

# **Controlling auf Basis des Soll-Ist-Vergleiches**

Diplomarbeit von

Robin Schlautmann

Münster, Juni 2000

## Vorwort des Verfassers

Mein Dank gilt...

... Herrn Dipl.–Ing. **Peter Rösch** für seine tatkräftige Unterstützung und umfassende Betreuung sowie für die vielen anregenden, interessanten Gespräche als auch die lehrreichen Möglichkeiten der Weiterbildung.

... Herrn Prof. Dr.–Ing. **Andreas Mitschein** für die freundliche Unterstützung und Beratung.

... der Firma **Management & Software im Bauwesen** für die freundliche Überlassung des Softwareproduktes PowerProjekt 5.0.

... meinen Eltern.

Münster, im Juni 2000

Robin Schlautmann

## **Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit selbständig verfasst worden ist und ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie alle Zitate kenntlich gemacht habe.

Alle nicht gekennzeichneten Teile sowie die Gestaltung der Pläne und Abbildungen dieser Diplomarbeit sind das Ergebnis konstruktiver Arbeit.

Münster, im Juni 2000

---

Robin Schlautmann

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Controlling in der Bauwirtschaft</b>	<b>3</b>
2.1	Historische Entwicklung des Controllinggedankens	4
2.2	Definition des Begriffs Controlling	5
2.3	Voraussetzung für ein effizientes Baustellen-Controlling	6
2.4	Steuerbare Komponenten auf der Baustelle	8
2.5	Die Elemente des Baustellen-Controlling	9
2.6	Einführung des Controlling im Unternehmen	10
<b>3</b>	<b>Das Element „Soll-Ist-Vergleich“</b>	<b>11</b>
3.1	Bausteine zur Bereitstellung der Informationen	14
3.1.1	Das Leistungsverzeichnis	15
3.1.2	Die Bauteil-orientierte Mengenermittlung	16
3.1.3	Die vertikale Gliederung der Arbeitskalkulation	19
3.1.4	Die Entwicklung eines Vorgangs über den Bauarbeitsschlüssel (BAS)	20
3.1.5	Die Ressourcenplanung	24
<b>4</b>	<b>Der Bauablaufplan</b>	<b>25</b>
4.1	Die Struktur des Bauablaufplanes	26
4.2	Die Integration der Ressourcen in den Bauablaufplan	30
4.3	Festlegen von Abhängigkeiten und das Verknüpfen der Vorgänge	33
4.4	Fixe Termine	34
4.5	Grafische Darstellung des Bauablaufplanes	35
<b>5</b>	<b>EDV-gestütztes Controlling auf Basis des Soll-Ist-Vergleiches</b>	<b>36</b>
5.1	Das Projekt „Münster-Mecklenbeck“	36
5.2	Die Methodik der Zielformulierung	37

---

5.3	Das Messen der gesetzten Ziele im Soll-Ist-Vergleich	38
5.3.1	Der tägliche Ressourceneinsatz	39
5.3.2	Die grafische Darstellung des Soll-Ist-Vergleiches	41
5.3.3	Das Messen und Einbinden der Ist-Werte in den Bauablaufplan	43
5.3.4	Der tägliche Soll-Ist-Vergleich	45
5.4	Die Vorgehensweise bei eingetretenen Abweichungen	48
5.4.1	Das Aktualisieren des Bauablaufplanes	52
5.4.2	Einleiten von steuernden Maßnahmen	57
5.4.3	Die Wirkungsweise der Steuerungsmaßnahmen	61
5.5	Folgende Baumaßnahmen	68
<b>6</b>	<b>Resümee</b>	<b>69</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>71</b>
	<b>Anhang</b>	<b>74</b>
	Leistungsverzeichnis	74
	Die Bauteil-orientierte Mengenermittlung	106
	Der Bauteil-orientierte Vorgangsablauf	117

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Kapitel 2</b>	
Abb. 1: Technische Rationalität und wirtschaftliche Ausrichtung	3
Abb. 2: Die Größenstruktur der Unternehmen des Bauhauptgewerbes 1997 [1]	4
Abb. 3: Fehldeutung des Controlling-Begriffs	6
Abb. 4: Controlling-Elemente [10,12]	9
<b>Kapitel 3</b>	
Abb. 5: Arten von Soll-Ist-Vergleichen [6]	11
Abb. 6: Bausteine zur Bereitstellung der Informationen	14
Abb. 7: Auszug aus der Bauteil-orientierten Mengenermittlung des Beispielprojektes	18
Abb. 8: Auszug aus dem Bauteil-orientierten Vorgangsablauf des Beispielprojektes	22
<b>Kapitel 4</b>	
Abb. 9: Die Hauptübersicht	27
Abb. 10: Die Übersicht der gewählten Bauteile	28
Abb. 11: Die Bauteile einschließlich aller Vorgänge	29
Abb. 12: Die Integration der Ressource „Personal“	30
Abb. 13: Die Integration der Ressource „Material“	32
<b>Kapitel 5</b>	
Abb. 14: Lageplan des Projektes „Münster-Mecklenbeck“ [19]	36

---

Abb. 15:	Der tägliche Ressourceneinsatzplan	40
Abb. 16:	Die grafische Darstellung des Soll-Ist-Vergleiches	42
Abb. 17:	Der Bauablaufplan der Mauerarbeiten im Bauteil „Erdgeschoss“	49
Abb. 18:	Der Stunden-Soll-Ist-Vergleich am Dienstag, 06. Juni 2000	51
Abb. 19:	Der aktualisierte Bauablaufplan	54
Abb. 20:	Der grafische Bauzeiten-Soll-Ist-Vergleich	56
Abb. 21:	Die Vorausschau auf das Baustellenende	58
Abb. 22:	Der Stunden-Soll-Ist-Vergleich im Bauteil „1. Obergeschoss“	60
Abb. 23:	Die Wirkungsweise der steuernden Maßnahmen	63
Abb. 24:	Die erneute Vorausschau auf das Baustellenende	64
Abb. 25:	Die Beton- und Stahlbetonarbeiten im Bauteil „1. Obergeschoss“	66
Abb. 26:	Das frühzeitige Erkennen baubetrieblicher Problemstellungen	67

## 1 Einleitung

In Fachzeitschriften sind Überschriften wie „Die Bauwirtschaft wartet weiter auf Besserung der Konjunkturlage“ [2] keine Seltenheit. Aufgrund dieser Berichte sollten vor allem kleine und mittelständische Unternehmen nicht „gleich den Kopf in den Sand stecken“. Vielmehr sollten sie die Chancen einer aktiven Steuerung von Baustellen frühzeitig erkennen, und unter Zuhilfenahme eines übergeordneten Führungsinstrumentes, des Controlling, diese auch nutzen.

Der Begriff des Controlling hat zwar inzwischen auch in der Bauwirtschaft weite Verbreitung gefunden, aber er ist dort noch lange nicht beheimatet.

Das große Aufgabenfeld Controlling umfasst sämtliche Ebenen eines Unternehmens und schafft somit eine direkte Verbindung zwischen den baubetrieblichen und betriebswirtschaftlichen Bereichen des Unternehmens. Im Folgenden wird hier zunächst eine Einführung in das Controlling der Bauwirtschaft gegeben.

Um auf den Baustellenablauf einen steuernden Einfluss zu haben, ist das schnelle und übersichtliche Bereitstellen der notwendigen Informationen unumgänglich. Nur wenn Abweichungen und mögliche Fehlentwicklungen so rechtzeitig erkannt werden, dass in den weiteren Bauablauf noch steuernd eingegriffen werden kann, ist ein Controlling-System sinnvoll, denn die Arbeiten an einem Projekt sind zeitlich begrenzt und der Erfolg muss unmittelbar im Laufe der Herstellung erreicht werden.

Hierfür ist ein permanenter, baubegleitender Soll-Ist-Vergleich das Steuerungselement schlechthin. Im Rahmen dieser Arbeit wird auf Basis des Soll-Ist-Vergleiches anhand eines Bauablaufplanes mit integrierter Ressourcensteuerung eine wirkungsvolle Controlling-Aufgabe gelöst. Die interaktive Termin- und Ressourcenplanung spielt hierbei eine wichtige Rolle, denn Ressourcen sind der Motor eines Projektes, sie führen die zugewiesenen Aufgaben aus, und die Dauer eines Vorganges kann direkt aus dem Ressourceneinsatz abgeleitet werden.

Zur schnellen und überschaubaren Abweichungsanalyse ist es meist nicht empfehlenswert, endlose EDV-Auswertungslisten mit allen Einzelheiten erst am

Monatsende zu erstellen, in denen dann die maßgebenden Zahlen farbig gekennzeichnet sind. Daher wird hier die Besonderheit des Aufstellens von kurzfristigen, überschaubaren Zielen und das ständige Messen von deren Umsetzung im Soll-Ist-Vergleich in einer anschaulichen, grafischen Form über den Bauablaufplan aufgezeigt.

Anhand eines realen Beispiels werden hier zunächst alle zur Bewältigung der beschriebenen Controlling-Aufgabe notwendigen Elemente erstellt. Im nachfolgend simulierten Bauablauf wird die besondere Wirkungsweise des Controlling auf Basis des Soll-Ist-Vergleiches auch mit der Unterstützung einer aktuellen Bau-Softwarelösung vorgeführt.

## 2 Controlling in der Bauwirtschaft

Controlling ist in aller Munde, doch in der Umsetzung und Anwendung besteht nach wie vor ein erheblicher Nachholbedarf.

Meist fehlen in den Unternehmen die personellen und organisatorischen Voraussetzungen für ein effizientes, systematisches Controlling. [7]

„Der wichtigste Grund dafür dürfte sein, dass die Branche stark produktionsorientiert ist. Fragen der „Machbarkeit“ und der möglichst fachgerechten Ausführung, mithin die technische Sicht, stehen im Vordergrund; ganzheitlich-betriebswirtschaftliche Überlegungen haben sich diesem Primat oft unterzuordnen.“ [4]

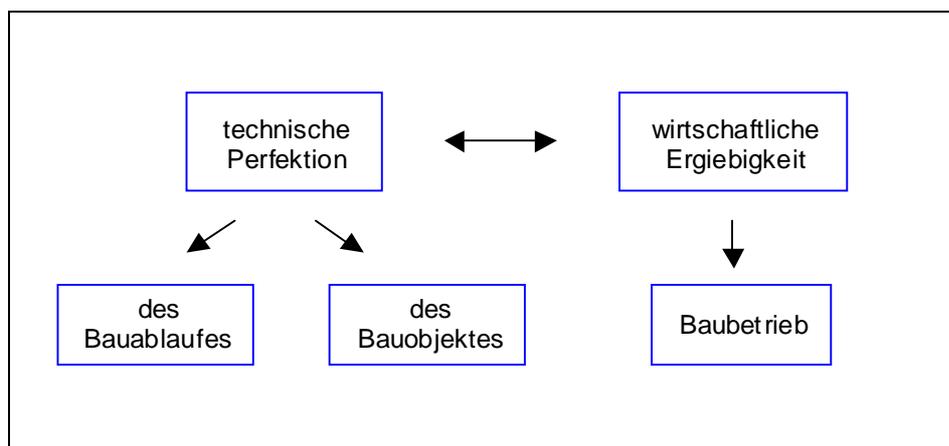


Abb. 1: Technische Rationalität und wirtschaftliche Ausrichtung

Somit wird es vor allem für kleine (bis 50 Arbeitnehmer) und mittelständische (bis 200 Arbeitnehmer) Unternehmen, die letztlich die Säulen des Bauhauptgewerbes bilden, unumgänglich, die Bedeutung und Notwendigkeit des Controlling zu erkennen, da sie es besonders schwer haben, sich gegen die Großen der Branche zu behaupten. Sie können einen entscheidenden Informationsvorsprung durch das Controlling gewinnen und diesen zu ihrem Vorteil ausnutzen. Die folgende Tabelle und Grafik sollen die Größenstruktur des Bauhauptgewerbes und so die außerordentliche wirtschaftliche Bedeutung der kleinen und mittelständischen Unternehmen darstellen. [1]

Mitarbeiter	Zahl der Unternehmen	%	Zahl der Beschäftigten	%	Umsatz in Mio. DM	%
1 bis 49	76.345	95,0	681.193	55,4	94.987	42,0
50 bis 199	3.614	4,5	315.232	25,6	59.533	26,4
200 und mehr	433	0,5	233.204	19	71.523	31,6
Gesamt	80.392	100,0	1.229.629	100,0	226.043	100,0

Abb. 2: Die Größenstruktur der Unternehmen des Bauhauptgewerbes 1997 [1]

## 2.1 Historische Entwicklung des Controllinggedankens

Das erstmalige Auftreten des Controlling reicht bis in das 15. Jahrhundert zurück. In Frankreich und Großbritannien zählten in dieser Zeit in der staatlichen Verwaltung das Überprüfen und Aufzeichnen von Geld und Güterverkehr zu den Aufgaben des Controlling. [7]

Die eigentlichen Anfänge des Controllinggedankens als Führungsinstrument entstanden im Zuge der industriellen Entwicklung in den USA Ende des 19. Jahrhunderts. An das damalige Rechnungswesen wurden durch das Wachstum der

Unternehmen und die immer stärker werdende steuerliche Belastung erhöhte Anforderungen gestellt. Nach Hovarth [5] entstand die Controllingaufgabe durch die Abspaltung des Rechnungswesens aus den Funktionen der Verwaltung und des Finanzmanagements.

Das erste privatwirtschaftliche Unternehmen, das Controlling als Funktion bzw. Instanz des Unternehmens einsetzte, war die Eisenbahngesellschaft „Atchison, Topeka & Santa Fe Railway System“ im Jahr 1880.

In dieser Zeit lag der Aufgabenbereich des Controlling in der Bearbeitung finanzwirtschaftlicher Fragen. Ebenso war Controlling stets in einem engen Zusammenhang mit einem „checking“ (nachträgliches Überprüfen im Sinne des Revisionsbegriffes) zu sehen. [16]

Die Unternehmenszusammenbrüche in Folge der Weltwirtschaftskrise (1929-1931) gaben den Anlass, die Anstrengungen auf den Gebieten der Planung und des Rechnungswesens zu verstärken, was zur Etablierung der Controllfunktion führte. Schließlich wurde die Stelle eines Controllers eingerichtet. Nach Keidel [7] hatte „der Controller die Aufgabe, das Gleichgewicht des Budgets und die Verwendung der Einnahmen in angebrachter Weise zu kontrollieren.“

Ein vorrangiges Ziel dieser Zeit war es, das vergangenheitsorientierte Rechnungswesen zusammen mit der Planung zu einem zukunftsorientierten Werkzeug auszubauen. [7]

Erst zum Ende der 1960er Jahre hat das Controlling in Deutschland eine gewisse Verbreitung gefunden, obwohl die Idee eigentlich schon in den 50er Jahren aufgekommen war. Sie konnte sich aber, da aufgrund der guten wirtschaftlichen Lage Deutschlands niemand bereit war, die vorhandenen Unternehmensstrukturen zu ändern, nicht durchsetzen. [7]

## **2.2 Definition des Begriffs Controlling**

„Jeder hat seine eigene Vorstellung darüber, was Controlling bedeutet, oder bedeuten soll, nur jeder meint etwas anderes“. [15]

Diese Entwicklung beruht hauptsächlich auf der Verwandtschaft des amerikanisch-englischen Wortes Controlling mit dem deutschen Wort Kontrolle. So wird Controlling demnach oft fälschlicherweise direkt mit Kontrolle übersetzt.

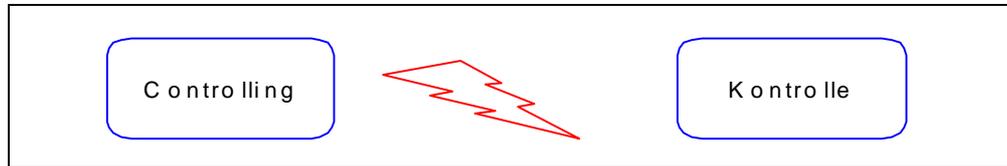


Abb. 3: Fehledeutung des Controlling-Begriffs

Der BDU-Fachverband Unternehmensführung und Controlling [3] differenziert hier klar:

„Die Aufgaben des Controlling sind vornehmlich zukunftsbezogen und dienen der vorausschauenden Steuerung der Unternehmensergebnisse und der Unternehmensentwicklung; Kontrollieren lässt sich jedoch nur bereits Geschehenes“.

Controlling bedeutet somit aktive, vorausschauende Steuerung und hat mit dem Begriff der Kontrolle wenig zu tun.

### 2.3 Voraussetzungen für ein effizientes Baustellen-Controlling

In vielen Köpfen der Unternehmensleitungen kleiner und mittelständischer Bauunternehmen herrscht vielfach noch der Gedanke vor, dass Controlling ausschließlich etwas für große Bauunternehmen ist, die zur Bewältigung der Controlling – Aufgaben eine eigene Stelle eingerichtet haben.

Doch unter der Beachtung und Einbindung einiger Voraussetzungen ist laut Oepen vom BWI-Bau Düsseldorf „Baustellen-Controlling keine Domäne großer Bauunternehmen“, denn „auch in kleinen Bauunternehmen funktioniert ein solches Baustellencontrolling, wenn die einzelnen Aufgaben durch die verschiedenen Funktionsträger der Aufbauorganisation (Geschäftsführer, Niederlassungsleiter, Arbeitsvorbereitung, Oberbauleiter, Bauleiter/Baukaufmann) abgedeckt werden“. [10] Dies erfordert allerdings, dass jeder Mitarbeiter im Unternehmen sich mit den

Spielregeln der Controlling-Aufgaben intensiv vertraut machen sollte, da die tägliche Wahrnehmung dieser Aufgaben eine grundlegende Voraussetzung zur Bewältigung derselben ist.

Eine weitere wichtige Voraussetzung ist die Beachtung der speziellen Bedingungen bei der Abwicklung von Bauvorhaben. Diese Bedingungen beschreibt Nagel [9] wie folgt:

- „Die jeweilige Baustelle ist „einmalig“ und an den Standort gebunden. Alle Materialien, Geräte und Arbeitskräfte müssen zur Baustelle kommen.
- Der Projektumfang, die zur Verfügung stehende Zeit und die geforderte Qualität sind jedes Mal anders.
- Vor Abwicklung des Projektes kann der Ablauf nicht „geprobt“ werden. Es gibt kein fertiges Ergebnis. Selbst bei völlig gleichen Bauwerken sind die Umstände, unter denen gebaut werden muss, unterschiedlich.“

Aus dieser Gegebenheit heraus wird leicht erkennbar, dass es kein einheitliches Controlling-Konzept für alle Baustellen geben kann, sondern für jede neue Baustelle müssen die dort vorherrschenden Gegebenheiten genau betrachtet und berücksichtigt werden.

Zur zeitnahen, aktiven Steuerung von Baustellen ist die EDV heutzutage ein unverzichtbarer Bestandteil geworden und sollte auch direkt auf der Baustelle eingesetzt werden. Abweichungen werden so durch die direkte Aufnahme und Verarbeitung der zu überwachenden Elemente am „Ort des Geschehens“ schnellstmöglich erkennbar. Der Weg des Datenflusses über auf der Baustelle ausgefüllte Formblätter mit der anschließenden Weiterleitung in das Unternehmen sollte der Vergangenheit angehören.

## 2.4 Steuerbare Komponenten auf der Baustelle

Die wesentlichen auf einer Baustelle zu steuernden Komponenten sind:

- Termine
- Qualität
- Ressourcen
- Budgets

Um steuernd auf eine Komponente eingreifen zu können, ist es notwendig, durch ein ständiges Messen des vorher festgelegten Verlaufes mit dem tatsächlichen Verlauf zu überprüfen, ob Abweichungen eingetreten sind oder nicht. Laut Nagel [9] muss es somit - basierend auf dieser Gegebenheit - vorhandene Ablaufpläne/ Ablaufmuster geben, an denen dann gemessen werden kann. Der Gedanke daran, diese Pläne/Muster einfach im Vorfeld nicht zu erstellen, da wahrscheinlich Abweichungen auftreten werden, und diese damit hinfällig werden, ist auf jeden Fall zu verwerfen.

„Dieses Messen muss deshalb ständig erfolgen, um Abweichungen zu einem Zeitpunkt festzustellen, zu dem noch Korrekturen möglich sind“. [9]

Bei erkennbaren Abweichungen sind sofort geeignete Steuerungsmaßnahmen einzuleiten, um aktiv einzugreifen, damit die Baustelle wieder auf den richtigen Kurs kommt, ohne dass sie überhaupt bemerkbar aus dem Ruder gelaufen ist.

Das stetige Messen zur Erkennung von Abweichungen ist also ein wesentlicher Schritt im Baustellen-Controlling.

## 2.5 Die Elemente des Baustellen-Controlling

Zur erfolgreichen Steuerung der beschriebenen Komponenten auf der Baustelle bedarf es der Integration einiger wichtiger Controlling-Elemente. Schließlich ist z. B. das Steuern des Bauablaufes (Termine) ohne eine Arbeitsvorbereitung und die Erstellung eines Bauablaufplanes im Vorfeld nicht möglich. Die wesentlichen Elemente soll folgende Abbildung aufzeigen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass je nach den speziellen Bedingungen einer Baustelle noch andere wichtige Punkte zur Steuerung der jeweiligen Baustelle von Bedeutung sein können, die dann analysiert und einbezogen werden müssen.

