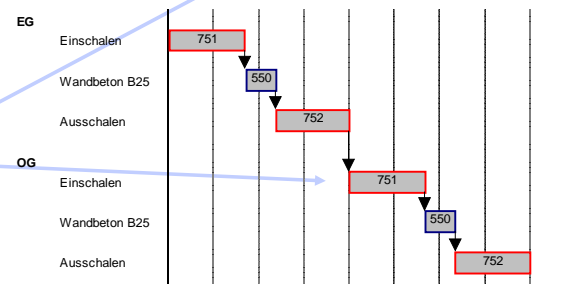


Abbildung 2.8 Bauablaufplan aus einer bauteilorientierten Mengenermittlung

In der Leistungsplanung werden alle Planungen im Lauf der operativen Baustellenplanung immer wieder verfeinert und an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst.

### 2.1.2.4. Kosten- und Erlösplanung

In die Kosten- und Erlösplanung werden die gewählten Bauverfahren, bestehende Termine und die einzelnen Bauteile in Verbindung gebracht. Hieraus entsteht ein betriebswirtschaftlicher Bauablaufplan. Dieser Bauablaufplan stellt für jedes Bauteil die geplanten Kosten und Erlöse dar.

Die Zuordnung erfolgt zu den einzelnen Vorgängen im Bauablaufplan.

Position	Vergabeeinheit	Kosten	Erlös	OG 1	OG 2
Fenster 90 x 90	Fenster	200,00	250,00	10,00	15,00
Fenster 120 x 91	Fenster	300,00	350,00	20,00	20,00

Vorgang	Kosten	Erlös
Fenster OG 1	8.000,00	9.500,00
Fenster OG 2	9.000,00	10.750,00

Abbildung 2.9 Kosten- und Erlösplanung im Bauablaufplan für Nachunternehmerleistungen

Die Kosten- und Erlösplanung ist unabhängig von der Vertragsform mit dem Auftraggeber und der Ausführung als Eigen- oder Fremdleistung.

Exkurs: Eine betriebswirtschaftliche Sichtweise gilt es einzuhalten: Kosten und Erlöse werden getrennt betrachtet, denn der Wert der Bauleistung hängt in der hier gewählten Betrachtungsweise nicht von den Kosten ab, sondern nur von dem vertraglich erzielbaren Erlös. Schließlich hat der Kunde einen Festpreis vereinbart und ist nicht bereit mehr als diesen zu bezahlen. Somit sind Kosten und Erlöse anteilig für die Vorgänge zu ermitteln.

Die Kosten- und Erlösplanung kann in unterschiedlichen Situationen mit unterschiedlichen Begriffen belegt werden. In der Bauwirtschaft haben sich diese Status eingebürgert:

- geplant (Angebotskalkulation oder Auftragskalkulation)
- Vergabe (Fremdleistung) oder Arbeitskalkulation (Eigenleistung)
- ermittelt (Ist-Werte)
- Prognose auf das Bauende

Am Beispiel einer Schlüsselfertigbaustelle werden die 4 Status dargestellt.

Projekt	Hotel München		Leistungsmeldung								Juni 2004				
	Kosten				Erlöse				Ergebnis						
	Geplant		Vergabe		ermittelt		Prognose		Geplant		Vertrag		ermittelt		Prognose
Vergabeeinheit	TEUR	TEUR	%	TEUR	TEUR	%	TEUR	TEUR	TEUR	TEUR	TEUR	TEUR	TEUR	TEUR	%
<b>Rohbau</b>	<b>2100</b>	<b>1995</b>	5	<b>1470</b>	<b>1990</b>	5	<b>2300</b>	<b>2255</b>	<b>1611</b>	<b>2255</b>	<b>200</b>	<b>260</b>	<b>141</b>	<b>265</b>	33
Zimmerer	150	132	12	132	12	!	164	161	161	161	14	29	29	29	107
Dachdecker	320	325	-2	325	-2		350	343	343	343	30	18	18	18	-40
...															
Fenster	480	480		509	-6		526	515	554	554	46	35	35	45	-2
<b>Ausbau</b>	<b>950</b>	<b>937</b>	1	<b>966</b>	<b>-2</b>		<b>1040</b>	<b>1019</b>	<b>1058</b>	<b>1058</b>	<b>90</b>	<b>82</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	3
Haustechnik	462	437	5	437	5		506	496	496	496	44	59	59	59	34
<b>Außenanlagen</b>															
BaustellenGK	200	190	5	190	5		219	215	215	215	19	25	25	25	32
Baunebenkosten	60	47	22	47	22	!	66	65	65	65	6	18	18	18	200
<b>Gesamt</b>	<b>3772</b>	<b>3606</b>	-4	<b>1470</b>	<b>3630</b>	-4	<b>4131</b>	<b>4050</b>	<b>1611</b>	<b>4089</b>	<b>359</b>	<b>444</b>	<b>141</b>	<b>459</b>	28
											9%	11%	9%	11%	