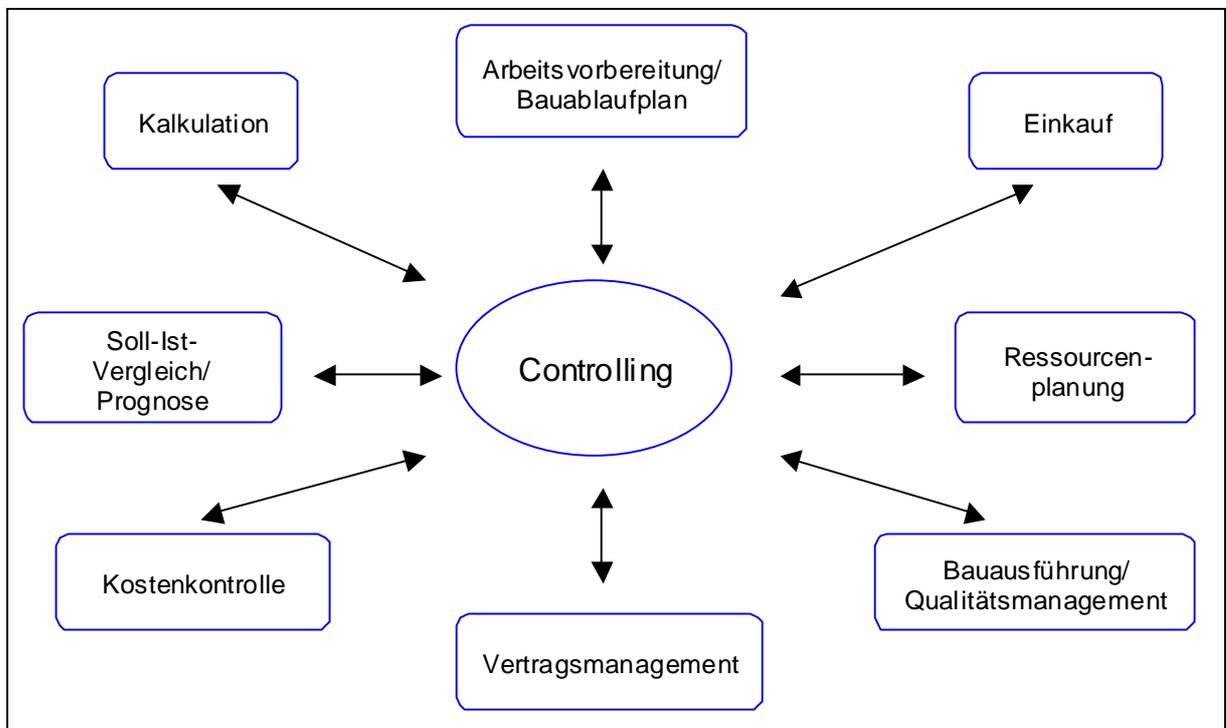


Abb. 4: Controlling-Elemente [10,12]

Die Bearbeitung der großen Aufgabe Controlling kann somit in mehrere Teilaufgaben zerlegt werden. Durch die Zerlegung in einzelne Aufgaben werden fast alle Abteilungen in kleinen und mittelständischen Baubetrieben in das Controlling einbezogen und müssen es - wie in den Voraussetzungen beschrieben - beachten und wahrnehmen.

## 2.6 Einführung des Controlling im Unternehmen

Das Baustellen-Controlling ist nicht von heute auf morgen in ein Bauunternehmen einführbar. So ist laut Peter Rösch „Controlling ein Prozess, Anschauung und Arbeitsweise im Unternehmen“ [12], das einer gründlichen Vorbereitung bedarf.

Zunächst ist es ratsam, entweder durch eine kleine Arbeitsgruppe „Controlling“ (Arbeitsvorbereiter/Bauleiter) im Unternehmen selber, oder durch einen externen Berater feststellen zu lassen, welche wesentlichen Elemente des Controlling bereits vorhanden sind, um somit an einen aktuellen Stand der Dinge zu gelangen.

Dieser Stand der Dinge beeinflusst die weitere Vorgehensweise dahingehend, wie groß der „Nachholbedarf“ des Unternehmens und so der Aufwand zur Einführung des Controlling ist.

Die mit einigem Aufwand verbundenen ersten Schritte zur Einführung eines Baustellen-Controlling sollten kleine und mittelständische Unternehmen nicht zurückschrecken lassen. Gerade hier ist der Ansatzpunkt zur Umstellung der Denkweise! Die Eingliederung ist sicherlich mit einigem Aufwand und auch Kosten verbunden, doch die Ergebnisse durch eine aktive, vorausschauende Steuerung werden sicherlich diese Einbußen wieder gutmachen.

Ein Bauunternehmen der Zukunft muss sich mit dem Controlling auseinandersetzen, um sich am Markt behaupten zu können. Haben die Mitarbeiter die Arbeitsweise des Controlling erst einmal verinnerlicht, und halten sie sich an die Spielregeln, so werden die ersten positiven Ergebnisse, in welcher Form auch immer, allen anfänglichen Mehraufwand vergessen machen, denn jedes Controlling-Element bringt einen Teil des Erfolges mit sich.

Die Führungsspitze eines Unternehmens sollte hierbei eine vorbildliche Rolle einnehmen, denn nur so können Veränderungen geschehen. Wenn die Führung nicht vom Controlling überzeugt ist, und es nicht „vorlebt“, ist die Umsetzung nicht denkbar. [12]

Im Folgenden werden durch die vollständige Einführung eines entscheidenden Controlling-Elementes, des „Soll-Ist-Vergleiches“, daher die Möglichkeiten und die Wirkungsweise einer aktiven, vorausschauenden Steuerung aufgezeigt.

### 3 Das Element „Soll-Ist-Vergleich“

Zur Durchführung eines Soll-Ist-Vergleiches bedarf es grundlegend der Voraussetzung, dass entsprechende Soll-Vorgabewerte, an denen die während des Bauablaufs entstehenden Ist-Werte gemessen werden können, vorhanden sind.

Die Möglichkeiten, von welcher Art ein Soll-Ist-Vergleich ist, über welchen Zeitraum er sich erstreckt oder wann er durchgeführt wird, sind sehr vielfältig. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass nur solche Arten von Soll-Ist-Vergleichen ausgewählt werden, bei denen unter einem vertretbaren Aufwand für die Erstellung des Vergleiches sinnvolle Ergebnisse erzielt werden können.

Ein Grundsatz für das Controlling-Element „Soll-Ist-Vergleich“ ist somit das Bereitstellen der notwendigen Informationen für die Steuerung von Baustellen unter einem möglichst geringen Aufwand.

Folgende Abbildung zeigt einen Überblick über die im Rahmen der baubetrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung möglichen Soll-Ist-Vergleiche.

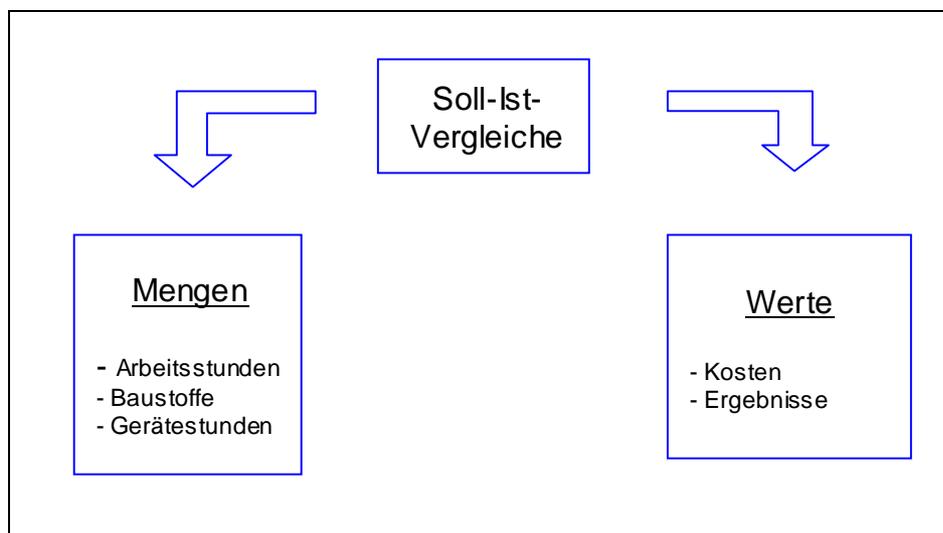


Abb. 5: Arten von Soll-Ist-Vergleichen [6]

Für kleine und mittelständische Bauunternehmen spielen vor allem die Lohnkosten bei der Leistungserstellung eine große Rolle, da sie den größten Kostenblock und so das größte Risiko darstellen. Werden für die Bauausführung anfänglich mehr Arbeitsstunden verbraucht als geplant, und wird dies nicht bemerkt, so beginnt das

Projekt z. B. Geschoss für Geschoss mehr und mehr aus dem Ruder zu laufen. Die Lohnkosten steigen an, und die Baustelle weist finanzielle Defizite auf.

Da der Mehrverbrauch an Arbeitsstunden oft automatisch eine Verlängerung der Bauzeit mit sich bringt, entsteht ein weiterer kostenverursachender Faktor. Die vorher festgelegten Übergabetermine etc. können nicht mehr eingehalten werden, und häufig werden hohe Vertragsstrafen fällig. Der begonnene „Teufelskreis“ schließt sich. Der Bauherr ist aufgrund der Bauzeitverlängerung und der verspäteten Übergabe mit der Unternehmung unzufrieden, und wird sich bei der nächsten Vergabe an diesen Vorfall erinnern; er wird sich genau überlegen, ob er dieses Risiko noch einmal eingeht. Möglicherweise kann die ausgeführte Qualität zwar sehr gut sein, doch daran wird sich der Bauherr nur schwer erinnern, denn meist bleiben negative Erinnerungen besser erhalten, als wie in diesem Fall die positiven Erinnerungen.

Diese kurz beschriebenen Auswirkungen, hervorgehend aus der Überschreitung der geplanten Arbeitsstunden, zeigen die unverzichtbare Forderung des ständigen Messens der aufgewendeten Stunden während des Bauablaufs. Durch das kurzfristige Setzen von Zielen, d. h. die Fertigstellung eines Bauteils in einer vorgegebenen Zeit, können die tatsächlich verbrauchten Arbeitsstunden zum Erreichen dieses Zieles zeitnah an den vorher kalkulierten, über den Bauablaufplan dargestellten, Arbeitsstunden im Soll-Ist-Vergleich gemessen werden. Wird das gesetzte Ziel nicht erreicht, müssen sofort Gegensteuerungsmaßnahmen ergriffen werden, um z. B. eine Bauzeitverlängerung zu verhindern.

Werden für die Stahlbetonwände im Erdgeschoss z.B. mehr Stunden als geplant verbraucht, und verzögert sich daraus deren Fertigstellung, kann folglich die Decke über dem Erdgeschoss auch erst zu einem späteren Termin betoniert werden. Ebenso würden sich alle nachfolgenden Geschosse ohne einen steuernden Eingriff verschieben. Ist ein gesetztes Ziel, wie in diesem Fall die Fertigstellung der Stahlbetonwände, absehbar nicht erreichbar, kann - je nach den vorhandenen Möglichkeiten - durch einen steuernden Eingriff das gesetzte Ziel wieder erreicht werden.

Das kurzfristige Setzen von Zielen und das Messen von deren Erreichbarkeit über den Bauablaufplan integriert zugleich das zeitnahe Steuern der Ressourcen für einen reibungslosen Bauablauf. Die benötigte Zeit bis zum Erreichen des gesetzten Zielpunktes wird maßgeblich über die Anzahl des eingesetzten Personals bestimmt.

Diese allgemein verbreitete Ansicht ist jedoch nur bedingt richtig. Sind auf einer Baustelle 2 Betonkolonnen zu je 5 Betonbauern, und haben beide Kolonnen nur einen Kran zur Verfügung, so ist kein effektives Arbeiten möglich, und es kommt höchstens zu einer gegenseitigen Behinderung. Aus diesem Grunde sollte schon in der Arbeitsvorbereitung eine sinnvolle Auswahl des eingesetzten Personals stattfinden. Die Steuerung der Ressource „Personal“ erfolgt während der Bauphase parallel zum laufenden Messen der Zielerreichung, und je nachdem, ob das gesetzte Ziel erreicht werden kann oder nicht, wird entsprechend gesteuert.

Im Hochbau sind zur Rohbauerstellung auch einige Materialressourcen von Bedeutung. Die Auswahl der zu steuernden Materialien sollte jedoch nicht zu sehr in das Detail gehen. An dieser Stelle ist aber darauf zu achten, dass auch eher unwichtig erscheinende Materialien stets zur richtigen Zeit am richtigen Ort auf der Baustelle zur Verfügung stehen müssen. Fehlen z.B. die Dübel zur Befestigung der Lichtschächte, so können diese nicht montiert werden, und die Verfüllung der Baugrube verzögert sich bis zur Lieferung dieser Dübel. Die Dübel selbst haben zwar nur einen geringen Beschaffungswert, doch nur die Tatsache, dass sie nicht zum Montiervorgang der Lichtschächte vorhanden sind, bringt schon eine Störung des Bauablaufes mit sich. Die Steuerung solcher Materialien sollte jedoch zum Tagesgeschäft eines guten Poliers oder Vorarbeiters gehören.

Im Rahmen des Baustellen-Controlling ist eine Überwachung der Hauptbaustoffe wie z.B. Beton, Betonstahl etc. sinnvoll. Die Steuerung dieser Ressourcen beinhaltet einige wichtige Elemente. Der Grundsatz „Zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und in ausreichender Menge“ ist immer zu erfüllen. Der Abruf des Baustahls führt z.B. oft zu einer zeitaufwendigen Mehrarbeit auf der Baustelle. Der Stahl zur Bewehrung der nächsten Geschossdecke wird zum Einbau in der folgenden Kalenderwoche benötigt. Oft wird dann gleich ein ganzer LKW-Zug auf Wunsch der Biegerei (Logistikvorteil) geliefert, und der Stahl für das gesamte daraufliegende Geschoss wird auf die Baustelle gefahren. Die Platzverhältnisse auf der Baustelle sind häufig sehr beengt, und bei Anlieferung des Baustahls wird dieser schnell an einer freien Stelle abgeladen. Die zuerst benötigten Positionen müssen folglich durch Umschichten des Stahlpaketes mühsam gesucht werden. Wird der Abruf des Baustahls jedoch direkt im Bauablaufplan festgesetzt, liegen die Abruffermine eindeutig fest. Die Termine können der Biegerei lange im Vorfeld mitgeteilt werden, so dass für diese die Möglichkeit besteht, die Fahrten frühzeitig einzuplanen und zu

koordinieren. Je nach den Platzverhältnissen kann die abzurufende Stahlmenge genau gesteuert werden. Bei einer Veränderung des Bauablaufes z. B. durch eine Schlechtwetterperiode, können die geänderten Stahllieferungstermine einfach und schnell an die Biegerei weitergegeben werden, da sich die neuen Termine automatisch durch eine Aktualisierung des Bauablaufplanes ergeben.

### 3.1 Bausteine zur Bereitstellung der Informationen

Zum Aufbau eines Bauablaufplanes mit integrierter Ressourcensteuerung sind die folgenden Bausteine zur Bereitstellung der notwendigen Informationen ein unverzichtbarer Bestandteil. Das Zusammenwirken dieser Bausteine ermöglicht das Erstellen eines Bauablaufplanes und bildet das Grundgerüst des Soll-Ist-Vergleiches: Die Soll-Vorgabewerte, an denen während des Bauablaufs gemessen wird.

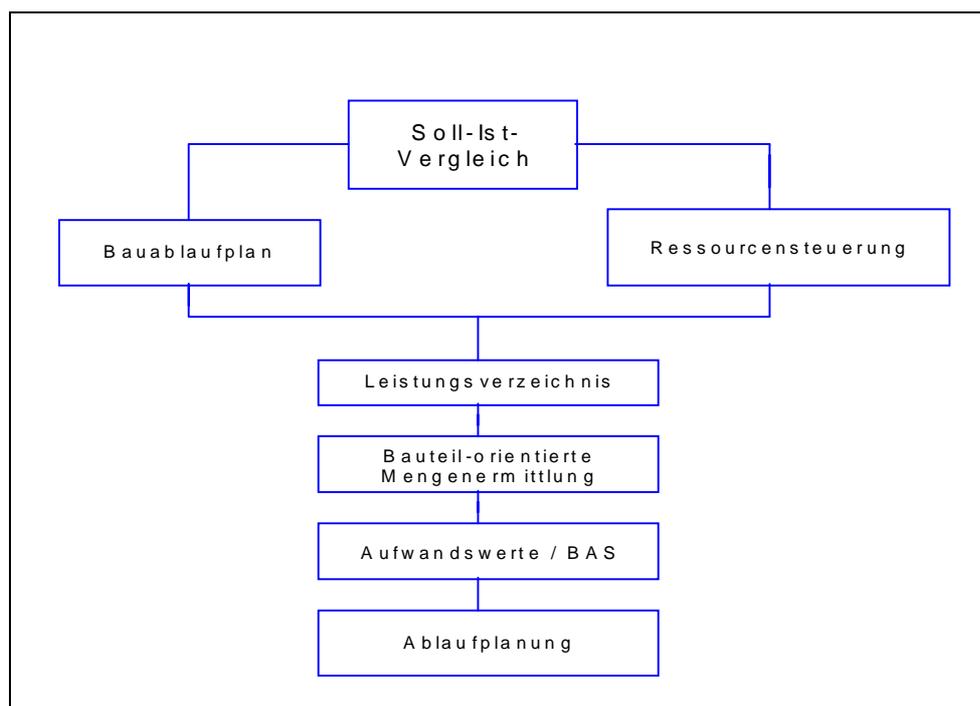


Abb. 6: Bausteine zur Bereitstellung der Informationen

Die Erstellung der einzelnen Bausteine sollte im allgemeinen noch vor dem eigentlichen Baubeginn geschehen, um den kompletten Bauablauf im Vorfeld klar definiert zu haben. So entsteht ein festes Ablaufmuster, in dem sämtliche Termine

etc. geplant sind, und einer optimalen Terminsteuerung steht nichts mehr im Wege. In der Praxis verbleibt aber häufig nur wenig Zeit für eine umfassende Planung von der Auftragsannahme bis zum Beginn der Leistungserstellung. Die rechtzeitige Fertigstellung der notwendigen Steuerungselemente könnte also in Frage gestellt werden. Der Aufwand zur Bewältigung dieser Controlling-Aufgabe bewegt sich aber, wie im Folgenden erkennbar, in einem angemessenen Rahmen, und es ist von daher grundsätzlich möglich, auch in einem kurzen Zeitraum die anstehenden Aufgaben zu bearbeiten. Ist die Vorgehensweise nach einer erfolgreichen Umsetzung an einem Bauvorhaben im Unternehmen bekannt, und haben die Mitarbeiter die Besonderheit des Zusammenwirkens eines Bauablaufplanes mit integrierter Ressourcensteuerung auf Basis eines Soll-Ist-Vergleiches erkannt, so werden sie auch bei den folgenden Bauvorhaben versuchen, pünktlich vor Baubeginn fertig zu sein, denn nur so haben sie die Möglichkeit, diese Vorteile einer zeitnahen, aktiven Steuerungsmöglichkeit zu nutzen. Gesetzt den Fall, dass es unter keinen Umständen möglich ist, vor Baubeginn die vorbereitenden Arbeiten zu vollenden, ist unter der Voraussetzung, es nicht zur Regel werden zu lassen, noch eine Ausweichmöglichkeit vorhanden, die allerdings die Vorausschau auf das Baustellenende bei evtl. Zielabweichungen beeinträchtigt, und so die Steuerungsmöglichkeiten einschränkt. Zunächst wird wie gewohnt eine Grobablaufplanung erstellt, und die Feinplanung erfolgt Schritt für Schritt nach der Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten. Ist die Vorbereitung nun vor Baubeginn noch nicht fertiggestellt, kann anhand der bereits bestehenden Ablaufplanung der Bauablauf gesteuert werden, und die restlichen Vorbereitungen müssen parallel hierzu bearbeitet werden. Durch die nur grobe Planung der zuletzt anstehenden Arbeiten ist die sehr wichtige Vorausschau auf das Baustellenende entsprechend ungenau.

### **3.1.1 Das Leistungsverzeichnis**

Das Leistungsverzeichnis ist ein unverzichtbarer Bestandteil zur Vorbereitung einer Baumaßnahme. Es beinhaltet alle zur Leistungserstellung notwendigen Titel und Positionen. Der erste wichtige Schritt ist das aufmerksame Lesen des Leistungsverzeichnisses einschließlich der Beachtung aller Nebenleistungen und Vorbemerkungen. Hierbei entsteht schon ein erster Eindruck über die Art und den Umfang der zu erbringenden Leistung. Grundlegend sollte darauf geachtet werden,

ob alle Positionen auch über die Möglichkeiten der eigenen Unternehmung ausgeführt werden können. In der Regel werden z.B. die Titel „Erdarbeiten“ oder „Gerüstbauarbeiten“ mit der Rohbauerstellung ausgeschrieben, die meist an andere Firmen weitervergeben werden, da diese Leistungen nicht selbst erbracht werden können. So entsteht die Unterscheidung in „Eigenarbeit“ und „Fremdarbeit“.

Die notwendigen Schritte zur Weitervergabe der Fremdleistungen sollten sofort eingeleitet werden, um die sinnvolle Auswahl eines geeigneten Unternehmens noch vor Baubeginn treffen zu können. Diese möglichst frühzeitige Auswahl bringt auf der einen Seite die Vorteile einer vergleichenden Vergabe mehrerer Nachunternehmerfirmen mit sich. Die Fremdfirmen haben genügend Zeit, ein Angebot zu machen, und können dieses auch rechtzeitig unterbreiten, wodurch das Bauunternehmen eine sorgfältige Auswahl treffen kann.

Auf der anderen Seite kann nach Absprache mit dem beauftragten Unternehmen eine optimale Eingliederung der auszuführenden Fremdleistung in den Bauablauf der Eigenleistung erfolgen, wodurch eine Ablaufsteuerung der Nachunternehmerleistungen erreicht wird und zugleich verbindliche Termine festgelegt werden.

Das für das Projekt „Münster-Mecklenbeck“ erstellte Leistungsverzeichnis ist im Anhang dieser Arbeit einzusehen und bildet die Grundlage für die weitergehenden Schritte.

### **3.1.2 Die Bauteil-orientierte Mengenermittlung**

Der Begriff der „Bauteil-orientierten Mengenermittlung“ ist von Dipl. Ing. Peter Rösch über seinen Vortrag beim Hauptverband der deutschen Bauindustrie, Arbeitskreis Datenverarbeitung AKDV [13], initiiert worden und beinhaltet gleichermaßen eine besondere Denkweise, die im Folgenden erläutert wird.

Für die weitere Vorgehensweise ist eine genaue Ermittlung der auszuführenden Bauteil-Mengen erforderlich.

Zur Erstellung einer möglichst genauen Mengenermittlung müssen sämtliche Ausführungspläne der zu erstellenden Baumaßnahme vorhanden sein und eventuell fehlende Details oder Schnitte sind umgehend vom Bauherrn oder vom zuständigen Planungsbüro anzufordern. Fehlende Ausführungspläne machen eine vernünftige Arbeitsvorbereitung unmöglich, ohne Arbeitsvorbereitung ist das Steuern einer

Baumaßnahme allerdings undenkbar, und an einen möglichen Baubeginn ist nicht zu denken.

Vor dem Start der eigentlichen Mengenermittlung ist das Bauwerk zunächst in einzelne Bauteile zu gliedern.

Ein Bauteil (Ort, Abschnitt) kann

- Im Hochbau eine Tür, Wand, Etage, Gebäude oder Ähnliches sein,
- Im Tiefbau ist eine Haltung, Schacht oder z. B. eine Fahrbahn ein mögliches Bauteil.

Die Gliederungstiefe der Bauteile ist grundsätzlich frei wählbar und kann so den speziellen Bedingungen des jeweiligen Bauprojektes angepasst werden.

Über die Bauteil-orientierte Mengenermittlung erhält das Gebäude nicht nur eine feste Struktur, sondern die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten wird zugleich festgelegt. Ist das Bauwerk z. B. etagenweise gegliedert worden, folgt die Erstellung des 1. Obergeschosses nach der Erstellung des Erdgeschosses, denn in der Regel wird ein Bauwerk von unten nach oben erstellt.

Die Aufgliederung sollte sich jedoch in einem baubetrieblich sinnvollen Rahmen bewegen, wie z. B. die Aufgliederung einzelner Stahlbetonbauteile in die folgenden Betonierabschnitte. Mit einer immer feiner werdender Gliederung steigt zum einen der Aufwand der Bauteil-orientierten Mengenermittlung als auch die folgende Ablaufsteuerung der einzelnen Bauteile. Die Vorgehensweise der Bauteil-orientierten Mengenermittlung geht aus dem folgenden Auszug des Beispielprojektes „Münster-Mecklenbeck“ hervor.

Position	Bauteil	Bezeichnung	Menge	Summe	Einheit
04.02.0001	EG Teil 1 Teil 2 1. OG Teil 1 Teil 2 2. OG	Stahlbetonwände B25, d=15 cm		172,540	m <sup>2</sup>
			55,325		
			19,100		
			49,182		
			11,361		
			37,572		
04.02.0002	EG 1. OG	Betondecken B25, d= 18 cm	66,410	125,520	m <sup>3</sup>
			59,110		
04.02.0003	EG 1. OG	Unterzüge B25, 11,5/25 cm	0,409	0,818	m <sup>3</sup>
			0,409		
04.02.0004	2. OG	Unterzüge B25, 20/28 cm	3,954	3,954	m <sup>3</sup>
04.02.0005	EG Teil 1 Teil 2 1. OG Teil 1 Teil 2 2. OG	Schalung Wände		1456,500	m <sup>2</sup>
			420,890		
			254,710		
			378,960		
			151,460		
			250,480		
04.02.0006	EG 1. OG	Schalung, glatt, Decken	374,595	653,780	m <sup>2</sup>
			279,185		
04.02.0007	EG 1. OG	Schalung, Sichtbeton, Decken	26,904	44,533	m <sup>2</sup>
			17,629		
04.02.0008	EG 1. OG	Schalung Deckenränder	180,800	354,100	m
			173,300		
04.02.0009	EG 1. OG 2. OG	Schalung, glatt, Unterzüge	7,110	53,808	m <sup>2</sup>
			7,110		
			39,588		

Abb. 7: Auszug aus der Bauteil- orientierten Mengenermittlung des Beispielprojektes

### 3.1.3 Die vertikale Gliederung der Arbeitskalkulation

Zum Anlegen einer Arbeitskalkulation müssen die meist produktorientierten Positionen des Leistungsverzeichnisses zunächst in Teilleistungen zerlegt werden.

Anhand der folgenden Position wird die Vorgehensweise aufgezeigt.

Pos 3.35 Wände Ortbeton B25, d= 30 cm einschließlich Schalung

---

Teilleistungen:

- Einschalen
- Betonieren B25
- Ausschalen

Über die vorher erstellte Bauteil-orientierte Mengenermittlung stehen die auszuführenden Mengen je Bauteil und Position zur Verfügung und können so den einzelnen Teilleistungen zugeordnet werden. Bei dieser Vorgehensweise ist jedoch zu beachten, dass z. B. bei der Position 3.35 die Teilleistungen „Einschalen und Ausschalen“ nicht in der aus der Mengenermittlung bekannten Einheit [m<sup>3</sup>] angegeben werden, sondern über den Umrechnungsfaktor [ $\cdot 2/0,30$ ] zunächst auf die Einheit [m<sup>2</sup>] umgerechnet werden müssen.

Weiterhin können sämtliche aus den technischen Vertragsbedingungen des Leistungsverzeichnisses hervorgehende Nebenleistungen direkt mit erfasst und den jeweiligen Positionen oder Teilleistungen zugeordnet werden.

Die vertikale Struktur der Arbeitskalkulation ergibt sich zunächst über den Aufbau des Leistungsverzeichnisses. Die erste Gliederung ist bereits durch die Titel des Leistungsverzeichnisses (Erdarbeiten, Grundleitungen etc.) gegeben. Innerhalb eines jeden Titels ist die weitere Gliederung ebenfalls bereits über die Bauteil-orientierte Mengenermittlung erfolgt. Wie bereits erläutert, wird z. B. das Bauteil „Erdgeschoss“ erst nach dem Bauteil „Kellergeschoss“ erstellt und demzufolge in der Arbeitskalkulation nachfolgend aufgeführt.

Innerhalb eines jeden Bauteils werden nun alle dort zu erstellenden Positionen samt ihrer Teilleistungen, Nebenleistungen etc. aufgeführt.

Auf eine tiefere Erläuterung der vertikalen und gleichermaßen der horizontalen Struktur wird im Folgenden verzichtet. Zur Durchführung eines Stunden-Soll-Ist-Vergleiches ist jedoch die Einarbeitung des Bauarbeitsschlüssels in

die Arbeitskalkulation von Bedeutung und aus diesem Grunde wird die Eingliederung dieses wichtigen Elementes im Nachstehenden aufgezeigt.

### **3.1.4 Die Entwicklung eines Vorgangs über den Bauarbeitsschlüssel (BAS)**

Zur Gegenüberstellung der im Vorfeld ermittelten Soll-Stunden und der im späteren Bauablauf entstehenden tatsächlich anfallenden Ist-Stunden sind zunächst die Aufwandswerte in die Arbeitskalkulation einzuarbeiten. Aufwandswerte geben den Zeiteinsatz pro Einheit wieder. Die Angabe der benötigten Zeit wird in Stunden angegeben, und die jeweilige Einheit ist von der jeweils zu kalkulierenden Position oder Teilleistung abhängig. Mögliche Einheiten sind Quadratmeter, Kubikmeter, Stück etc. Der Aufwandswert für das Ausschalen einer Stahlbetonwand wird z.B. mit ca. 0,20 Stunden / m<sup>2</sup> angesetzt.

Die Aufwandswerte sind für den weiteren Verlauf im Baustellen-Controlling von großer Bedeutung. Über die Aufwandswerte wird die Dauer eines Vorgangs festgelegt, an der im baubegleitenden Soll-Ist-Vergleich die tatsächlich benötigte Dauer gemessen wird. Die eingesetzten Aufwandswerte sollten also genaue Richtwerte sein, die im günstigsten Fall innerhalb des Unternehmens über einen längeren Zeitraum an mehreren Bauvorhaben erstellt wurden. In den meisten Unternehmen liegen solche Werte jedoch nicht vor. Um an möglichst genaue Aufwandswerte zu gelangen, gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Zum einen gibt es Tabellenbücher, in denen die Aufwandswerte dargestellt sind (z.B. Plümecke, Preisermittlung für Bauarbeiten) [11], jedoch besteht die Gefahr, an möglicherweise schon veraltete und relativ hohe Werte zu gelangen. Eine wesentlich schnellere und effizientere Lösung ist der Einsatz einer geeigneten Softwarelösung. Durch die häufige Überarbeitung dieser Produkte wird ein möglichst aktueller Stand erreicht. Über die meist gut strukturierte Aufteilung nach den einzelnen Rohbaugewerken (Erdarbeiten, Grundleitungen, Beton- und Stahlbetonarbeiten usw.) ist ein schnelles Arbeiten möglich. Die im Folgenden eingesetzten Aufwandswerte des Projektes „Münster-Mecklenbeck“ sind in Zusammenarbeit mit der Rösch GmbH, Speyer, anhand der Softwarelösung „BRZ-Kalkulation“ ermittelt worden. [17] Bei dieser Vorgehensweise sollte jedoch beachtet werden, dass die Aufwandswerte meist für geschultes, qualifiziertes Personal erstellt wurden, und eine eigene Ermittlung dieser Werte über einen längeren Zeitraum anzustreben ist.

Nach der erfolgten Zuordnung der jeweiligen Aufwandswerte und anschließender Multiplikation mit dem zugehörigen Mengenansatz sind die Soll-Stunden je Position etc. in der Bauteil-orientierten Struktur der Arbeitskalkulation bekannt.

An dieser Stelle ist es nun erforderlich, den Bauarbeitsschlüssel, im Folgenden kurz BAS genannt, einzuführen. Jeder einzelnen Position, Teilleistung etc. wird eine BAS-Nummer zugewiesen. Der BAS kann in mehreren Ebenen gegliedert werden, jedoch ist in den meisten Fällen eine dreistellige BAS-Nummer ausreichend. Diese Vorgehensweise hat folgenden Hintergrund: In der Arbeitskalkulation sind sämtliche zu erbringende Leistungen einschließlich aller Nebenleistungen etc. aufgeführt. Auf der Baustelle ist eine Erfassung der jeweiligen tatsächlich verbrauchten Arbeitsstunden für z.B. Nebenleistungen wie das Herstellen von Aussparungen etc., die in der Arbeitskalkulation aufgeführt sind, kaum möglich.

Aus diesem Grunde werden mehrere zusammenhängende Teilleistungen, Nebenleistungen usw. zu einem auf der Baustelle stundenmäßig erfassbaren Vorgang zusammengefasst, der über eine BAS-Nummer codiert ist. Auf diese Weise ist eine praktikable Aufnahme der Ist-Stunden gewährleistet, und ebenso ist der Aufwand zur Erfassung der Ist-Stunden im Verhältnis zu den sich ergebenden Möglichkeiten der Baustellensteuerung relativ gering. Die Möglichkeit einer feineren Unterteilung ist grundsätzlich gegeben, jedoch steigt der Aufwand zur Messung der tatsächlich angefallenen Stunden erheblich.

Die Codierung des BAS-Schlüssels ist nicht festgelegt, sondern er kann je nach den speziellen Anforderungen einer Bauunternehmung frei gewählt werden. Für das Beispielprojekt hat der gewählte BAS drei Stellen und eine Indexzahl in Anlehnung an den BAS für das Bauhauptgewerbe. Die dritte Stelle und die Indexzahl dienen der feineren Untergliederung und werden auf der Baustelle nicht erfasst. [6,8]

Über die Einarbeitung der Aufwandswerte und die zugehörigen BAS-Nummern in die Arbeitskalkulation sind Vorgänge entstanden, die zur Leistungserstellung bearbeitet werden müssen. Da die Struktur der Arbeitskalkulation schon in Bauteil-orientierter Form vorhanden ist, und die Vorgangsdauer je BAS-Nummer durch die Aufsummierung der zugehörigen Positionen, Teilleistungen etc. je Bauteil ebenso bekannt ist, steht ein Großteil der Informationen zur Erstellung eines Bauablaufplanes und zugleich des Stunden-Soll-Ist-Vergleiches bereit.

Der auf der folgenden Seite dargestellte Auszug aus dem Bauteil-orientierten Vorgangsablauf des Beispielprojektes spiegelt diese Schritte wider.

## Bauteil- orientierter Vorgangsablauf, Münster-Mecklenbeck, 6 RH

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>Gründung</b>									
Fundamente	04.01.0008	31	Einschalen	192,78	m <sup>2</sup>			118,9	Std
		310	Einschalen	192,78	m <sup>2</sup>	0,571	h/ m <sup>2</sup>	110,1	Std
		310.1	Aussparungen herstellen	13,00	m <sup>2</sup>	0,681	h/ m <sup>2</sup>	8,9	Std
	04.03.0001	410	Betonstabstahl Bst 500 S verlegen	0,246	to	22,0	h/ to	5,4	Std
	04.01.0002	423	Betonieren B 25	58,333	m <sup>3</sup>	0,50	h/ m <sup>3</sup>	29,2	Std
	04.01.0008	319	Ausschalen	192,78	m <sup>2</sup>	0,200	h/ m <sup>2</sup>	38,6	Std
<b>Bodenplatte</b>	04.01.0003	907	PE-Folie verlegen	410,391	m <sup>2</sup>	0,018	h/ m <sup>2</sup>	7,4	Std
	04.01.0004	924	Schaumglasplatten unter Sohle einbauen	333,787	m <sup>2</sup>	0,12	h/ m <sup>2</sup>	40,1	Std
	04.01.0001	409	Fundamenterder einbauen	201,870	m	0,05	h/ m	10,1	Std
	04.01.0009	315	Einschalen	125,930	m	0,100	h/ m	12,6	Std
	04.03.0002	415	Betonstahlmatten Bst 500 M verlegen	2,138	to	18,0	h/ to	38,5	Std
	04.01.0005	432	Betonieren B 25	82,078	m <sup>3</sup>	0,500	h/ m <sup>3</sup>	41,0	Std
	04.01.0009	319	Ausschalen	125,930	m	0,050	h/ m	6,3	Std
	04.01.0011	911	Dehnungsfuge herstellen	62,195	m	0,90	h/ m	56,0	Std
<b>Wände/ Verblendaufl.</b>	04.01.0010	321	Einschalen	257,51	m <sup>2</sup>	0,500	h/ m <sup>2</sup>	128,8	Std
	04.03.0001	412	Betonstabstahl Bst 500 S verlegen	0,603	to	22,0	h/ to	13,3	Std
	04.02.0010	925	Schalldämmplatten montieren	24,878	m <sup>2</sup>	0,10	h/ m <sup>2</sup>	2,5	Std
	04.01.0006	443	Betonieren B25, d=24 cm	15,922	m <sup>3</sup>	0,60	h/ m <sup>3</sup>	9,6	Std
	04.01.0007	444	Betonieren B25, d=40 cm	14,720	m <sup>3</sup>	0,60	h/ m <sup>3</sup>	8,8	Std
	04.01.0010	329	Ausschalen	257,51	m <sup>2</sup>	0,20	h/ m <sup>2</sup>	51,5	Std

Abb. 8: Auszug aus dem Bauteil-orientierten Vorgangsablauf des Beispielprojektes

Entgegen der üblichen Vorgehensweise, die Vorgänge nach den BAS-Nummern sortiert zur Gegenüberstellung im Stunden-Soll-Ist-Vergleich aufzulisten, wird hier eine andere Vorgehensweise gewählt, um im folgenden Bauablauf die Besonderheit einer grafischen Darstellung des täglichen Stunden-Soll-Ist-Vergleiches direkt im Bauablaufplan aufzuzeigen. Die über die BAS-Nummern festgelegten Vorgänge bleiben in der Struktur der Arbeitskalkulation nach Bauteilen orientiert erhalten. Es erfolgt lediglich eine Anpassung der Reihenfolge der auszuführenden Vorgänge. In der Arbeitskalkulation ist die Reihenfolge der Positionen und damit auch die der Vorgänge noch an die Struktur des Leistungsverzeichnisses angelehnt. Um den Bauablauf schon grob vorzuplanen, werden die Vorgänge direkt entsprechend des Bauablaufes untereinander aufgeführt. Ist zum Beispiel die Schalung einer Ortbetonwand als getrennte Position ausgeschrieben, so wird sie an dieser Stelle direkt an den Vorgang des Betonierens der Wände geknüpft. Das Einschalen der Wände und das nach dem Betonieren zu erfolgende Ausschalen umschließen die vorher getrennt aufgeführte Position des Betonierens somit genau entsprechend der späteren Baufolge.

Zur besseren Überschaubarkeit sind die jeweiligen Vorgänge einem übergeordneten Bauteil wie z. B. dem Bauteil „Bodenplatte“ etc. zugeordnet und so sind auf diese Weise direkt aus der Arbeitskalkulation alle zur Herstellung der Bodenplatte notwendigen Vorgänge einschließlich Positions- und BAS-Nummer, der auszuführenden Menge und der Vorgangsdauer aufgeführt. Nach erfolgter Bearbeitung dieser Vorgänge ist das Ergebnis die vollständig erstellte Bodenplatte.

Diese gewählten Bauteile werden gleichermaßen direkt in der Ablauffolge untereinander aufgelistet; so folgt dem Bauteil „Fundamente“ das Bauteil „Bodenplatte“. Die genaue Ablauffolge der einzelnen Vorgänge wird im Folgenden mit der Unterstützung einer Softwarelösung festgelegt.

Da die Arbeitskalkulation nicht vollständig hergeleitet wurde, sind auf dem obigen Auszug einige Nebenleistungen etc. zur Vollständigkeit mit aufgeführt. Im Regelfall kann jedoch auf die Aufführung dieser Nebenleistungen etc. verzichtet werden, und direkt die Gesamtsumme der Stunden des Vorgangs mit der jeweiligen BAS-Nummer aus der Arbeitskalkulation entnommen werden, da beim folgenden Soll-Ist-Vergleich auch nur diese Summen je Bauteil und BAS-Nummer relevant sind. Der Hintergrund dieser Zusammenstellung der Vorgänge ist die anschließende wesentlich schnellere Umsetzung der aufbereiteten Daten in eine geeignete Softwarelösung zur

Erstellung eines Bauablaufplanes, da dessen Struktur bereits erstellt ist. Aus der nachfolgenden Übertragung der Vorgangsabläufe in den Bauablaufplan wird erkennbar, dass ebenso die Möglichkeit besteht, diesen Schritt der vorhergehenden Aufstellung der Vorgangsabläufe zu übergehen. Die Vorgänge können direkt aus der Arbeitskalkulation in eine Softwarelösung zur Erstellung eines Bauablaufplanes übernommen werden. Zur anschaulichen Herleitung der Vorgehensweise wurde jedoch dieser vorbereitende Weg gewählt.

### 3.1.5 Die Ressourcenplanung

„Motivierte Mitarbeiter“ sind laut Peter Rösch „die wichtigste Ressource auf einer Baustelle“. [12] Das eingesetzte Personal vollbringt die komplette Leistungserstellung.

Die Personaleinsatzplanung ist von mehreren Faktoren abhängig. Der ausschlaggebende Faktor ist die auszuführende Bauteilmenge. Um die anstehenden Vorgänge auszuführen, ist zur Gewährleistung eines zügigen Baufortschritts genügend Personal einzuplanen. Dieser Faktor wird jedoch direkt von anderen Faktoren beeinflusst. Zunächst hat der zur Verfügung stehende Arbeitsraum eine einschränkende Wirkung auf die Anzahl des eingesetzten Personals. An einem bestimmten Punkt ist die Grenze erreicht, an der das eingesetzte Personal nicht mehr durchgängig arbeiten kann, da es zur gegenseitigen Behinderung bei der Ausführung der Arbeiten kommt. Weiterhin ist ein effektives Arbeiten auch von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Gerätschaften abhängig. Die Personaleinsatzplanung sollte daher mit besonderer Sorgfalt geschehen, und die entsprechende Erfahrung eines Arbeitsvorbereiters hat folglich einen hohen Stellenwert.