Abbildung 2.10 Ergebnisplanung (Ausschnitt) in den 4 Status mit Prognose auf das Bauende

Eine weitere Unterscheidung wäre denkbar, doch "weniger ist meistens mehr" und steigert die Übersicht. In den Unternehmen wird für "geplant" häufig der Informationsstand der Auftragskalkulation festgelegt, in die "Vergabe" fließen alle vertraglich vereinbarten Werte und Nachträge ein, unter "ermittelt" werden die aktuellen Werte des Baufortschrittes verstanden und in die "Prognose" fließen belegte Erkenntnisse des Bauleiters ein.

Hinweis: Die Ermittlung der Prognose wird in einem folgenden Abschnitt erläutert.

Hier und bei den folgenden Punkten können weitere baubetriebliche Status abgebildet werden. An einer einheitlichen und verbindlichen Definition kommt das Unternehmen nicht vorbei. Dies ist Grundlage für eine gemeinsame Sichtweise bei einem baustellenübergreifenden Vergleich.

### 2.1.2.5. Taktplanung

Der nächste Detaillierungsgrad in der baubetrieblichen Planung erfolgt über die Einführung von Takten. Das können Tagesleistungen im Kanalbau sein, oder die Abfolge einschalen, bewehren, betonieren und ausschalen im Hochbau oder weitgehenden automatisierte Takte im Spezialtiefbau.