Für die Rohbauerstellung müssen auch die eingesetzten Materialressourcen geplant werden. Die benötigten Mengen sind aus der Bauteil-orientierten Mengenermittlung bekannt, und den einzelnen Vorgängen so direkt zugeordnet. Die jeweiligen Liefertermine ergeben sich aus der Ablauffolge der Vorgänge, und können an den Bauablaufplan gebunden werden. Die geplanten Ressourcen wie z. B. das eingesetzte Personal und die einzubauenden Hauptbaustoffe (Beton, Stahl, Mauerwerk) werden mittels der EDV-Unterstützung im Folgenden über „Histogramme“ grafisch direkt unter dem Bauablaufplan dargestellt.

## 4 Der Bauablaufplan

Der Bauablaufplan ist eine wesentliche Voraussetzung zur termingerechten Durchführung eines Bauvorhabens.

Durch die Ablauffolge sämtlicher zur Erstellung eines Bauwerks notwendigen Vorgänge entsteht ein definierter Plan, über den jeder Vorgang einen festgelegten Starttermin zugewiesen bekommt. Der Endtermin ergibt sich automatisch über die kalkulierte Vorgangsdauer und die zugewiesenen Ressourcen.

Die Gesamtheit aller Vorgänge wird von dem Baubeginn und dem Bauende umschlossen. Der Baubeginn sowie auch das Bauende bilden so den äußeren terminlichen Rahmen zur Durchführung der Baumaßnahme. Dieser Rahmen ist grundsätzlich zeitlich fixiert. Der Beginn und die abschließende Übergabe der fertiggestellten Leistung werden im Vorfeld zwischen dem Bauherrn und der ausführenden Unternehmung vertraglich auf ein genaues Datum festgesetzt.

Zur Vertragserfüllung müssen vom Unternehmer alle Vorgänge zur vollständigen Leistungserstellung innerhalb dieses Zeitrahmens ausgeführt werden. Kann der Unternehmer die Leistung pünktlich am Übergabetermin an den Bauherrn übergeben, so ist ihm ein wesentlicher Schachzug gelungen.

Ist schon während des Bauablaufes absehbar, dass der Unternehmer, aus welchem Grund auch immer, nicht in der Lage ist, die Vertragstermine einzuhalten, so sind ein aufwendiger Schriftverkehr und ebenso viele Streitigkeiten mit dem Bauherrn vorprogrammiert, ganz abgesehen von den zusätzlich entstehenden Kosten.

Ein Bauablaufplan sollte aus diesem Grunde kein „buntes Bildchen“ sein, das an der Wand des Bauleitungsbüros hängt und nicht weiter beachtet wird!

Ein Bauablaufplan muss ständig aktualisiert werden, laufend müssen alle Veränderungen, die die Bauzeit beeinflussen, eingearbeitet werden.

Ohne einen laufend aktualisierten, übersichtlichen Bauablaufplan ist das Steuern von Baustellenabläufen kaum möglich.

Die wohl anschaulichste und am weitesten verbreitete Methode hierfür ist der Balkenplan. Diese Terminplanungsmethode wurde erstmals von Henry Gantt um das Jahr 1900 beschrieben, bei der auf einer Zeitachse untereinander die auszuführenden Vorgänge nacheinander dargestellt werden. [14]

Durch die vielfältigen gestalterischen Möglichkeiten einer geeigneten Softwarelösung zur Erstellung eines Bauablaufplanes können sämtliche zusätzliche Informationen zum Bauablauf auf dem Plan abgebildet werden.

Im Nachfolgenden werden der Aufbau und die Darstellung eines Bauablaufplanes in der genannten Form eines Balkenplanes mit der Unterstützung der hier verwandten Softwarelösung aufgezeigt. Weiterhin wird das Übertragen der vorher zusammengestellten Vorgangsabläufe aus der Arbeitskalkulation etc. in den Bauablaufplan vorgeführt.

#### **4.1 Die Struktur des Bauablaufplanes**

Die Struktur des Bauablaufplanes ist in der vertikalen Ebene mit der Struktur der erstellten Vorgangsabläufe identisch.

Zunächst werden auf einem Hauptübersichtsplan die auszuführenden Gewerke wie „Erdarbeiten, Beton- und Stahlbetonarbeiten, Mauerarbeiten“ usw. der Reihenfolge nach untereinander aufgeführt (siehe Abbildung 9).

Zur weiteren Untergliederung erhält jedes Gewerk einen Unterplan, in dem die je nach vorheriger Auswahl getroffenen Bauteile dargestellt sind. Ist die Bauteil-Untergliederung etagenweise getroffen worden, so sind dort z.B. die Bauteile „Gründung, Erdgeschoss, 1. Obergeschoss“ etc. gemäß der Herstellung eines Bauwerks von unten nach oben aufgeführt (siehe Abbildung 10).

Jedes Bauteil kann z. B., wie aus der Herleitung der Vorgangsabläufe hervorgeht, aus weiteren Bauteilen bestehen, die im nächsten Unterplan mit allen zugehörigen Vorgängen der Reihe nach (Bauteil „Bodenplatte“ unter Bauteil „Fundamente“) abgebildet werden (siehe Abbildung 11).

Der jeweils übergeordnete Plan umfasst grundsätzlich alle ihm untergeordneten Pläne. Der Balken für die Beton- und Stahlbetonarbeiten im Hauptplan bildet also die Dauer zur vollständigen Erstellung aller Bauteile der Beton- und Stahlbetonarbeiten ab.

Auf den folgenden Balkenplänen wird die beschriebene Struktur des Bauablaufplanes über das Beispielprojekt „Münster-Mecklenbeck“ anhand der Beton- und Stahlbetonarbeiten für das Bauteil „Gründung“ dargestellt.

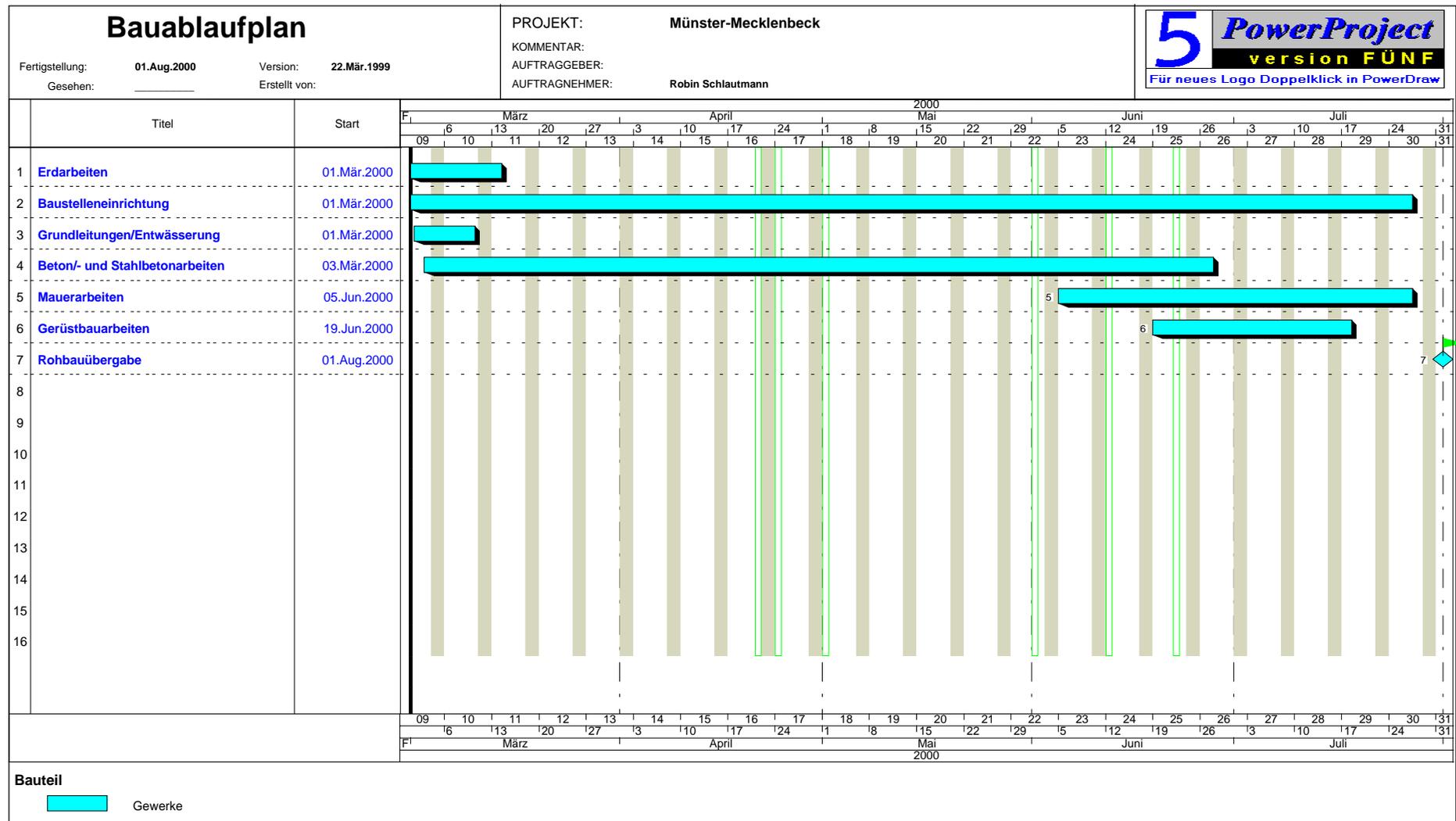


Abb. 9: Die Hauptübersicht

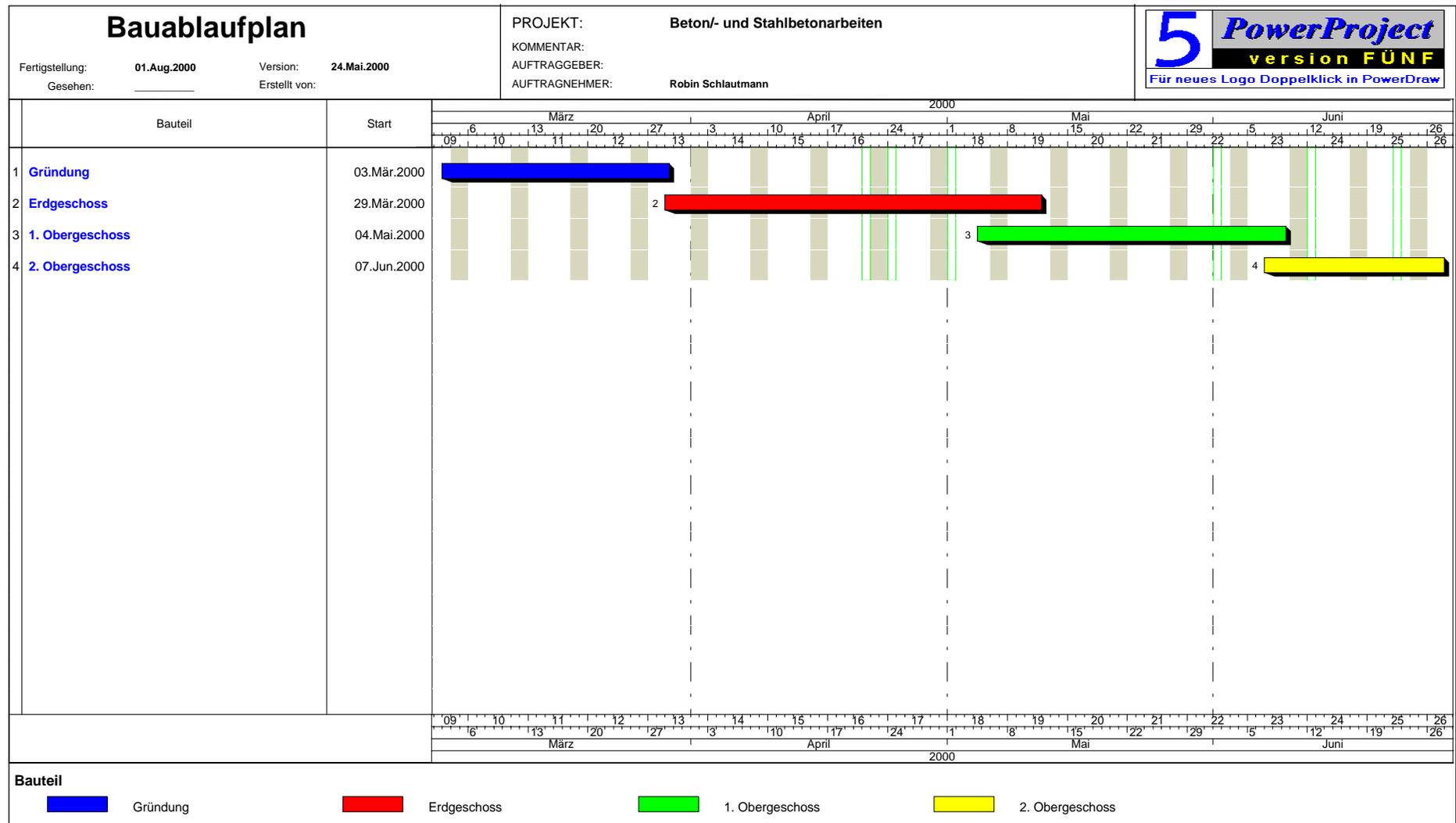


Abb. 10: Die Übersicht der gewählten Bauteile

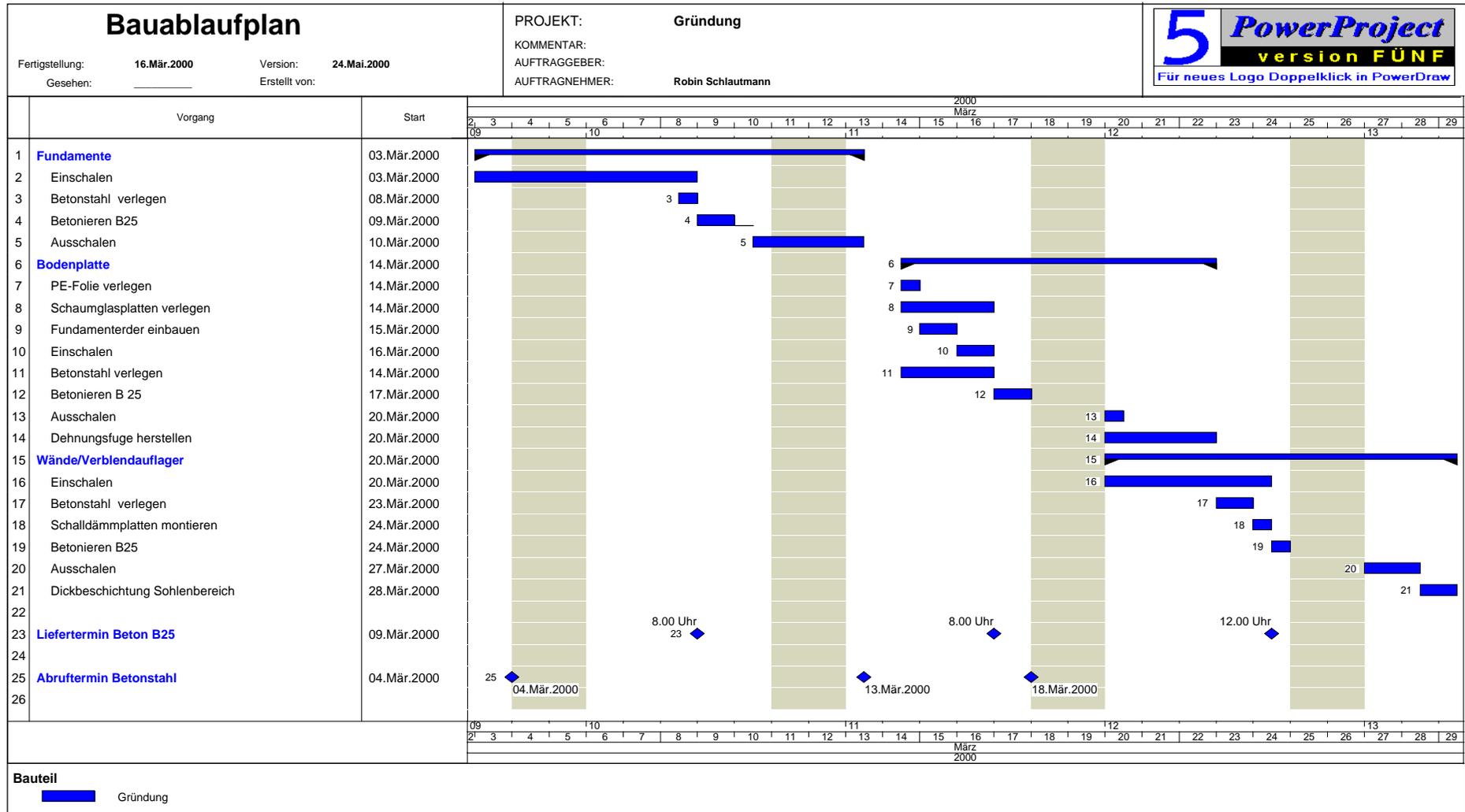


Abb. 11: Die Bauteile einschließlich aller Vorgänge

## 4.2 Die Integration der Ressourcen in den Bauablaufplan

Die zu erstellenden Bauteile mit ihren zugehörigen Vorgängen sind bereits vollständig im Bauablaufplan integriert. Für jeden dieser Vorgänge wurde im Vorfeld über die auszuführende Bauteil-Menge und die Einarbeitung der Aufwandswerte die Vorgangsdauer ermittelt. Die Darstellung der Vorgangsdauer erfolgt im Bauablaufplan, der als Balkenplan dargestellt wird, über - wie der Name schon sagt - Balken. Diese Balken verlaufen horizontal zu einer Zeitskala, die sich im oberen Planbereich befindet (siehe auch Abbildung 9-11). Je länger ein Balken ist, je größer ist demnach seine Vorgangsdauer. Die Skalierung der Zeitskala kann beliebig gewählt werden (Wochen, Tage etc.).

Die endgültige Vorgangsdauer im Bauablaufplan ist noch von einem entscheidenden Faktor abhängig: Der Ressource „Personal“.

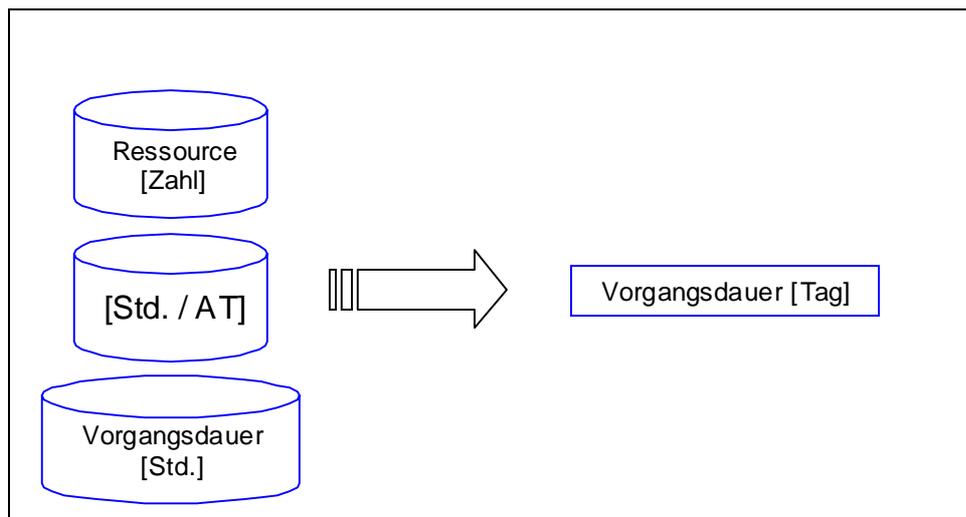


Abb. 12: Die Integration der Ressource „Personal“

Ein Vorgang mit einer kalkulierten Dauer von z. B. 12,00 Stunden kann von zwei Arbeitskräften bereits in 6,00 Stunden erledigt werden. So ergibt sich über die Integration der Ressource „Personal“ die endgültige Vorgangsdauer.

Hierzu werden zunächst verschiedene Personal-Ressourcen gebildet. So werden z.B. für das Gewerk „Mauerarbeiten“ die Ressource „Maurer“ und für das Gewerk „Beton- und Stahlbetonarbeiten“ die Ressourcen „Zimmermann und Eisenflechter“ benötigt. Weiterhin müssen alle Vorgänge, wie bereits erläutert, in einem zeitlich

vorgeschriebenen Rahmen fertiggestellt werden. Der zeitliche Rahmen ist durch ein Datum, einen bestimmten Tag, festgelegt. Die Balken im Bauablaufplan verlaufen ebenso entlang der Zeitskala über Tage, Wochen etc. Über die tägliche Arbeitszeit, in der Regel 8,00 Stunden, ergibt sich folglich die Vorgangsdauer in Tagen.

Die über Balken abgebildete Vorgangsdauer im Balkenplan entsteht somit - wie auch aus der vorhergehenden Abbildung ersichtlich - aus dem Zusammenführen der vorher kalkulierten Vorgangsdauer in der Einheit „Stunden“, der unter Beachtung der baubetrieblichen Bedingungen gewählten Anzahl der zugewiesenen Personal-Ressourcen und der jeweiligen Arbeitszeit pro Arbeitstag.

Diesen Schritt übernimmt eine Softwarelösung automatisch. Bei der Definition der Ressourcen wird direkt die tägliche Arbeitszeit festgelegt, und anschließend sind jedem Vorgang nur die bekannte Vorgangsdauer in Stunden sowie die zugehörigen Ressourcen, wie z. B. dem Vorgang des „Einschalens“ die Zimmerer zuzuordnen. Die sich ergebende Vorgangsdauer wird umgehend über einen Balken im Plan dargestellt.

Dieser Schritt ist für alle Vorgänge durchzuführen. Als Ergebnis ist für jeden Vorgang ein Balken mit definierter Dauer im Plan abgebildet.

Der nächste Schritt ist die Integration der Ressource „Material“. Die betrachteten Ressourcen können wie schon genannt, beliebig ausgewählt werden. Die benötigte Menge einer Ressource je Vorgang ist aus der Bauteil-orientierten Mengenermittlung bekannt, und wird dem zugehörigen Vorgang im Bauablaufplan zugeordnet. Vorher ist es erforderlich, Material-Ressourcen zu bilden. Material-Ressourcen können z. B. „Mauerwerk, Beton, Betonstahl etc.“ sein.

Die Darstellung der Ressourcen erfolgt über „Histogramme“, die direkt an den Bauablaufplan geknüpft sind. Über diese Darstellungsform ist die z. B. tägliche, wöchentliche etc. einzubauende Betonmenge direkt unter dem Bauablaufplan sichtbar. Bei einer Veränderung eines Vorgangs, dem vorher eine Ressource zugewiesen wurde, wird das Histogramm ebenfalls entsprechend aktualisiert.

Am Beispielprojekt „Münster-Mecklenbeck“ wird diese mögliche Darstellung auf der nächsten Seite abgebildet.

Der Betonverbrauch für die Bauteile „Fundamente, Bodenplatte, Wände“ wird zeitlich fixiert unterhalb des Balkenplans abgebildet. Die abzurufende Liefermenge „Beton“ kann so z. B. direkt aus dem Bauablaufplan entnommen werden.

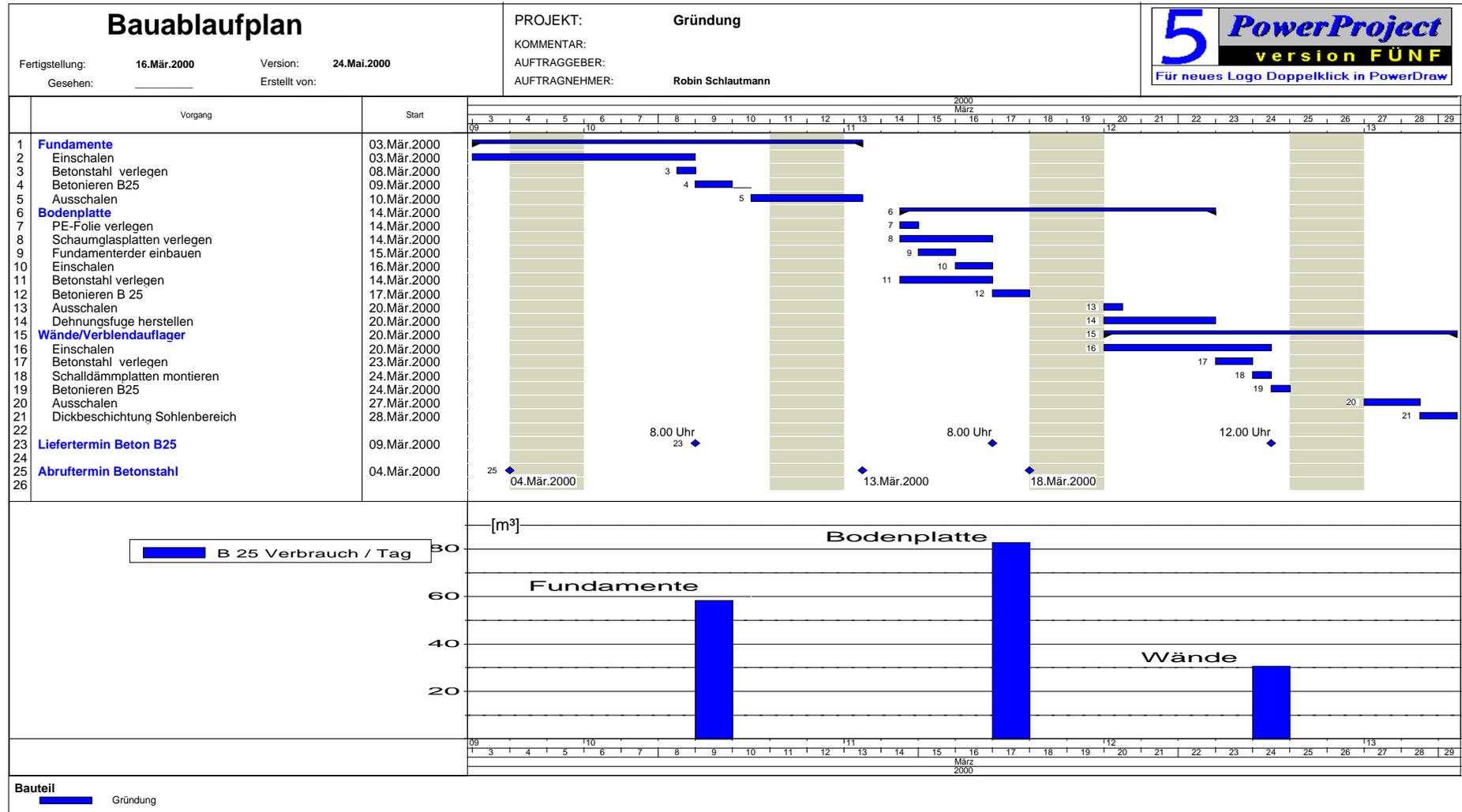


Abb. 13: Die Integration der Ressource „Material“

### 4.3 Festlegen von Abhängigkeiten und das Verknüpfen der Vorgänge

Durch die Integration der Ressourcen ist die Dauer aller Vorgänge im Bauablaufplan über die Balkenlänge definiert. Die Struktur gibt weiterhin eine grobe Ablauffolge der Bauteile und der Vorgänge vor. Zu diesem Zeitpunkt haben alle Vorgänge jedoch den gleichen Starttermin, den Baubeginn.

Jeder Vorgang zur Leistungserstellung ist meist direkt von einem anderen Vorgang abhängig. Durch diese Abhängigkeiten entstehen die Starttermine der Vorgänge.

Auf die vollständige Erläuterung sämtlicher Abhängigkeiten wird im Folgenden verzichtet, es soll nur das grundsätzliche System zur Verknüpfung der einzelnen Vorgänge im Ablaufplan erläutert werden.

Die einfachste Form der Abhängigkeiten ist eine Ende-Anfang Beziehung. Endet z. B. der Vorgang des „Einschalens“, so ist der Start des Vorgangs „Betonieren“ sofort im Anschluss möglich. Ein Vorgang kann z. B. auch 2 Tage nach dem Start eines anderen Vorgangs erfolgen, wie das nachfolgende „Verlegen von Betonstahl“ auf den Vorgang des „Einschalens“. Es wird deutlich, dass es zur Bildung von Abhängigkeiten keine feste Regel geben kann. Für einen optimalen Bauablauf sollten alle Vorgänge so frühzeitig wie möglich unter Beachtung der jeweiligen Bedingungen beginnen.

Weiterhin gibt es Vorgänge, die zwar von einem anderen Vorgang abhängig sind, jedoch nicht direkt am Ende angeknüpft werden können. Ein Beispiel ist das Ausschalen einer Stahlbetonwand. Das Ausschalen ist vom vorhergehenden Betonieren abhängig, kann aber aufgrund der Abbindezeit des Betons nicht unmittelbar im Anschluss erfolgen. So muss der Vorgang des „Betonierens“ um die Betonabbindezeit verlängert werden. Hierzu wird an den Vorgang des „Betonierens“ ein sogenanntes Koppelsegment angebunden, dessen Dauer frei definierbar ist, und auf diese Weise wird der notwendige Zeitpuffer zum Abbinden des Betons erreicht. Der Vorgang des Ausschalens wird dann an das Ende des Koppelsegmentes geknüpft (siehe Abbildung 13: Bauteil „Fundamente“, Vorgang Nr. 4 : „Betonieren“).

Über diese grundlegenden Beziehungen können alle Vorgänge unter Beachtung der baubetrieblichen Spielregeln miteinander verknüpft werden. Diese Verknüpfungen können innerhalb eines Bauteils, von Bauteil zu Bauteil oder auch von Gewerk zu Gewerk erfolgen. Ein Beispiel hierzu ist die Verknüpfung des Gewerkes „Erarbeiten“

mit dem Gewerk „Beton – und Stahlbetonarbeiten“. Zum Herstellen der Fundamente muss der Fundamentaushub vorher erfolgt sein.

Durch die vollständige Verknüpfung aller Vorgänge und anschließende Berechnung dieser Verknüpfungen nach der Netzplantechnik über eine Softwarelösung wird der komplette zeitliche Verlauf der Leistungserstellung über den Bauablaufplan festgelegt.

#### 4.4 Fixe Termine

Fixe Termine während des Bauablaufs können sein:

- Baubesprechungen
- Liefertermine für Ressourcen etc.
- Betriebsurlaub, Feiertage etc.

Eine kurze Erläuterung der genannten Beispiele zeigt die Möglichkeiten durch die Integration der fixen Termine in den Bauablaufplan auf.

Baubesprechungen sind festgelegte Termine auf der Baustelle. Die Integration dieser Termine soll eine erinnernde Funktion haben. Der Bauleiter benötigt meist ein oder zwei Tage vorher etwas Zeit zur Vorbereitung der Besprechung. Zur Steuerung des Baustellenablaufes arbeitet er ständig mit dem Bauablaufplan, und wird so an diese wichtigen Termine erinnert. Finden die Baubesprechungen z. B. nach der Erstellung wesentlicher Bauteile statt, so können die Termine auch an die maßgebenden Vorgänge geknüpft werden. Bei einer Veränderung des Bauablaufes werden die Termine so automatisch aktualisiert. Die Darstellung von fixen Terminen im Balkenplan erfolgt über „Meilensteine“, die eine Vorgangsdauer gleich Null haben, und so genau auf ein Datum festgelegt sind.

Die Liefertermine für Ressourcen sind meist direkt vom jeweiligen Bauablauf abhängig. Anhand der Stahlbestellung wurde dieser Zusammenhang bereits eingehend erläutert. Über die Abbildung 13 (Seite 32) sind ebenso in der vorletzten Balkenzeile die Liefertermine für den Beton B 25 einschließlich Uhrzeit für das Bauteil „Gründung“ über Meilensteine dargestellt. Durch die Verknüpfung mit dem jeweiligen Betoniervorgang werden die Termine ständig aktualisiert und können so über die Datumsangabe und der über das Histogramm „Beton B25“ bereitgestellten

Betoneinbaumenge z. B. direkt an das Betonlieferwerk weitergegeben werden. Fixe Termine wie Wochenenden, Feiertage oder der anstehende Betriebsurlaub sind im allgemeinen bekannt, und werden über den Systemkalender einer Softwarelösung im Vorfeld definiert. Dort werden also alle Tage, an denen nicht gearbeitet wird, hinterlegt, und anschließend können diese bei Bedarf auch im Plan angezeigt werden. Bei einer Vorgangsberechnung erkennt die Softwarelösung diese arbeitsfreien Tage automatisch und so werden die freien Tage nur einmal für den kompletten Bauablauf festgelegt.

#### **4.5 Grafische Darstellung des Bauablaufplanes**

Durch die vorhergehenden Schritte ist die Erstellung des Bauablaufplanes im wesentlichen geschildert worden.

Über eine weitere Bearbeitung durch die Integration eventueller Zusatzinformationen oder die optische Bearbeitung des Planes kann die Aussagefähigkeit noch erhöht werden.

Um die Bauteil-orientierte Struktur des Bauablaufplanes hervorzuheben, ist es z. B. sinnvoll, die jeweiligen Bauteile auch farblich voneinander abzugrenzen.

## 5 EDV-gestütztes Controlling auf Basis des Soll-Ist-Vergleiches

Die Voraussetzung zur Durchführung eines baubegleitenden Soll-Ist-Vergleiches ist geschaffen: Die Soll-Vorgabewerte, an denen während des Bauablaufes gemessen werden kann, sind erstellt.

Der Baubeginn sowie der vertraglich geregelte Übergabetermin umfassen den geplanten „Soll-Bauablauf“. Speziell die tatsächliche Dauer eines jeden Vorgangs beeinflusst direkt ab Baubeginn den fortschreitenden Bauablauf.

Anhand des Projektes „Münster-Mecklenbeck“ wird im Folgenden ein realer Bauablauf simuliert. Schritt für Schritt wird die zeitnahe, vorausschauende Steuerung des Projektes auf Basis eines Soll-Ist-Vergleiches vorgeführt.

Die Darstellung des Soll-Ist-Vergleiches einschließlich der Aufnahme der angefallenen simulierten Ist-Werte und der weiteren Abweichungsanalyse etc. erfolgt mit der Unterstützung der grafischen Projektmanagementsoftware für Windows, PowerProjekt Version 5.0. [18]

### 5.1 Das Projekt „Münster - Mecklenbeck“

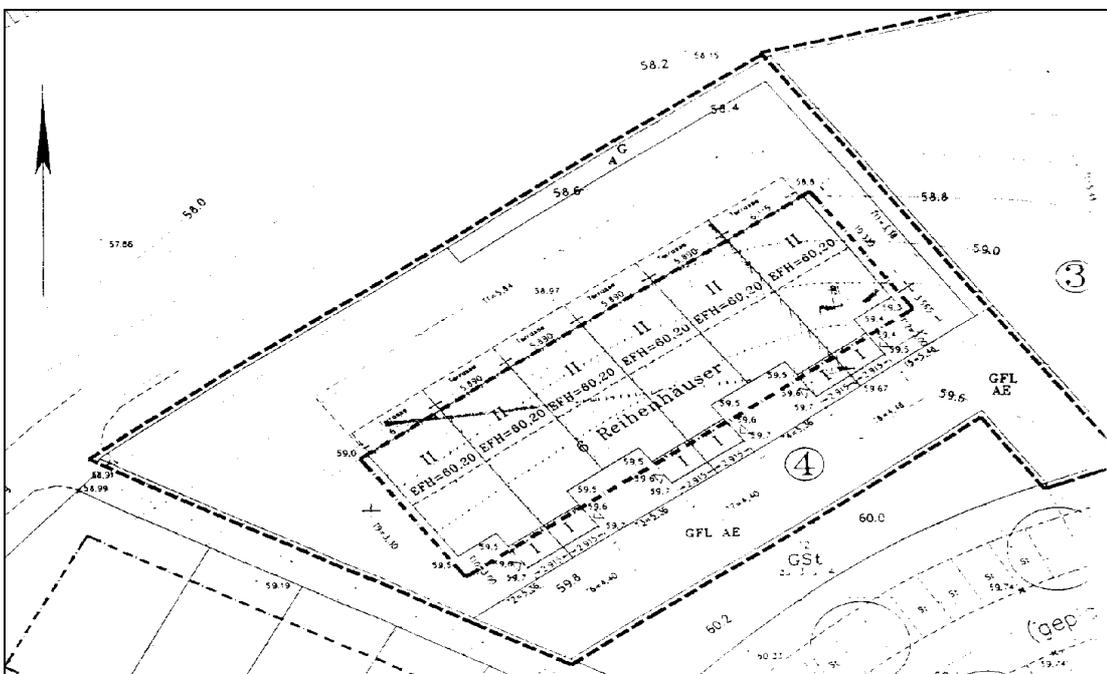


Abb. 14: Lageplan des Projektes „Münster - Mecklenbeck“ [19]

Das Projekt liegt in Münster-Mecklenbeck an der Brockmannstraße 1-5.

Bei dem Vorhaben handelt es sich um den Neubau von einem Mietsreihenhaus, bestehend aus 6 Häusern.

Die Häuser sind 3-geschossig und nicht unterkellert.

Der betrachtete Bauabschnitt ist ausschließlich der Rohbau in Eigenleistung.

## 5.2 Die Methodik der Zielformulierung

Der Startschuss einer Baumaßnahme ist gefallen. Die Bauarbeiten werden aufgenommen und die ersten Vorgänge ausgeführt. Die Baustelle soll anhand des Bauablaufplanes auf Basis eines Soll-Ist-Vergleiches gesteuert werden.

Über die übersichtliche grafische Darstellungsform des Bauablaufplanes können der geplante Start- und Endtermin jedes einzelnen Vorgangs direkt abgelesen werden. Aus dem Bauablaufplan des Bauteils Gründung (Abbildung 13, Seite 32) geht z. B. eindeutig hervor, dass der Vorgang Nr. 2 „Einschalen“ des Bauteils „Fundamente“ am 3. März beginnen und am 8. März beendet sein soll, damit am folgenden Tag der Vorgang Nr.4, „Betonieren B25“, erfolgen kann.

Ein kurzer Blick auf den Bauablaufplan reicht aus, um eine Aussage treffen zu können, welcher Vorgang an welchem Tag beginnt und endet. Der Vorgang wird so über den Balken abgebildet in gewisser Weise greifbar, und genau hier ist der Ansatzpunkt der weiteren Vorgehensweise.

Die Steuerung des Bauablaufes erfolgt über das kurzfristige Setzen von Zielen, deren wirtschaftliche Erreichbarkeit täglich im Soll-Ist-Vergleich gemessen wird.

Die Bauarbeiter auf der Baustelle haben z. B. mit dem Vorgang des „Einschalens“ der Fundamente begonnen. Die Vorgangsdauer ist im Vorfeld über Aufwandswerte kalkuliert worden. Der Aufwandswert für den Vorgang „Einschalen“ von Fundamenten liegt bei ca. 0,50 Stunden pro Quadratmeter. Erhält der Bauarbeiter nun die Vorgabe, genau 0,50 Stunden für einen Quadratmeter Fundamentschalung zu verbrauchen, damit der Vorgang pünktlich vollendet ist, wird er sicherlich nicht viel damit anfangen können.

Der Balken im Bauablaufplan stellt demgegenüber sofort greifbar die Forderung, dass am Mittwoch, den 8. März 2000 die Fundamente eingeschalt sein müssen, damit am Donnerstag, den 9. März 2000 die Fundamente betoniert werden können.

Über den Bauablaufplan können so eindeutige, direkt greifbare Ziele formuliert werden.

In dem genannten Beispiel wird den Bauarbeitern das Ziel gesetzt, bis Mittwoch, den 8. März 2000 die Fundamentschalung fertiggestellt zu haben. Die Bauarbeiter haben so ein klares Ziel vor Augen, auf dessen Erreichbarkeit sie hinarbeiten können.

An dieser Stelle wird deutlich, wie durch die vorhergehende Gliederungstiefe bei der Bauteil-orientierten Mengenermittlung die anschließenden Möglichkeiten zur Steuerung der Baustelle beeinflusst werden können. Je feiner die Gliederungstiefe der Bauteile, je kurzfristiger können während des Bauablaufs Ziele gesetzt werden. So könnte innerhalb des Bauteils „Gründung“ auch jedes Fundament für sich ein Bauteil bilden. Es könnten also unter Beachtung des entstehenden Mehraufwandes für jedes Fundament, dessen Start- und Endtermin so eindeutig festgelegt ist, Ziele formuliert werden.

Die gewählte Gliederungstiefe der Bauteile etc. des Projektes „Münster-Mecklenbeck“ ist im Anhang der Arbeit aus den Bauteil-orientierten Vorgangsabläufen ersichtlich.

### **5.3 Das Messen der gesetzten Ziele im Soll-Ist-Vergleich**

Die Methodik der Zielformulierung stellt klar definierte Forderungen an die Bauarbeiter auf der Baustelle. Sie müssen versuchen, die gesetzten Ziele zu erreichen, um den Terminplan der Baumaßnahme nicht zu gefährden.

In diesem Zusammenhang spielen die tatsächlich verbrauchten Arbeitsstunden je Vorgang eine wesentliche Rolle. So kann ein Vorgang zwar gemäß der Zielformulierung pünktlich fertig gestellt sein, haben jedoch die Bauarbeiter hierzu 9,00 Stunden je Arbeitstag anstatt wie geplant 8,00 Stunden pro Tag gearbeitet, so haben sie erheblich mehr Stunden für den Vorgang verbraucht, als vorher geplant. Wiederholt sich dieser Vorgang bei einem anderen Bauteil, so müssten sie täglich eine Stunde mehr arbeiten, um die gesetzten Ziele gemäß des Bauablaufplanes einhalten zu können.

Das ständige Messen der tatsächlich aufgewandten Arbeitsstunden je Vorgang ist also zwingend erforderlich. Die gesetzten Ziele sollten stets mit den vorher geplanten Arbeitsstunden erreicht werden.

Durch die tägliche Aufnahme der Ist-Arbeitsstunden je Vorgang in den Bauablaufplan können diese fortlaufend an den kalkulierten Soll-Stunden über die in grafischer Form direkt abgebildeten Balkenverläufe bewertet werden.