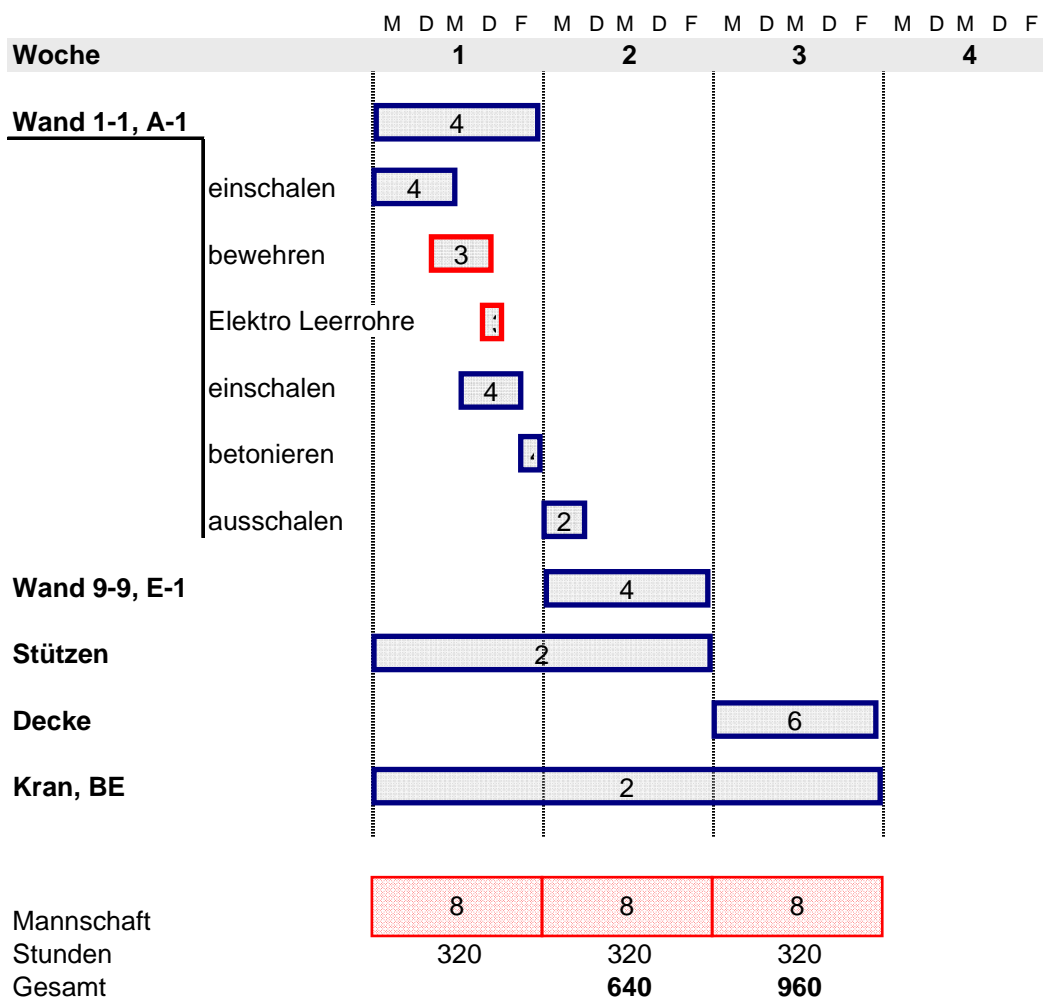


Abbildung 2.11 Muster einer detaillierten Planung für Takte

Aus der Taktplanung wird eine Grundvorgabe für die Bereitstellung der Baustellenausstattung und Materialien ermittelt. Dies wird im Punkt Baulogistik weiter behandelt.

**Hinweis:** Die Taktplanung kann heute mit Computerprogrammen simuliert werden. Dabei werden nicht nur die notwendigen Ressourcen ermittelt, sondern auch gegenseitige Störung von Abläufen erkannt.



### 2.1.3. Baulogistik



Ziel der Baulogistik ist die gesteuerte Kette aller An- und Rücklieferungen von und zum Einbauort. Die Hoheit darüber liegt bei der Baustelle und nicht beim Transporteur.

Für die Informationen gilt es, ein gesteuertes Informationskonzept zu erarbeiten. Mit diesem Kommunikationskonzept und der Verantwortung für die Dokumentation und die Abholung der Informationen wird den heutigen Gepflogenheiten einer elektronisch gestützten Kommunikation Rechnung getragen.

#### **Ziel Baulogistik**

Rechtzeitige Bereitstellung aller Ressourcen, Materialien und Informationen am Einbauort und kontrollierte Entsorgung.

### 2.1.3.1. Elemente der Baulogistik

In der Baulogistik werden alle notwendigen Artikel und Informationen bereit gestellt, zum Einbauort gebracht, von dort entsorgt. Dies gilt für:

- Mitarbeiter des eigenen Unternehmens, Mitarbeiter von Nachunternehmern
- Baumaschinen
- Baustellenausstattung
- Magazinteile
- Baustoffe
- Fertigteile und Einbauteile
- Energie und Versorgung
- Entsorgung
- Informationen, Nachrichten, Pläne

Die Ermittlung der Bedarfe ist im Abschnitt Baustellenbedarfe beschrieben. Aus den Baustellenabläufen und weiteren Erkenntnissen können hier wiederholende Planungen und Änderungen erforderlich sein. Dies ist abhängig von der Bauaufgabe:

- Regelmäßiges Bauwerk im Hochbau
- Linienförmige Baustelle
- Flächige Baustelle
- Tiefbau

Aus den Anforderungen für die Bereitstellung ergeben sich weitreichende Festlegungen für den An- und Abtransport. Die Baulogistik folgt einem einheitlichen Prozess:

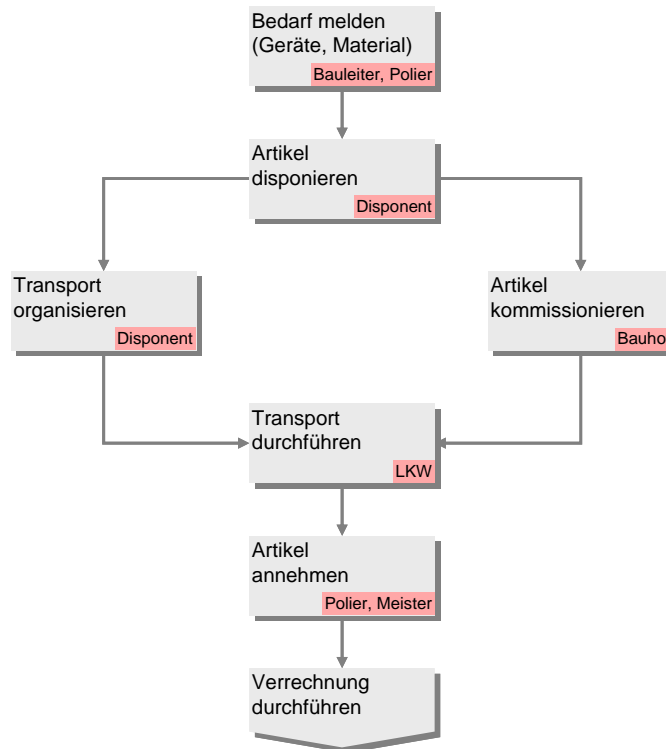


Abbildung 2.12 Der Baulogistikprozess

### 2.1.3.2. Logistik von und zur Baustelle

Die klassische Logistikaufgabe ist die Bereitstellung von Geräten und Baumaterial auf der Baustelle und die Optimierung der Logistik zu einer ganzheitlichen Betrachtung der Lieferkette bis zum Einbau.

Die Planung einer kontrollierten An- und Ablieferung kann in Anlehnung an Erkenntnisse der stationären Industrie erfolgen. Dazu passt ein tagesgenauer Warenannahme und Beladeplan.

**Hinweis:** Die Hoheit über den Abladeort hat die Baustelle.

Die Planung der Anlieferung beinhaltet neben dem Termin auch die passenden Verpackungseinheiten (Colli). Dabei gilt es, die weitere Verwendung auf der Baustelle zu berücksichtigen.

**Hinweis:** Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit eines Artikels beinhaltet nicht nur den Einkaufspreis, sondern die Gesamtkosten bis zum eingebauten Zustand.

Entstehende Aufwände für Entsorgung können bereits zu unterschiedlichen Entscheidungen im Bereich der Auswahl von Artikeln und Gerätschaften führen. Als Beispiel können hier Sondermaße für Gipskartonplatten gelten.

### 2.1.3.3. Logistik auf der Baustelle

Die Logistik auf der Baustelle ist vom Typ der Baustelle geprägt. Bei linienförmigen Baustellen bestimmt die Baustellenlogistik meist das Bauverfahren. Bei klassischen Geschößbauten gilt es, die gegenseitige Beeinflussung auf der Baustelle so gering wie möglich zu halten. Die Aufgabe hierbei ist, alle auf der Baustelle tatsächlich agierenden Personen und Geräte zu planen. Dies ist unabhängig davon, ob diese durch eigene Mitarbeiter, beauftragte Nachunternehmer oder durch vom Auftraggeber beauftragte Dritte erfolgen.

Bei der Planung der Logistik auf der Baustelle nehmen Erdbewegungen eine klassische Hauptaufgabe ein. Die optimale Mischung zwischen Au- und Auftrag, zusammen mit der Festlegung von erforderlichen Transportwegen gilt als eigene "Königsdisziplin". Diese werden heute selbstverständlich von Computerprogrammen simuliert.

In der Versorgung von Baustellen mit Baumaterialien bis zum Einbauort gilt der Verzicht auf Zwischenlagerung und Umpalettierung als Ziel. Dadurch gewinnt die bauteilorientierte Mengenermittlung ein neues Gewicht.

**Hinweis:** Je genauer diese Informationen vorhanden sind, desto besser werden die Leistungen vor Ort unterstützt. Wenn für jeden Raum bereits die notwendigen Ausbaumaterialien palettiert und eingeschweißt vom Händler zugeführt werden, ist sowohl die Fehleranfälligkeit bei der Verwendung der Materialien geringer, als auch die Beschädigung und der Aufwand für den eigentlichen Baustellentransport.

Mit einfachen Mitteln können die Wegezeiten der Mitarbeiter auf der Baustelle reduziert werden. Dezentrale Magazine, Unterkünfte und sanitäre Einrichtungen können mit der Einbaustelle mitwandern.

### 2.1.3.4. Information

Für die Organisation der Informationen auf der Baustelle werden folgende Elemente herangezogen:

- Pläne
- Aufmasse
- Vertragsänderungen
- Protokolle
- Lieferscheine, Leistungsnachweise

Dieses Kommunikationskonzept gibt nicht nur die Terminform der Weitergabe vor, sondern auch Formate, Inhalte und Medien. Damit wird sicher gestellt, dass Informationen auch nachverfolgt werden können. Dies kann heute über sogenannte elektronische Portale erfolgen, wobei in der Realität tatsächlich hier tatsächlich Pläne ausgetauscht werden.

Unabdingbar für das Kommunikationskonzept ist die Rückmeldung. Das bedeutet, dass in einem festgefügteten Ablauf eine Rückmeldung vereinbart wird, dass und wann eine Information auch tatsächlich abgerufen wurde und verfügbar ist.