Über den grafischen Stunden-Soll-Ist-Vergleich ist ein eventueller Mehrverbrauch an Arbeitsstunden sehr schnell erkennbar, und so können steuernde Maßnahmen ergriffen werden, um einem Anstieg der Lohnstunden und der Gefahr, die gesetzten Ziele nicht erreichen zu können, entgegenzuwirken.

### **5.3.1 Der tägliche Ressourceneinsatz**

Jedem Vorgang sind im Vorfeld Ressourcen zugeordnet worden, und für jeden Tag kann über den Bauablaufplan direkt abgelesen werden, welche Vorgänge bearbeitet werden müssen.

Das auf der Baustelle eingesetzte Personal ist demnach jeden Tag fest zur Bearbeitung eines Vorgangs eingeplant. Über die Möglichkeiten einer Softwarelösung kann das täglich eingesetzte Personal direkt unterhalb der Vorgangs-Balken im Bauablaufplan durch Histogramme dargestellt werden. Die vorher gebildeten Personal-Ressourcen sind farblich voneinander getrennt, jeder Mitarbeiter wird über eine Säule abgebildet, und die jeweils eingesetzte Mitarbeiterzahl je Ressource ist über die vertikale Skala ablesbar.

Der Polier auf der Baustelle hat über diese Darstellungsform ein Steuerungselement zur Verfügung, durch das er jeden Tag genau die auszuführenden Vorgänge und das dafür eingeplante Personal überwachen kann. Ebenso kann auch die gesamte Planung einer Woche usw. je nach Erfordernis erstellt werden.

Eine mögliche Darstellungsform ist auf der nächsten Seite abgebildet. Es werden alle bedeutsamen Informationen für die an einem Tag auszuführenden Vorgänge übersichtlich dargestellt. So sind das betreffende Bauteil, die jeweiligen Vorgänge, das Datum sowie das eingesetzte Personal ersichtlich. Anhand der Legende des Histogramms ist jeder Mitarbeiter namentlich und bezüglich seiner Haupttätigkeit aufgeführt.

Weiterhin können ebenso die bereits erläuterten Histogramme über den Einsatz der Material-Ressourcen mit abgebildet werden. Ist an einem Tag der Vorgang des „Betonierens“ geplant, könnte so zugleich der geplante Betonverbrauch über ein zweites Histogramm dargestellt werden.

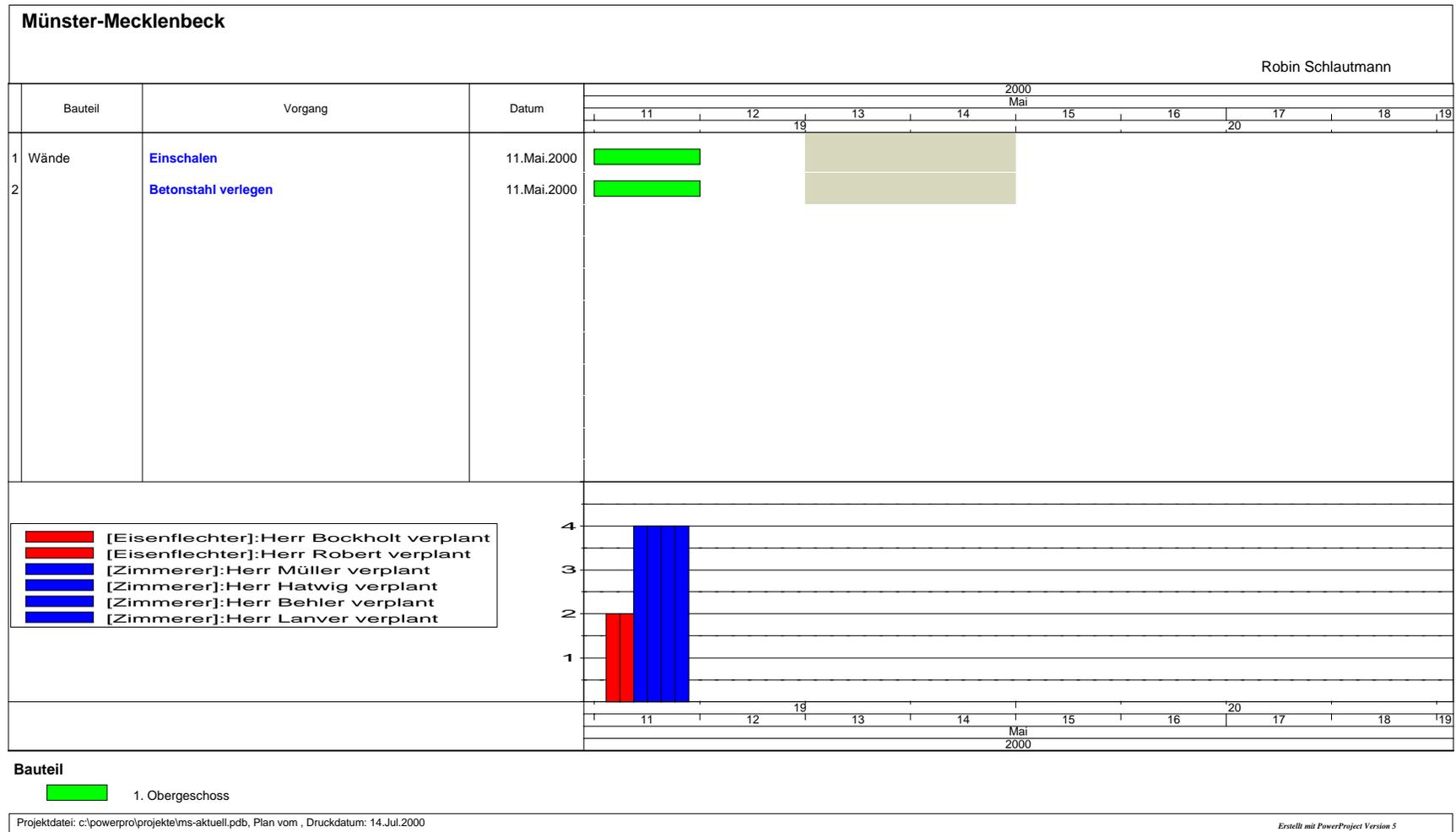


Abb. 15: Der tägliche Ressourceneinsatzplan

### 5.3.2 Die grafische Darstellung des Soll-Ist-Vergleiches

Aus dem folgenden Auszug des Bauablaufplanes (Abbildung 16) ist zunächst eine veränderte Darstellung der Balken des Bauablaufplanes ersichtlich. Die Balken sind in zwei Abschnitte, einen oberen und einen unteren Teil, getrennt worden. Der obere Teil des Balkens beschreibt die aktuelle Ist-Vorgangsdauer, der untere Teil demgegenüber die geplante Soll-Vorgangsdauer.

Die Zweiteilung der Balken wurde automatisch von der Software erstellt. Hierzu ist es erforderlich, eine sogenannte „Referenzdatei“ zu erstellen. Der Hintergrund ist sehr einfach. Vor Aufnahme der Bauarbeiten wird der geplante Soll-Bauablaufplan als Referenzdatei abgespeichert, d. h. von dem aktuell am Bildschirm geöffneten Soll-Ablaufplan wird quasi eine Sicherungskopie erstellt. Durch diese Vorgehensweise ist der Plan in der Referenzdatei festgelegt und kann nicht mehr verändert werden. Der eigentliche Plan ist weiterhin in seiner ursprünglichen Form als aktuelle Programmdatei vorhanden. Wird zu der geöffneten aktuellen Programmdatei, die momentan noch nicht verändert wurde, die Referenzdatei geöffnet, so entsteht automatisch die Zweiteilung der Balken.

Die geplante Vorgangsdauer ist so unveränderbar unterhalb der tatsächlichen Dauer abgebildet. Da zu diesem Zeitpunkt noch keine Aufnahme von Ist-Werten erfolgt ist, haben beide Balken die gleiche Länge, d. h. der tatsächliche Verlauf entspricht noch dem geplanten Verlauf.

Zur schnellen Einbindung der tatsächlichen Ist-Werte müssen nun noch entsprechende Spalten in der Datentabelle eingerichtet werden.

Die Datentabelle ist der Bereich links neben dem eigentlichen Bauablaufplan. Über die Datentabelle gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, Werte etc. direkt einzugeben. Diese Werte werden dann dem Vorgang in der entsprechenden Zeile nach der Eingabe direkt zugeordnet und durch den Balken dargestellt.

Zur Aufnahme der Ist-Stunden werden also entsprechende Spalten eingerichtet. Da noch keine Ist-Stunden-Eingabe erfolgt ist, beinhalten die Spalten für die Ist-Stundenaufnahme noch die identischen Stundenzahlen wie die der Spalte für die Soll-Stunden, die im Vorfeld angelegt wurde.

Vor der Einbindung der tatsächlichen Ist-Stunden je Vorgang ergibt sich das folgende Bild des Bauablaufplanes.

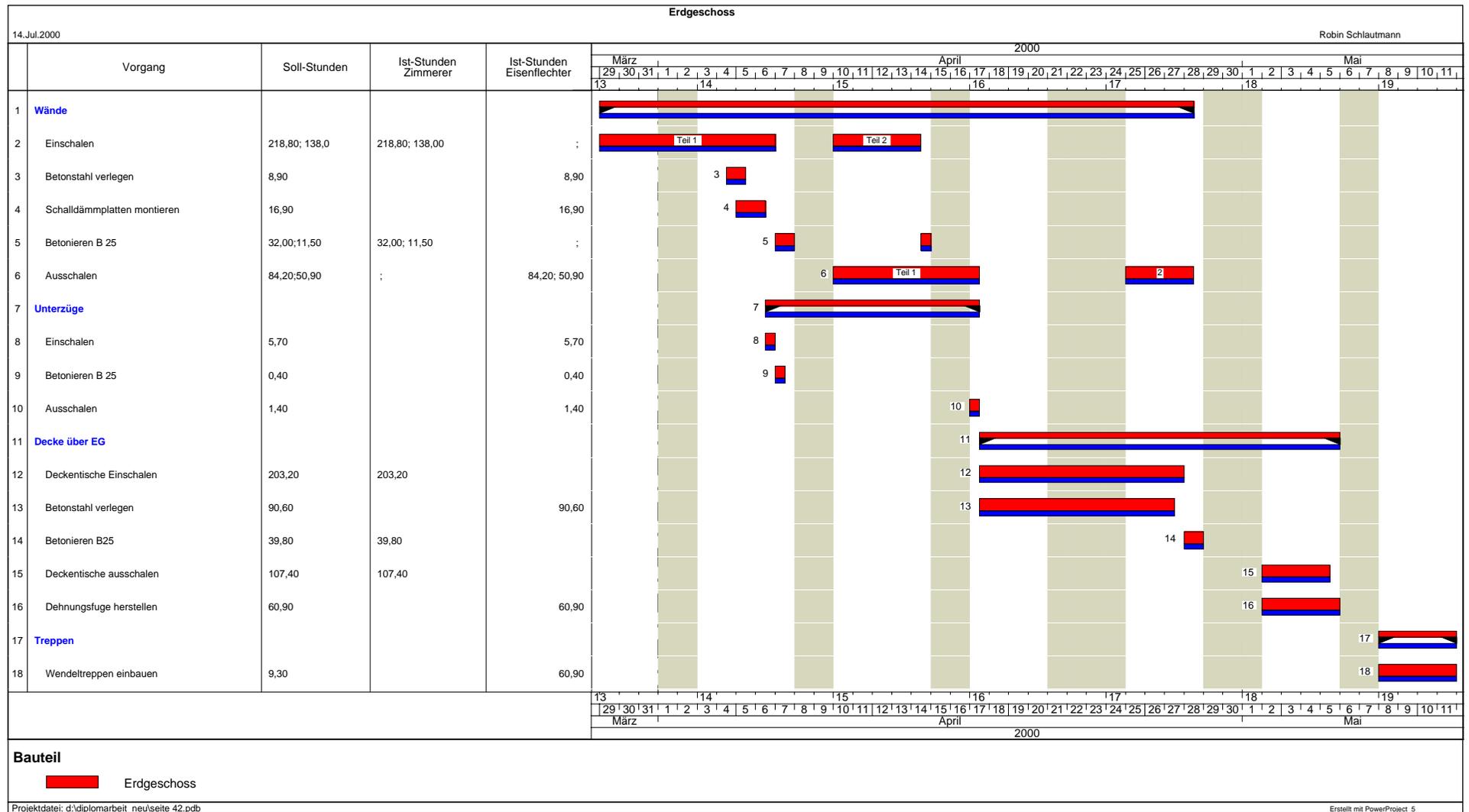


Abb. 16: Die grafische Darstellung des Soll-Ist-Vergleiches

### 5.3.3 Das Messen und Einbinden der Ist-Werte in den Bauablaufplan

Der tägliche Ressourceneinsatzplan stellt dem Polier oder der jeweils verantwortlichen Person die grundlegende Voraussetzung eines wirkungsvollen Controlling zur Verfügung: eine sorgfältige Planung.

Anhand dieses Einsatzplanes kann der Polier sehr leicht überwachen, ob alle Mitarbeiter auch die geplanten Vorgänge ausführen und wie lange sie tatsächlich dafür benötigen.

Der wichtigste Schritt ist im Folgenden die tägliche Aufnahme der geleisteten Ist-Stunden in den Bauablaufplan. Nur über eine zeitnahe Aufnahme der Ist-Stunden kann das Controlling-Element „Soll-Ist-Vergleich“ seine volle Wirkungsweise entfalten.

Der häufig gewählte Zeitpunkt der Gegenüberstellung der Soll-Ist-Zahlen am Ende eines Monats ist für ein zeitnahes Controlling von Baustellen undenkbar.

Im Folgenden wird daher die tägliche Einbindung der Ist-Werte in den Bauablaufplan am Projekt „Münster-Mecklenbeck“ vorgeführt.

Anhand der gerade anlaufenden Beton- und Stahlbetonarbeiten für das Bauteil „Erdgeschoss“ wird die Vorgehensweise erläutert. Die vorher abgelaufenen Vorgänge des Bauteils „Gründung“ sind soweit abgeschlossen, und der Bauablauf verläuft nach den Planvorgaben. Aus diesem Grunde ist noch keine Aktualisierung oder gar Neuberechnung des Bauablaufplanes erforderlich.

Aus dem vorhergehenden Auszug des Bauablaufplanes (Abbildung 16) werden zunächst einige Informationen zur Zielformulierung entnommen.

Über die abgebildeten Balken sind die Start- und Endtermine der Vorgänge sofort ablesbar. Das den Bauarbeitern gesetzte Ziel ist die Fertigstellung der Schalarbeiten sowie der direkt zugehörigen Vorgänge der Bauteile „Wände, Teil 1“ und „Unterzüge“ (Vorgänge Nr. 2/3/4/8) des Bauteils „Erdgeschoss“ bis zum Donnerstag, 06. April 2000, damit am Freitag, 07. April 2000 nach Plan betoniert werden kann.

Der Polier überwacht täglich das Geschehen auf der Baustelle. Über den Ressourceneinsatzplan kann er direkt die tatsächlich angefallenen Arbeitsstunden je Vorgang und Mitarbeiter erfassen. Ist ein Mitarbeiter nicht anwesend, da er z. B. krank ist, oder arbeiten zwei Mitarbeiter 10,00 Stunden anstatt der geplanten 8,00 Stunden, so fließen diese Abweichungen von der ursprünglichen Planungsgrundlage täglich mit in den Soll-Ist-Vergleich ein und können weiterhin

sofort über die Legende des Histogramms auf dem Ressourceneinsatzplan für die betroffenen Mitarbeiter vermerkt werden. Ebenso ist direkt erkennbar, ob die Mitarbeiter auch die geplanten Vorgänge bearbeiten. Haben z. B. zwei Mitarbeiter am Nachmittag für drei Stunden einen anderen Vorgang bearbeitet, kann diese Abweichung aufgrund der Einsatzplanung schnell erkannt und dem richtigen Vorgang im täglichen Soll-Ist-Vergleich zugewiesen werden.

Nach dem Abschluss der Arbeiten eines Tages stehen die Ist-Werte zur Aufnahme in den Bauablaufplan zur Verfügung.

Die Einbindung der Ist-Stunden in den Bauablaufplan erfolgt nach folgender Vorgehensweise. In der genannten Datentabelle (siehe Abbildung 16) stehen die Spalten zur Aufnahme der tatsächlichen Stunden bereits zur Verfügung. Die geleisteten Stunden der Zimmerer können in die Spalte „Ist-Stunden-Zimmerer“, die geleisteten Stunden der Eisenflechter in die Spalte „Ist-Stunden-Eisenflechter“ usw. in der jeweiligen Zeile der bearbeiteten Vorgänge direkt eingegeben werden. Die vor der Eingabe noch vorhandenen Soll-Stunden werden so durch die Ersteingabe der Ist-Stunden ersetzt.

Bei der täglichen Fortschreibung des Stunden-Soll-Ist-Vergleiches werden jeweils die angefallenen Ist-Stunden eines begonnenen Vorganges in der Datentabelle zu den bereits erfassten Stunden addiert und gleichermaßen direkt eingegeben.

Sind in einem Feld der Tabelle die Stundenwerte durch ein Semikolon getrennt, so ist dies ein Hinweis darauf, dass in der jeweiligen Balkenzeile mehr als nur ein Balken kalkuliert ist. Sind zwei oder mehr Balken in einer Zeile, so werden sie „Segmente“ genannt. Die Zuordnung der Werte aus der Datentabelle zu den Segmenten ist in der Reihenfolge von links nach rechts festgelegt.

Parallel zur erfolgenden Eingabe verändert sich der obere, den aktuellen Ist-Stundenverlauf darstellende Balken. Der Anfangspunkt ist weiterhin auf gleicher Höhe wie der untere Balken des Soll-Stundenverlaufs, die Länge des oberen Balkens ist jedoch direkt von der eingegebenen Stundenanzahl abhängig. Über die zugewiesene Ist-Stundenanzahl wird die Länge des oberen Balkens über exakt die gleichen Parameter bestimmt, die dem unterhalb verlaufenden Soll-Balken im Vorfeld zugewiesen wurden. Vor Ort muss dementsprechend nur die tatsächliche Gesamtstundenzahl je Vorgang fortlaufend aktualisiert werden, während die Darstellung der oberen Balken im Bauablaufplan automatisch über die Software erfolgt.

Der aktuelle Verlauf des Ist-Balkens ist also durch die gleichen Voraussetzungen im Bauablaufplan definiert wie die vorher kalkulierten Soll-Verläufe. Dies ist ein entscheidender Faktor zur Durchführung des Soll-Ist-Vergleiches. Nur auf dieser Grundlage ist ein effektives Messen der Stunden möglich.

### 5.3.4 Der tägliche Soll-Ist-Vergleich

Über die tägliche Eingabe der Ist-Stunden „wächst“ der Ist-Balken mehr und mehr. Er nähert sich so dem Ende des unteren vorher geplanten Balkens.

Das Fortschreiten des oberen Balkens erfolgt in kleinen „Sprüngen“. Dies beruht auf der Tatsache, dass die kleinste Skalierung der Zeitskala des Balkenplanes die Einheit eines „halben Tages“ ist. Da die Arbeitszeit im Vorfeld auf 8 Stunden je Tag festgelegt worden ist, „springt“ der obere Balken also je 4 tatsächlich verbrauchter Ist-Stunden um eine Einheit weiter nach rechts.

Bei der täglichen Beobachtung des Balkenverlaufs nach der Eingabe der Ist-Stunden werden erkennbare Abweichungen, wie folgend simuliert, direkt ablesbar.

Für den Bauablauf der Beton- und Stahlbetonarbeiten des Bauteils „Erdgeschoss“ könnten z.B. folgende Fälle eintreten:

Das Ziel ist die Fertigstellung der genannten Vorgänge (Abbildung 16; Nr.2/3/4/8) bis zum Donnerstag, den 06. April 2000.

- a) Vorgang Nr. 2: Die Schalarbeiten etc. sind am Montag, den 03. April planmäßig ca. bis zur Hälfte des vollständigen zu schalenden Bauteils „Wände, Teil 1“ vorangeschritten. Im Bauablaufplan ist der obere Ist-Stundenbalken bereits über die Hälfte bis zu dreiviertel der Länge des unteren Soll-Stundenbalkens angewachsen.

Anhand der grafischen Darstellungsform des Soll-Ist-Vergleiches ist ohne jegliche weiteren Maßnahmen sofort erkennbar, dass das gesetzte Ziel zwar pünktlich, jedoch ohne einen steuernden Eingriff nicht mit den kalkulierten Soll-Stunden erreicht werden kann. Die Ursache könnte z. B. an der ungenügenden Leistungsfähigkeit des eingesetzten Personals oder an deren fehlendem technischen Know-how wie in diesem Fall in dem Umgang mit Großflächenschalungen liegen. Um diesen Zeitverlust wieder aufzuholen, verlängern die Mitarbeiter die tägliche

Arbeitszeit, woraus der erkannte Stundenmehrverbrauch entsteht. Die jeweilige Ursache für den erhöhten Stundenverbrauch kann durch viele Faktoren beeinflusst werden. Die entscheidenden Ursachen sind z. B. dem Polier bei einer ständigen Beobachtung des Personals oft bekannt. Die jeweiligen Steuerungsmöglichkeiten ergeben sich dann automatisch. Ist wie in diesem Fall das technische Know-how von ein oder zwei Mitarbeitern nicht gegeben, und der Polier hat dies erkannt, so ist eventuell ein Austausch des Personals erforderlich.

b) Vorgang Nr. 2: Die Schalarbeiten verlaufen gleichermaßen wie in Fall a). Der obere Balkenteil des Vorgangs im Bauablaufplan ist ca. auf halber Höhe des unteren Soll- Balkenteils.