Eine weitere Herausforderung stellt der Abgleich der Informationen, die bei den am Bau Beteiligten aufgelaufen sind, mit den tatsächlich an der Einbaustelle verfügbaren Informationen dar. Dies gilt gerade bei kleineren oder größeren Planänderungen, die bis zum Einbauort vordringen müssen. Dies kann ebenfalls durch ein Rückmeldesystem innerhalb der einzelnen am Bau beteiligten Organisationen erfolgen.

**Hinweis:** Die Organisation von Baustellenbesprechungen wird an anderer Stelle im Lehrgang vertieft.

## 2.2. Baustelle steuern - Controlling



Abbildung 2.13 Bauleiter schauen nach vorne

### Ziel Baustelle steuern

Die Bauleiter sollen Baustellen vorausschauend steuern. Für die Bauleiter werden in diesem Teil der Ausbildung die unterschiedlichen Herangehensweisen aufgezeigt, so dass Kenntnisse über die unterschiedlichen Verfahren und Aufgaben einer baubetrieblichen Baustellensteuerung verfügbar sind.

### Zusammenfassung Baustelle steuern

Die Steuerung einer Baustelle setzt auf vorhandene Unterlagen aus der Baustellenvorbereitung. Aus diesen Unterlagen werden die geplanten Werte der Mess- und Steuergrößen (Ressourcenbedarfe, Termine, Kosten, Erlöse, Geldströme) abgeleitet.

Instrument für die Baustellensteuerung ist der verknüpfte Bauablaufplan. Im Bauablaufplan werden Bauwerksgeometrie, Vorgänge, Termine, Ressourcen, Kosten, Erlöse und Geldströme (Ein- und Auszahlungen) abgebildet. Änderungen einer Größe führen automatisch zu Änderungen aller abhängigen Größen.

Die Darstellung des in Netzplantechnik erstellten Planes erfolgt meist als Balkenplan (Gantt). Die logischen Zusammenhänge sind unabhängig von der in den Unternehmen eingesetzten Softwarelösung.

Die Dokumentation der Ist-Werte der Messgrößen gibt Hinweise auf den Status der Baustelle. Analysen der Ist-Werte können Grundlage für Maßnahmen zur Steuerung der Baustelle sein.

Hinweis: Die Definition von Controlling und die Einordnung in die Managementsysteme eines Unternehmens sind nicht Gegenstand dieser Unterlage.

### Thesen und Kernaussagen

- Die Aufgaben der Bauleiter und Baukaufleute in den Unternehmen sind unterschiedlich.
- Alle Prozessschritte der Baustellensteuerung (Controlling) werden immer wieder durchlaufen.
- Die Detailtiefe der Steuerung steigt mit der Nähe zur tatsächlichen Ausführung.
- Grundlage ist ein VOB<sup>4</sup>-Vertrag.

### 2.2.1. Grundlagen der baubetrieblichen Baustellensteuerung

Die Grundlagen der Baustellensteuerung werden in der Baustellenvorbereitung entwickelt. Die Einschätzung und Festlegung aus der Phase der Baustelle vorbereiten werden überprüft, weiter detailliert und führen zur Festlegung für die tatsächliche Bauausführung und Erkenntnisse über den Status der Baustelle aus baubetrieblicher Sicht.



Abbildung 2.14 Vertragsunterlagen bestimmen die Bauausführung

### Ziel der baubetrieblichen Baustellensteuerung

Der Bauleiter kennt das Zusammenspiel der verschiedenen baubetrieblichen Verfahren zur Steuerung der Baustelle aus einer Baubetriebswirtschaftlichen Sicht.

#### 2.2.1.1. Grundlagen

Mit der Bauauftragung des Bauwerks an das Bauunternehmen stehen mehr oder weniger umfangreiche Vertragsgrundlagen zur Verfügung. Diese Unterlagen sind in der Praxis nicht immer vollständig und aktuell. Gerade die Ausführungsplanung kann je nach Vertragsform und Zielsetzung der Projektsteuerung erst im Laufe der eigentlichen Bauausführung zur Verfügung gestellt werden. Die laufende Aktualisierung der Unterlagen in der Baustellenvorbereitung ist somit Grundlage für die Baustellensteuerung.

Die Leistungsplanung stellt einen wesentlichen Bestandteil des Bauablaufplanes dar. Die Darstellung als Balkenplan unterstützt die Kalenderfunktion.