Das Ziel kann voraussichtlich mit den geplanten Stunden erreicht werden.

c) Vorgang Nr.2: Die Schalarbeiten verlaufen gleichermaßen wie in Fall a). Der obere Balken im Bauablaufplan ist noch nicht bis zur Hälfte des unteren Balkens fortgeschritten.

Das Ziel wird voraussichtlich mit weniger Stunden als kalkuliert erreicht.

Aus diesen drei Beispielen geht hervor, wie anschaulich und greifbar der grafische Stunden-Soll-Ist-Vergleich ist. Durch die tägliche Aufnahme der Ist-Stunden ist der aktuelle Stundenverbrauch direkt messbar und kann bewertet werden.

Über die grafische Darstellung kann das Verhältnis des tatsächlichen Stundenverbrauchs zum geplanten Stundenverbrauch über die Balken im Bauablaufplan auf der einen Seite direkt an dem Verhältnis des bereits fertiggestellten Teils eines Vorgangs bis zu dessen vollständiger Bearbeitung auf der anderen Seite überschaubar gemessen werden.

Abweichungen werden schnell und einfach erkannt, und entsprechende Steuerungsmaßnahmen können eingeleitet werden. Das Erreichen des vorher definierten Zieles mit den kalkulierten Soll-Stunden kann so täglich über den grafischen Soll-Ist-Vergleich gemessen werden.

Durch das Setzen der Ziele werden die Mitarbeiter zusätzlich motiviert. Sie haben das greifbare Ziel vor Augen und möchten dieses auch erreichen. Die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter steigt dementsprechend, denn es liegt auch in ihrem Interesse, z. B. die geplanten Betoniertermine einhalten zu können.

Ist ein Vorgang zur Erstellung eines Bauteils vollständig abgeschlossen, steht eindeutig fest, ob das vorher gesetzte Ziel erreicht worden ist und wie viele Stunden tatsächlich für den Vorgang angefallen sind.

Die genaue Menge der tatsächlich angefallenen Ist-Stunden je Vorgang ist über die Datentabelle bekannt. Durch die tägliche Aufnahme der Ist-Stunden in den Bauablaufplan sind diese dort aufsummiert worden und stehen so den vorher geplanten Soll-Stunden direkt in tabellarischer Form gegenüber. Ebenso können in der Datentabelle beliebig viele Spalten ergänzt und je nach Bedarf können diese ein- oder ausgeblendet werden. Es besteht also die Möglichkeit, direkt neben der Spalte der Vorgangsbezeichnung eine Spalte für z. B. den Bauarbeitsschlüssel anzulegen. Während des Bauablaufes kann diese Spalte zu Gunsten der besseren Übersichtlichkeit ausgeblendet werden. Bei Beendigung der Arbeiten eines Bauteils - oder auch eines Vorgangs - kann die Spalte wieder eingeblendet werden, und es stehen die Soll- und Ist-Stunden je Vorgang einschließlich BAS-Schlüssel in tabellarischer Form zur Verfügung. Diese Tabelle kann zur weiteren Verwendung in andere Softwarelösungen exportiert werden, um z. B. über mehrere Bauvorhaben hinweg firmeneigene Aufwandswerte gemäß dem vorher gewählten BAS-Schlüssel zu bilden.

An dieser Stelle wird deutlich erkennbar, dass die bereits genannte Möglichkeit besteht, die zur Erstellung des Bauablaufplanes notwendigen Informationen einschließlich BAS-Schlüssel etc. direkt aus der Arbeitskalkulation nach der beschriebenen Vorgehensweise zu entnehmen, und in die Software umzusetzen. Über entsprechend angelegte Spalten in der Datentabelle können die Daten schnell übernommen werden.

Das begleitete Projekt „Münster-Mecklenbeck“ verläuft weiterhin gemäß dem vorher festgelegten Bauablauf. Für die Bearbeitung der Beton- und Stahlbetonarbeiten des Bauteils „Erdgeschoss“ seien teilweise sogar etwas weniger Stunden als geplant verbraucht worden. Es konnten alle gesetzten Ziele pünktlich erreicht werden und eine Aktualisierung des Bauablaufplanes ist nicht erforderlich.

## 5.4 Die Vorgehensweise bei eingetretenen Abweichungen

Der Bauablauf des Projektes verläuft momentan nach den Planvorgaben. Im weiteren Verlauf wird nun die Vorgehensweise bei der Überschreitung der gesetzten Ziele erläutert.

Die Beton- und Stahlbetonarbeiten des Bauteils „1.Obergeschoss“ sind weiter vorangeschritten und in der 23. Kalenderwoche, Anfang Juni, beginnen die Mauerarbeiten, die im Folgenden näher betrachtet werden sollen. Die Mauerarbeiten wurden ebenfalls über die Bauteil-orientierte Mengenermittlung in die etagenweise gegliederten Bauteile „Erdgeschoss, 1. Obergeschoss und 2. Obergeschoss“ eingeteilt. Da kein tragendes Mauerwerk vorhanden ist, wurde weiterhin lediglich nach den Bauteilen „Ausfachung“ und „Verblendung“ unterschieden.

Der Bauablauf der Mauerarbeiten ist wie folgt geplant:

- Zunächst soll das Ausfachungsmauerwerk im Bauteil „Erdgeschoss“ und direkt anschließend im Bauteil „1. Obergeschoss“ erstellt werden.
- Nach der Fertigstellung des Ausfachungsmauerwerks soll direkt mit dem Verblendmauerwerk im Bauteil „Erdgeschoss“ begonnen werden. Nachfolgend soll gemäß der etagenweisen Gliederung der Bauteile weiter nach oben fortgeschritten werden.

Für das Gewerk „Mauerarbeiten“ sind analog zu den „Beton- und Stahlbetonarbeiten“ die bekannten täglichen Ressourceneinsatzpläne für die Maurer vorhanden.

Anhand des auf der nächsten Seite folgenden Auszuges aus dem Bauablaufplan des Bauteils „Erdgeschoss“ (Abbildung 17) können wiederum über die Balken direkt Ziele für die Fertigstellung der Vorgänge gesetzt werden:

Der Vorgang Nr. 2, „KSL-Mauerwerk, 11,5 cm herstellen“ soll am Mittwoch, den 07. Juni 2000 und der Vorgang Nr. 5 „KSL-Mauerwerk, 17,5 cm herstellen“ am Donnerstag Mittag, den 08. Juni 2000 fertiggestellt sein.

Der Polier überwacht die auszuführenden Vorgänge anhand des täglichen Ressourceneinsatzplanes und nimmt ebenso die angefallen Ist-Stunden auf.

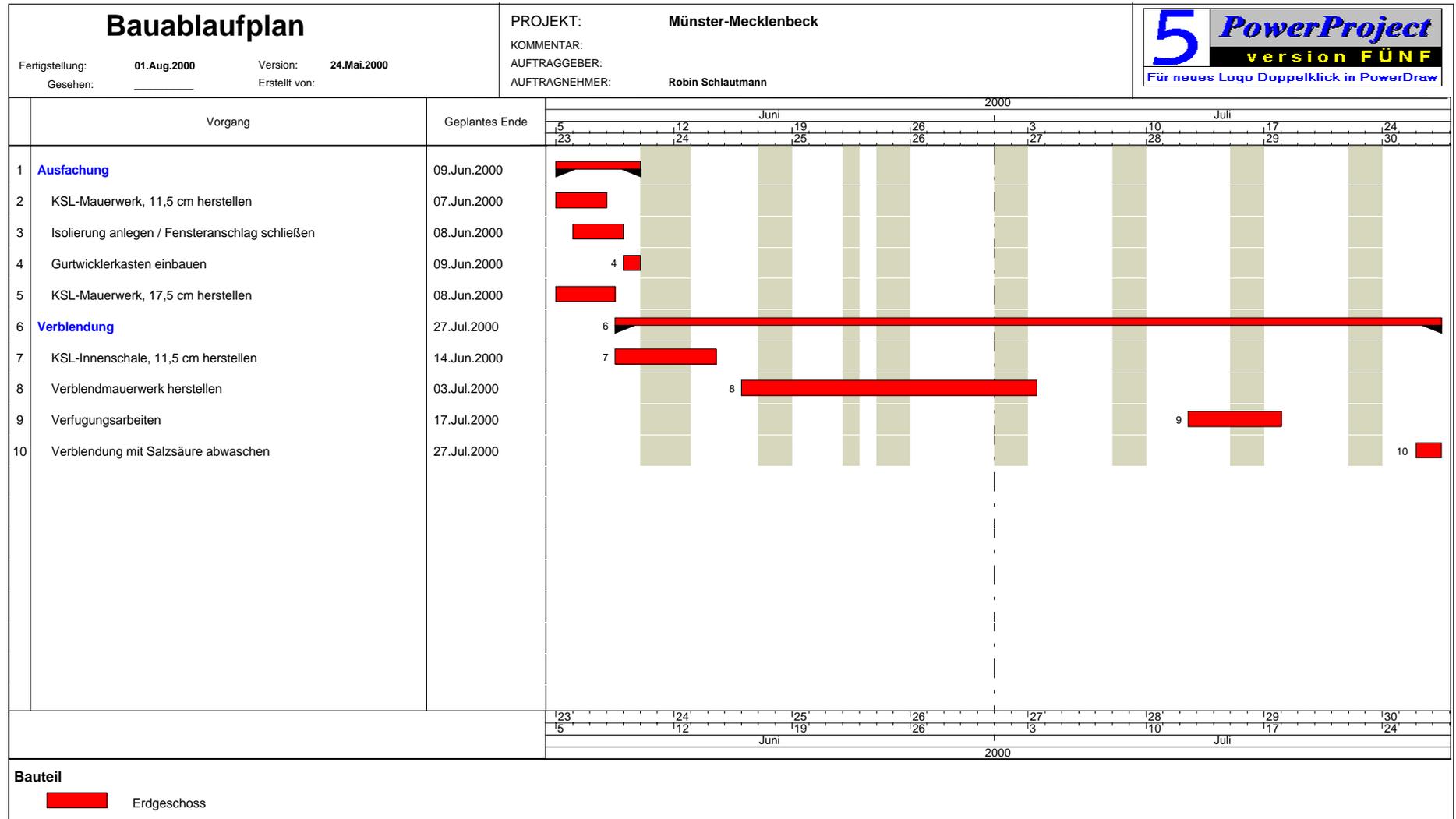


Abb. 17 : Der Bauablaufplan der Mauerarbeiten im Bauteil „Erdgeschoss“

Bereits am Dienstag, den 06. Juni 2000 ist nach der Eingabe der tatsächlich verbrauchten Arbeitsstunden für beide der genannten Vorgänge eindeutig erkennbar, dass die gesetzten Ziele keinesfalls mit den geplanten Stunden erreicht werden können. Gleichermaßen sind die Ziele aufgrund des ebenfalls zu langsamen Arbeitsfortschrittes nicht einzuhalten. Diese Schlussfolgerung kann dem folgenden Bauablaufplan (Abbildung 18) entnommen werden. Der obere Balken des tatsächlichen Stundenaufwandes beider Vorgänge hat die Hälfte des unteren Soll-Balkens bereits überschritten. Die Arbeiten beider Vorgänge sind erst zur Hälfte erledigt und können so nicht am Mittwoch/Donnerstag fertiggestellt werden.

Zur Eingrenzung des Mehrverbrauchs an Arbeitsstunden und zur möglichst geringen Verschiebung der gesetzten Ziele müssen sofort steuernde Maßnahmen ergriffen werden. Da momentan kein zusätzliches Personal und keine arbeitsbeschleunigenden Hilfsmittel vorhanden sind, hält der Polier am nächsten Tag eine Unterredung mit den betroffenen Maurern. Er macht ihnen deutlich, dass sie das ihnen gesetzte Ziel offensichtlich nicht einhalten können und dass der Stundenaufwand ebenfalls wesentlich zu hoch ist. Er fordert die Maurer zu mehr Einsatz und Leistung auf.

Trotz dieser Aufforderung werden beide Vorgänge erst am Donnerstagabend, den 08. Juni 2000 fertiggestellt. Die gesetzten Ziele konnten - wie bereits frühzeitig erkannt - nicht eingehalten werden, und der geplante Bauablauf entspricht somit nicht mehr dem tatsächlichen Verlauf. Ebenso wurden erheblich zuviel Stunden verbraucht. Der sich ergebende veränderte Bauablauf hat daher Auswirkungen auf die folgenden auszuführenden Vorgänge.

Aus dem obigen kurz beschriebenen Bauablauf wird z. B. deutlich, dass die Herstellung des Ausfachungsmauerwerks im Bauteil „1. Obergeschoss“ unmittelbar an die Fertigstellung des Ausfachungsmauerwerks im Bauteil „Erdgeschoss“ anschließen sollte. Da die direkt vorausgehenden Vorgänge im Bauteil „Erdgeschoss“ nun verspätet fertiggestellt worden sind, können so die folgenden Vorgänge gleichermaßen auch erst später beginnen.

Von der Fertigstellung des Ausfachungsmauerwerks im Bauteil „1. Obergeschoss“ ist wiederum der Beginn der Herstellung des Verblendmauerwerks abhängig, und so kann sich je nach den Verknüpfungen der Vorgänge mit wiederum nachfolgenden Vorgängen eine Kette von Veränderungen des geplanten Bauablaufes ergeben.

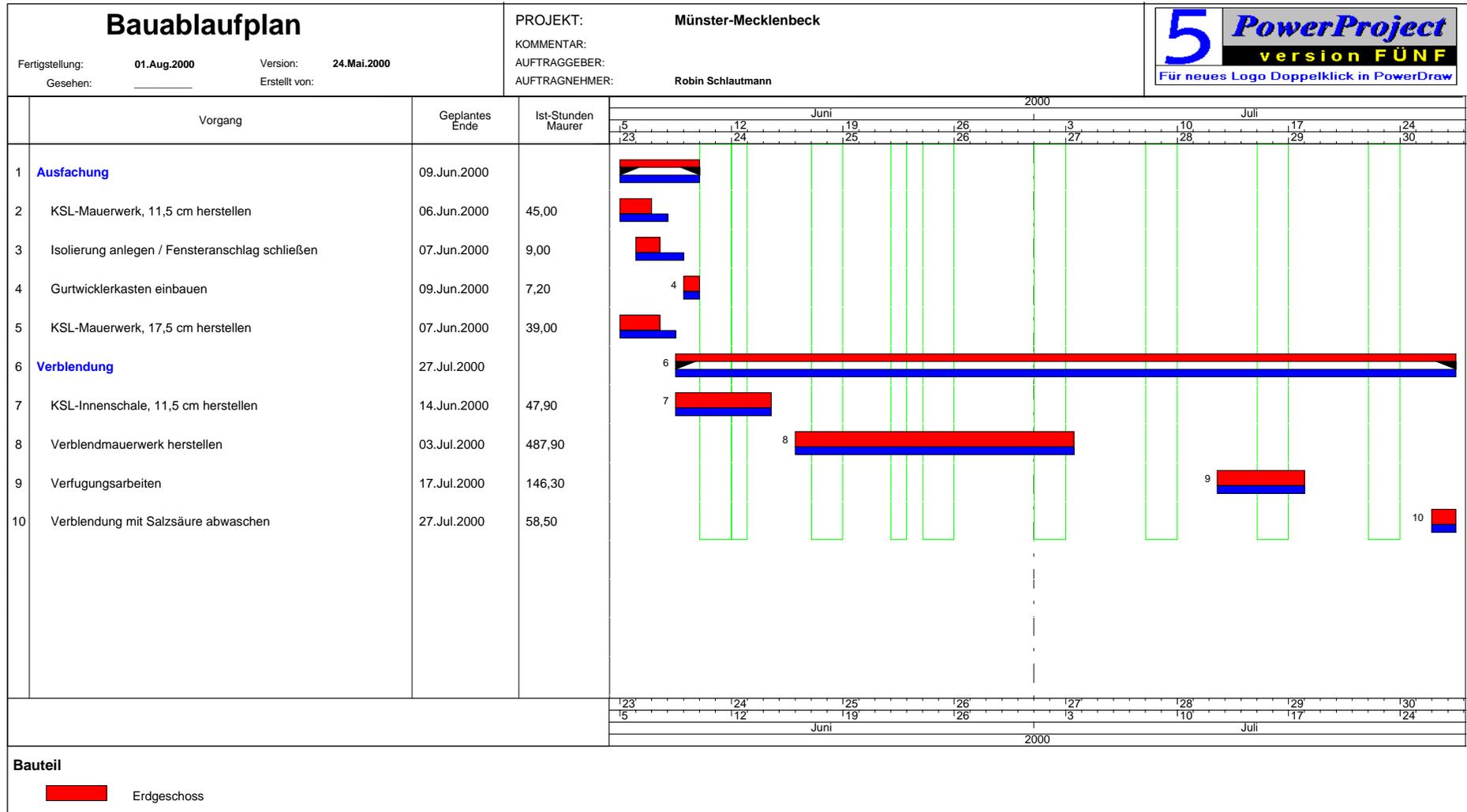


Abb. 18: Der Stunden-Soll-Ist-Vergleich am Dienstag, 06. Juni 2000

### 5.4.1 Das Aktualisieren des Bauablaufplanes

Die sich aus der verspäteten Fertigstellung der beschriebenen Vorgänge ergebenden Einflüsse auf den folgenden Bauablauf werden über die Softwarelösung automatisch ermittelt und dargestellt.

Hierzu muss zuvor der Bauablaufplan aktualisiert werden. Eine Aktualisierung des Bauablaufplanes bedeutet folgendes: Wenn der aktuelle Bauablauf von dem vorher geplanten Soll-Bauablauf abgewichen ist, sei es durch

- das Überschreiten von Zielvorgaben (siehe vorher),
- nicht eingeplante Schlechtwetterphasen,
- sonstige Störungen des Bauablaufes (z. B. ein defekter Kran etc.),

müssen diese nicht geplanten Abweichungen in den Bauablaufplan eingearbeitet werden, worauf anschließend eine Neuberechnung des Planes erforderlich ist. Es werden so sämtliche Einflüsse der entstandenen Abweichungen auf den geplanten Bauablauf erkennbar, und der neu berechnete Bauablaufplan kann auf mögliche Folgen wie z. B. Terminverspätungen etc. überprüft werden.

Bei der Fertigstellung eines Vorganges ist das tatsächliche Datum, der Tag der Vollendung, bekannt. Daher ist der günstigste Zeitpunkt zur Aktualisierung des Bauablaufes genau an diesem Punkt. Das tatsächliche Datum der Fertigstellung ist bekannt und kann so in den Ablaufplan übernommen werden. Die Vorgehensweise wird im Folgenden an den verspätet fertiggestellten Vorgängen der Mauerarbeiten des Bauteiles „Erdgeschoss“ aufgezeigt.

Wie bereits erläutert, konnten die Arbeiten der Vorgänge (Nr. 2/5) erst am Donnerstag beendet werden. An dieser Stelle ist ein entscheidender Faktor zu beachten. Nach der Eingabe der tatsächlich aufgewandten Arbeitsstunden am Donnerstagabend werden über die oberen Balken der beiden Vorgänge im Bauablaufplan die erheblich zuviel verbrauchten Ist-Arbeitsstunden dargestellt. Weiterhin sind die genauen Werte der angefallenen Ist-Stunden wie erläutert über die Datentabelle bereitgestellt. Das Ende der oberen Balken beschreibt jedoch nicht gleichzeitig das Ende der ausgeführten Vorgänge! Zu diesem Zeitpunkt haben sie ausschließlich eine Bedeutung für den täglich durchgeführten Stunden-Soll-Ist-

Vergleich. Das tatsächliche Ende der Vorgänge ist seit Donnerstagabend bekannt, und erst dann haben die oberen Balken ihre Funktion erfüllt. Da der Vorgang abgeschlossen ist, fallen demnach auch keine Ist-Stunden mehr an. Die tatsächlich verbrauchten Ist-Stunden können so bereits an dieser Stelle in andere Softwarelösungen exportiert werden.

Zur Darstellung der tatsächlichen Vorgangsdauer bestehen über die Softwarelösung mehrere Möglichkeiten. Die schnellste und ebenfalls einfachste Vorgehensweise wird im Nachstehenden aufgezeigt. Die genannten Vorgänge sind also erst am Donnerstag beendet worden. Grundsätzlich besteht über die Softwarelösung die Möglichkeit, die Balken auch per Hand, also mit Hilfe der „Maus“ des PCs zu verlängern oder zu verkürzen. Auf die gleiche Art, wie in der Vergangenheit die Balkenpläne mit dem Bleistift gezeichnet wurden, können die Balken ebenso direkt mit der „Maus“ gezeichnet werden. Um diese Funktion nutzen zu können, ist zunächst noch ein vorausgehender Schritt erforderlich. Der obere Balken ist wie bekannt eindeutig über die Zahl der zugewiesenen Ressourcen, die tägliche Arbeitszeit und der tatsächlichen zugewiesenen Ist-Stunden definiert. Aus diesem Grunde erlaubt die Softwarelösung kein grafisches Verändern mit der „Maus“, da die einzelnen Vorgänge fest kalkuliert sind. Bei dem Versuch die Balken zu verlängern, erscheint augenblicklich ein Symbol, das dem Benutzer die Kalkulation der Vorgänge anzeigt, und so keine Veränderung zugelassen wird. Daher wird über einen vorhergehenden Schritt ausschließlich die Kalkulation der nicht gemäß des Soll-Ablaufes fertiggestellten Vorgänge aufgehoben. Hierzu werden die betreffenden Vorgänge markiert und die Kalkulation folgend aufgehoben.