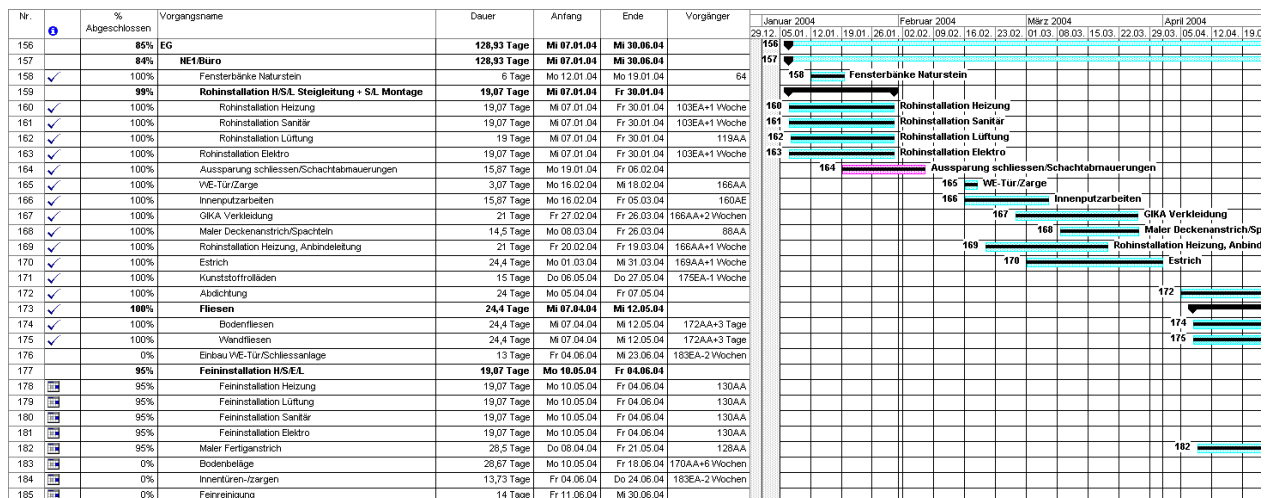


Abbildung 2.15 Bauablaufplan als Gantt-Darstellung



Hinweis: Der Umgang mit Vertragsänderungen oder Nachträgen zum Vertrag wird in einem eigenen Abschnitt behandelt.

### 2.2.1.2. Bauablaufplan

Mit dem Bauablaufplan wird die Baustelle gesteuert. Der Bauablaufplan kann auch unter dem Begriff Projektplan verwendet werden. Aus dem Bauablaufplan sind alle zur Steuerung festgelegten Messgrößen ersichtlich.

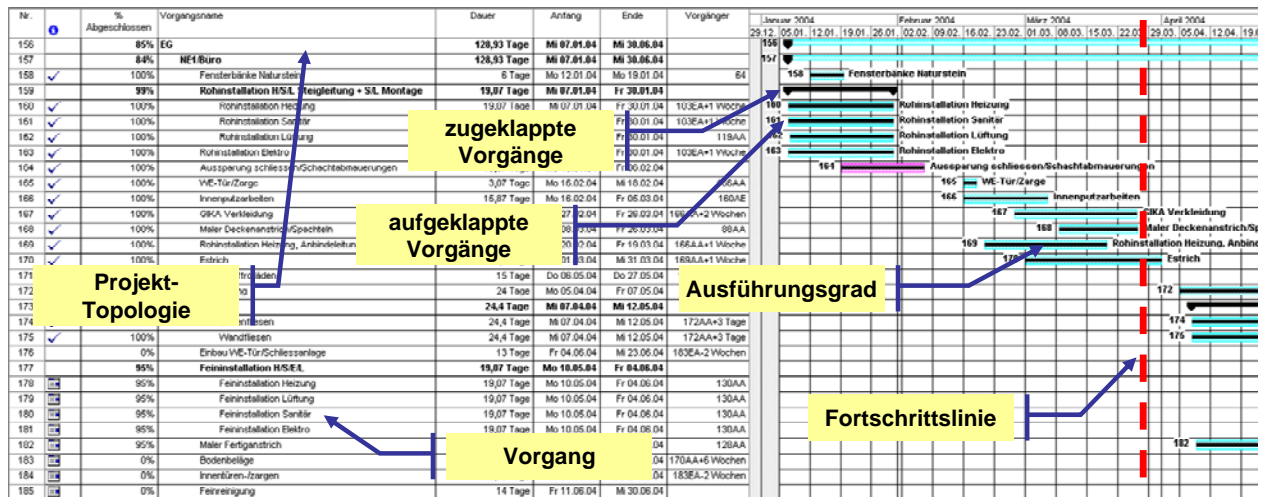


Abbildung 2.16 Bauablaufplan mit Statusinformationen

Hinweis: Die Funktionen der unterschiedlichen Softwareprogramme sind unterschiedlich; die fachlichen Inhalte der Bauablaufpläne sind aber gleich.

### 2.2.1.3. Prognose

Mit der Prognose auf das Bauende, besser Vertragsende, steuert der Bauleiter die Baustelle und gibt dem Unternehmen Hinweise auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis.

Die Ermittlung der Prognose erfolgt über Änderungen in der Arbeitskalkulation oder der Bildung von Chancen- und Risikopositionen.

Projekt	Hotel München		Prognose					
Änderungen	Bezeichnung	Begründung	Beleg	Termin	Kosten	Prognose	Leistung	Verfasser
Gewerk	Bezeichnung	Begründung	Datei	Datum	EUR	EUR	EUR	Name
Baugruben	Massenminderung	Die Abrechnung gegenüber dem Subunternehmer erfolgt nach Aufmaß. Die beauftragten Mengen werden unterschritten. Internes Voraufmaß ist erstellt.	C:\rosch\kunden\ribe\präsentation	07.09.2004	-5.000,00			Peter Rösch
Fenster	Massenmehrung	Aus den Plänen und Gesprächen ist erkennbar, dass die Anzahl der Fenster im Nordgiebel von 4 auf 6 erhöht wird, Anzahl der Geschosse 17.	C:\rosch\kunden\ribe\präsentation	12.09.2004	29.240,00	39.474,00		Peter Rösch
Malerarbeiten	Farbänderung	Bauherrin wünscht anderen Farbton als Architekt. Im Vertrag ist der Farbton festgeschrieben. Farbänderung im Vertrag mit 1,60 EUR je m2. In der Vergabe an Subunternehmer ist der Farbton frei.	C:\rosch\kunden\ribe\präsentation	26.09.2004		19.680,00		Peter Rösch

Abbildung 2.17 Chancen- und Risikopositionen zur Prognose auf das Bauende



Die Prognose ist unabhängig von der Vertragsform mit dem Auftraggeber und der Ausführung als Eigen- oder Fremdleistung. Die Kosten- und Erlösplanung wird um die Status "ermittelt" und "Prognose" erweitert.

**Projekt Hotel München Leistungsmeldung Juni 2004**

Vergabeeinheit	Kosten						Erlöse				Ergebnis					
	geplant		Vergabe		ermittelt		Prognose		geplant	Auftrag	ermittelt	Prognose	geplant	Vertrag	ermittelt	Prognose
	TEUR	TEUR	%	TEUR	TEUR	%	TEUR	TEUR								
<b>Rohbau</b>	<b>2100</b>	<b>1995</b>	<b>5</b>	<b>1470</b>	<b>1990</b>	<b>5</b>	<b>2300</b>	<b>2255</b>	<b>1611</b>	<b>2255</b>	<b>200</b>	<b>260</b>	<b>141</b>	<b>265</b>	<b>33</b>	
Zimmerer	150	132	12	132	12	!	164	161		161	14	29		29	107	
Dachdecker	320	325	-2	325	-2		350	343		343	30	18		18	-40	
...																
Fenster	480	480		509	-6		526	515		554	46	35		45	-2	
<b>Ausbau</b>	<b>950</b>	<b>937</b>	<b>1</b>	<b>966</b>	<b>-2</b>	<b>1040</b>	<b>1019</b>	<b>1058</b>	<b>90</b>	<b>82</b>	<b>92</b>	<b>3</b>				
Haustechnik	462	437	5	437	5	506	496	496	44	59	59	34				
Außenanlagen																
BaustellenGK	200	190	5	190	5	219	215	215	19	25	25	32				
Baunebenkosten	60	47	22	47	22	66	65	65	6	18	18	200				
<b>Gesamt</b>	<b>3772</b>	<b>3606</b>	<b>-4</b>	<b>1470</b>	<b>3630</b>	<b>-4</b>	<b>4131</b>	<b>4050</b>	<b>1611</b>	<b>4089</b>	<b>359</b>	<b>444</b>	<b>141</b>	<b>459</b>	<b>28</b>	
											9%	11%	9%	11%		

Abbildung 2.18 Ergebnisplanung mit Prognose auf das Bauende

In der Praxis werden Statusmeldung und Prognose auch als Leistungsmeldung bezeichnet. Dieser Begriff ist in den Unternehmen unterschiedlich besetzt und darf kritisch gesehen werden.

Hinweis: Die Verwendung des Begriffs Leistungsmeldung in unterschiedlichen Quellen resultiert aus einer traditionellen Sichtweise der Kosten- und Leistungsrechnung<sup>5</sup>.

**2.2.1.4. Analyse**

Aus der Analyse der bewusst nicht "geglätteten" betriebswirtschaftlichen Einzelinformationen steuert der Bauleiter die Baustelle und gibt dem Unternehmen Hinweise auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis.

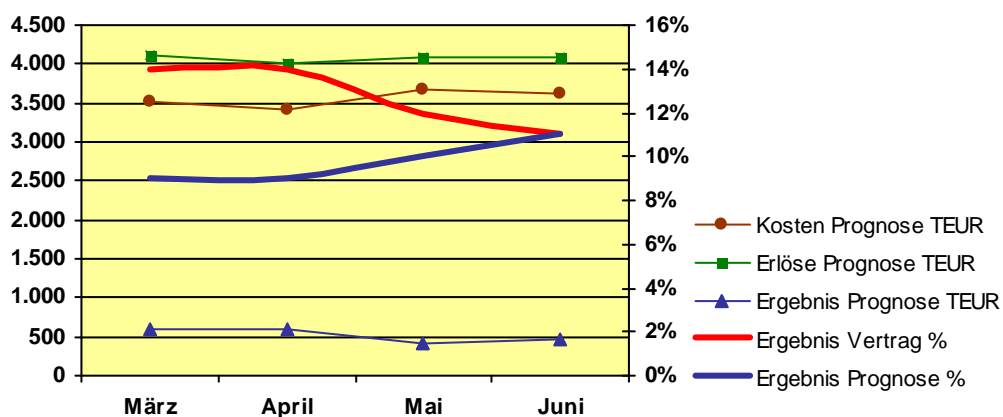


Abbildung 2.19 Analyse der Ergebnisentwicklung

Die Analyse bietet so vielfältige Informationen und Hinweise für den Bauleiter und das Unternehmen. Gerade die Darstellung von Abweichungen sind feinfühlig Gradmesser.

Für die Beurteilung der Prognose über die Zeitachse eines Projektes gilt dies besonders. Wenn sie einer gezackten Fieberkurve gleicht, ist das ein Zeichen für die Unsicherheit in der Vorhersage und somit auch in dem Projektergebnis. Ursachen dazu können Versäumnisse in der Kalkulation, unzureichenden Projektsteuerung, ungeklärte Vertragssituationen mit Kunden und Nachunternehmern oder willkürliche Eingriffe der Auftraggeberseite in das Bauprojekt sein.

Doch alle Analysen helfen nichts, wenn nicht sofort Konsequenzen aus den Erkenntnissen gezogen und Maßnahmen eingeleitet werden.

## Endnoten und Glossar

---

<sup>1</sup> Bauleiterinnen und Bauleiter erfüllen die heutigen Aufgaben in Bauunternehmen gleichwertig. Mit Rücksicht auf eine einfache Sprachregelung wird allgemein der Begriff Bauleiter verwendet.

<sup>2</sup> VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen ...

<sup>3</sup> VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen ...

Planung: Die Vorausnahme von Geschehnissen im erforderlichen zeitlichen, logistischen und arbeitstechnischen Ablauf

Soll-Ist-Vergleiche: Zur Überwachung des Baustellengeschehens werden die vorgegebenen Soll-Informationen mit den aus dem Baustellengeschehen berichteten Ist-Informationen verglichen. Im Baubetrieb basieren diese Zahlen häufig auf dem technischen Mengengerüst. Im betriebswirtschaftlichen Controlling auf Kosten.

Controlling: Das aus dem englischen Sprachraum stammende Controlling – das Wort *to control* ist mit *steuern* zu übersetzen - umfasst viel mehr als das deutsche Kontrolle. Hier geht es um Planung, Soll-Ist-Vergleiche, Steuerungsmaßnahmen und Prognosen auf das Projektende.

<sup>4</sup> VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen ...

<sup>5</sup> KLR Bau. Kosten- und Leistungsrechnung der Bauunternehmen. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., Berlin 2001