Die vorher ausgewählten Vorgänge können nach diesem Schritt entsprechend einer früheren oder späteren Fertigstellung „per Maus“ genau verlängert oder verkürzt werden.

Über die genannte Vorgehensweise werden die verspäteten Vorgänge des Beispielprojektes über ein Verlängern der oberen Balken auf das tatsächliche Vorgangsende (Donnerstagabend) aktualisiert. Zur Hervorhebung der manuell eingefügten Änderung werden diese farblich gekennzeichnet. Der untere Balken aller Vorgänge bleibt weiterhin unverändert, er beschreibt weiter den vorher geplanten Vorgangstart und das geplante Vorgangsende. Ist dies erfolgt, kann eine Neuberechnung des Bauablaufplanes erfolgen. Anschließend ergibt sich folgendes Bild des Bauablaufplanes.

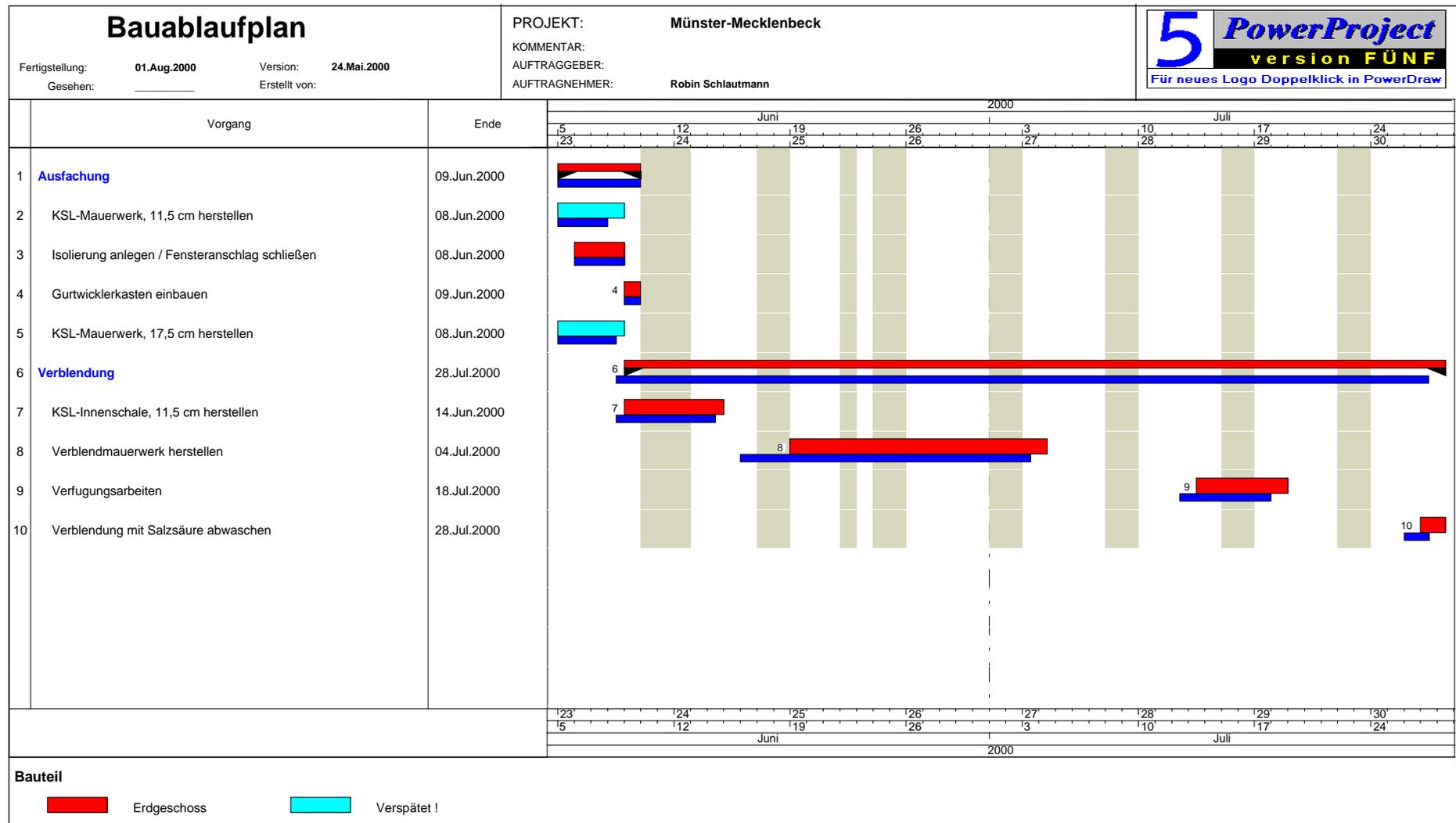


Abb. 19: Der aktualisierte Bauablaufplan

Durch die Neuberechnung ist ein weiterer grafischer Soll-Ist-Vergleich entstanden. Allerdings werden nicht mehr die Stunden gemessen, sondern der vorher geplante Soll-Bauablauf am sich ergebenden aktualisierten Bauablauf.

Die unteren, den geplanten Soll-Bauablaufplan abbildenden, blau dargestellten Balken wurden von der Neuberechnung, wie deutlich erkennbar, nicht beeinflusst. Die vorher aktualisierten, farblich hervorgehobenen Balken haben ebenso ihre Lage nicht verändert. Bei den anderen Vorgängen ist jedoch für die oberhalb verlaufenden Balken eine Verschiebung konkret erkennbar. Deren Anfangspunkt ist nicht mehr auf einer Höhe mit dem jeweils zugehörigen unteren Balken. Zum Vergleich kann das vor der Neuberechnung vorhandene Bild des Ablaufplanes der Abbildung 18, Seite 51, herangezogen werden. Diese Verschiebung beruht auf der Tatsache, dass speziell bei den Mauerarbeiten, wie auch aus dem kurz beschriebenen Bauablauf hervorgehend, die meisten Vorgänge direkt an die Beendigung eines vorangehenden Vorgangs anschließen. Aus diesem Grunde haben sich alle Vorgänge, die unmittelbar von den verspäteten Vorgängen abhängig sind, aufgrund der im Vorfeld erfolgten Verknüpfung und der Neuberechnung, verschoben. Die unmittelbar folgenden Vorgänge und deren Verschiebung im Bauteil „1. Obergeschoss“ können der nachstehenden Abbildung 20 entnommen werden.

Da das Verblendmauerwerk im Bauteil „Erdgeschoss“ wiederum wie bekannt auf die Beendigung des Ausfachungsmauerwerks im Bauteil „1. Obergeschoss“ folgt, ist diese Verschiebung auf der Abbildung 19 ebenso erkennbar.

Die oberen Balken im Bauablaufplan stellen somit zu diesem Zeitpunkt den aktuellen Bauablauf dar. Die jeweilige Dauer, um die sich die einzelnen Vorgänge verschoben haben, kann direkt aus einer vergleichenden Betrachtung des oberen und unteren Balkens entnommen werden. Über die Differenz zwischen den Anfangspunkten des oberen und unteren Balkens kann diese Dauer direkt über die Zeitskala abgelesen werden. Ist die Skalierung wie in der vorhergehenden Abbildung 19 auf die Einheit „Tage“ eingestellt, so ergibt sich z. B. für den Vorgang Nr. 8 „Verblendmauerwerk herstellen“ eine Verschiebung des Starttermines um 1,0 Tage. Der Vorgang Nr. 7 „KSL-Innenschale herstellen“ verschiebt sich direkt ablesbar um 0,5 Tage. Ebenso können die neuen Endtermine eines verschobenen Vorgangs direkt abgelesen werden. Über den Bauzeiten-Soll-Ist-Vergleich können so alle folgenden Vorgänge genau betrachtet und gleichermaßen bewertet werden, um z.B. mögliche kritische baubetriebliche Folgen zu erfassen.

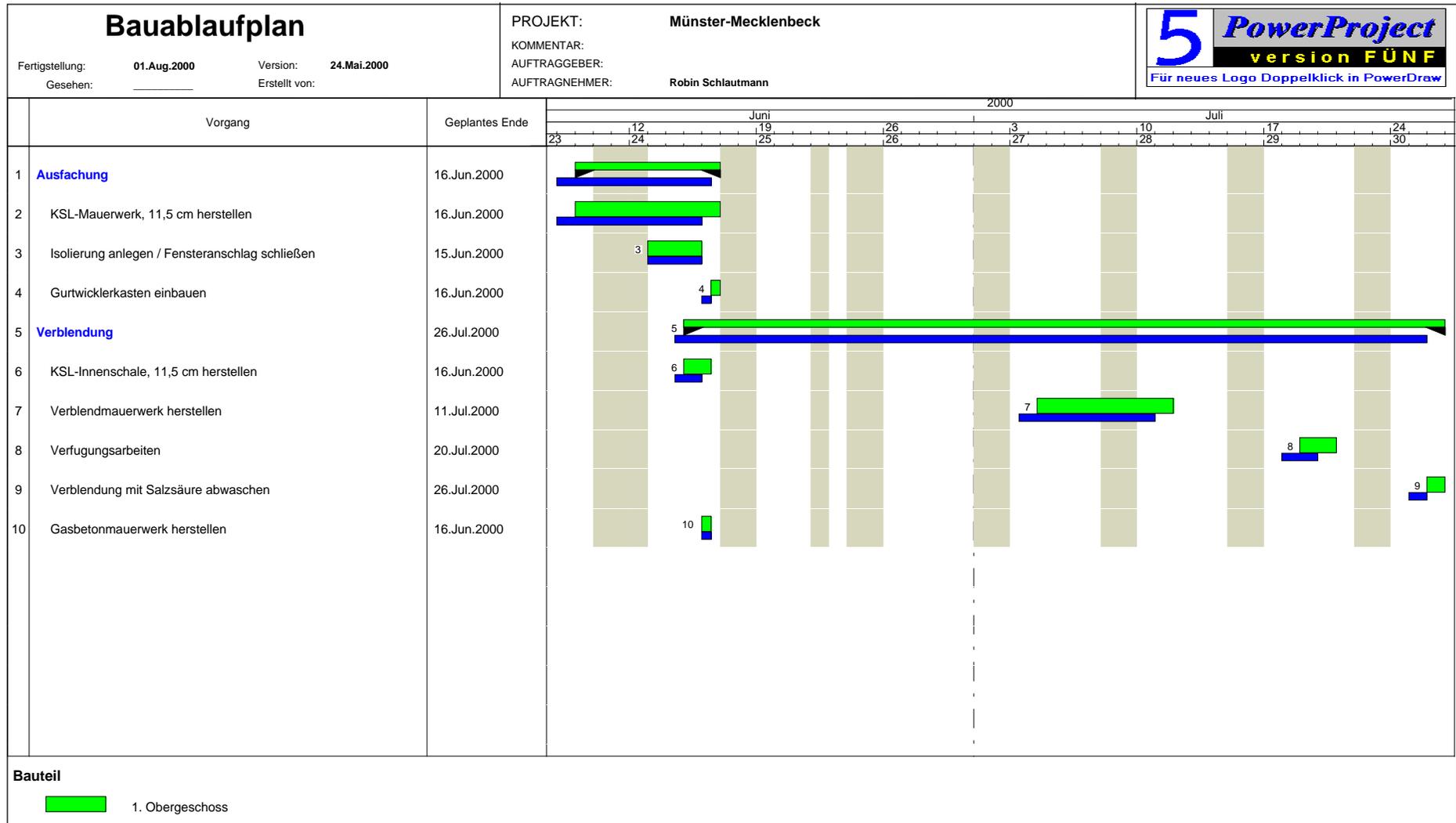


Abb. 20: Der grafische Bauzeiten-Soll-Ist-Vergleich

Der grafische Bauzeiten-Soll-Ist-Vergleich hat noch einen entscheidenden weiteren Vorteil. Die den ursprünglich geplanten Soll-Bauablauf darstellenden unteren, blau gefärbten Balken sind bei geöffneter Referenzdatei in allen Plänen, Unterplänen, usw. vorhanden, und so wird die aktive Vorausschau auf das Baustellenende ermöglicht. Im Hauptübersichtsplan sind demnach ebenso alle Balken unterteilt. Der Balken für den Titel „Mauerarbeiten“ schließt alle Vorgänge zur Fertigstellung der Mauerarbeiten ein. Aus der folgenden Abbildung 21 ist eindeutig erkennbar, dass sich durch die Verspätung der Mauerarbeiten im Bauteil „Erdgeschoss“ eine Verlängerung des oberen Balkens, im Bezug zum unteren, ergeben hat. So wird für die Fertigstellung der Mauerarbeiten mehr Zeit benötigt als ursprünglich geplant. Durch die Kette der Verknüpfungen sind die Auswirkungen auf das Baustellenende an dieser Stelle erkennbar. D. h. ohne einen steuernden Eingriff werden die Mauerarbeiten nicht am geplanten Datum erledigt sein können. Der Zeitpunkt der Rohbauübergabe, hier durch einen Meilenstein gekennzeichnet, ist momentan noch nicht überschritten. Doch die Mauerarbeiten haben im Beispielprojekt erst gerade begonnen, und ohne steuernde Maßnahmen kann klar die Prognose getroffen werden, dass die Arbeiten sich weiterhin verspäten werden, und die Fertigstellung der Mauerarbeiten die geplante Rohbauübergabe überschreiten wird.

#### **5.4.2 Einleiten von steuernden Maßnahmen**

Anhand des aufgezeigten Beispiels kann so direkt nach einer Aktualisierung des Bauablaufes aktiv auf die Veränderungen reagiert werden, da sämtliche Folgen bezogen auf das gesamte Projekt bis hin zum Baustellenende vorliegen.

Die Maurerkolonnie des Beispielprojektes leistet wie erläutert entscheidend zu wenig. Aus diesem Grunde werden zwei der Maurer ausgetauscht. Ebenso soll ein weiterer Maurer zusätzlich auf die Baustelle, um den Zeitverlust wieder aufzuholen. Durch diesen steuernden Eingriff soll die Baustelle wieder auf den richtigen Kurs gebracht werden.

Die Ressourceneinsatzplanung wird dahingehend geändert, dass die beiden neuen Maurer der Kolonne namentlich ersetzt werden. Der zusätzliche Maurer soll zunächst nur für ca. eine Woche auf der Baustelle bleiben, bis die Ausfachungsarbeiten im Bauteil „1. Obergeschoss“ abgeschlossen sind. Seine geleisteten Stunden müssen

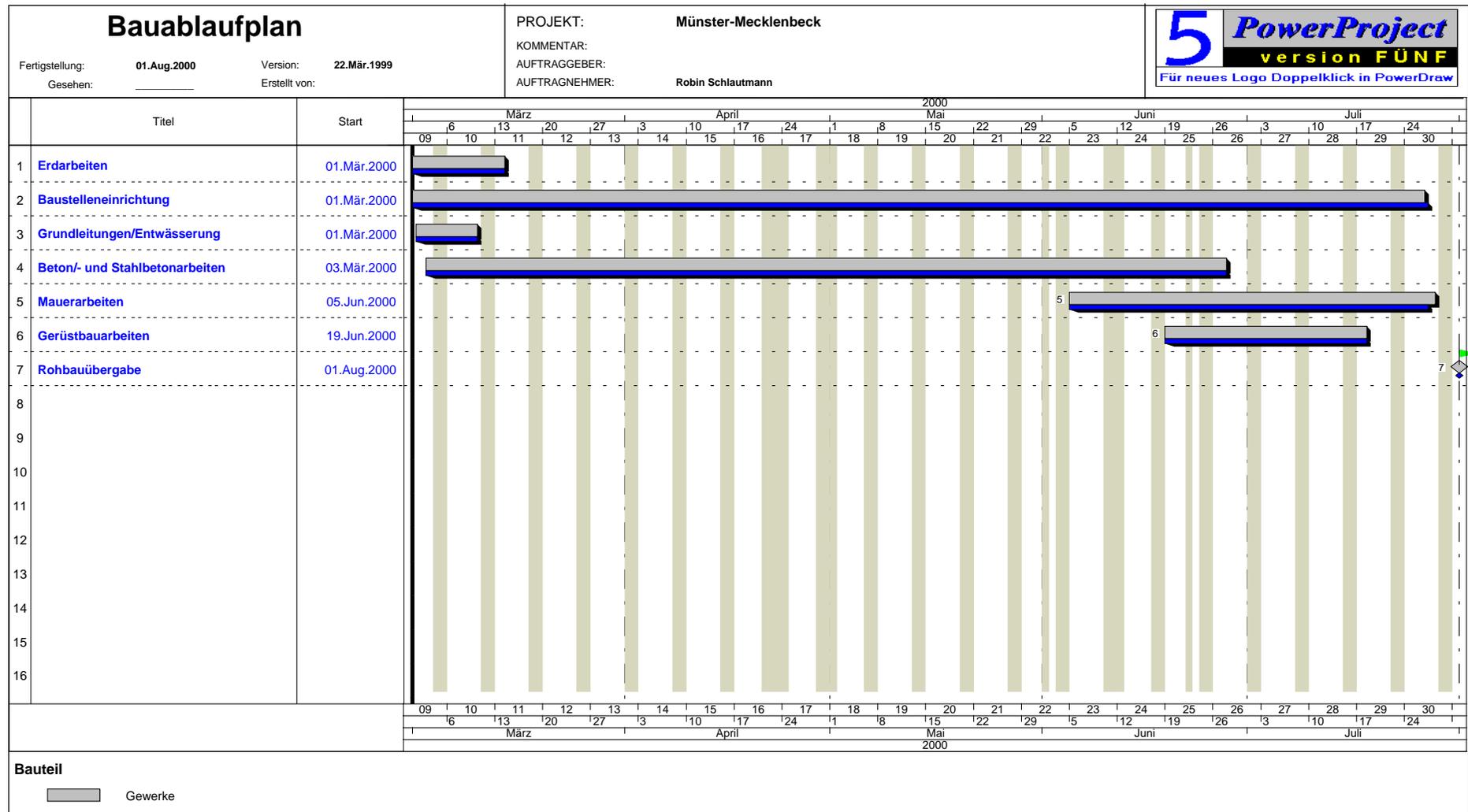


Abb. 21: Die Vorausschau auf das Baustellenende

zwingend bei der Aufnahme der täglichen Ist-Stunden berücksichtigt, und ebenso mit in den Stunden-Soll-Ist-Vergleich aufgenommen werden. Da er nur kurzfristig auf der Baustelle ist und somit nicht der eigentlichen Maurerkolonne angehört, wird er nicht in die Ressourceneinsatzplanung übernommen.

Die Vorgänge im Bauteil „1. Obergeschoss“ beginnen hervorgehend aus den Verspätungen erst am Freitag, den 09. Juni 2000. Ab Dienstag, den 13. Juni 2000 kommt der zusätzliche Maurer auf die Baustelle, und zwei der Maurer werden ausgetauscht.

Zur täglichen Aufnahme der Ist-Stunden in den Bauablaufplan wird zunächst die geöffnete Referenzdatei geschlossen, da durch die Aktualisierung des Bauablaufplanes wie erläutert die Vorgänge verschoben wurden, und so die oberen und unteren Teile der Balken nicht mehr den gleichen Starttermin haben. Der die tatsächlich angefallenen Arbeitsstunden abbildende obere Balken würde also nicht mehr wie erforderlich mit dem unteren Balken auf einer Höhe beginnen.

Nachdem die Referenzdatei geschlossen worden ist, wird die Zweiteilung der Balken automatisch aufgehoben. Die Balken bilden so den momentanen Bauablauf ab, wobei alle, bis auf die vorher aktualisierten Balken, noch wie bekannt kalkuliert sind. Die weitere Vorgehensweise ist bereits bekannt. Der aktuell fortgeschriebene, am Bildschirm geöffnete Plan, wird als Referenzdatei Nr. 2 abgespeichert. Bei der Abspeicherung eines Planes als Referenzdatei können für den jeweiligen Stand des Projektes das Datum, Bemerkungen, etc. in der Datei hinterlegt werden, um die jeweiligen Dateien eindeutig kennzeichnen zu können. Die wichtigste Referenzdatei, die laufend wieder verwendet wird, ist jedoch die erste, den im Vorfeld geplanten Bauablauf abbildende Referenzdatei. An dem vorher geplanten Verlauf wird nach jeder Aktualisierung des Bauablaufplanes der neu entstandene Verlauf gemessen, um die Abweichungen von der ursprünglichen Planung zu erkennen. Ist der Plan als Referenzdatei abgespeichert worden, wird diese zum aktuellen geöffneten Plan geöffnet, und es entsteht wie gewohnt die Zweiteilung der Balken. Da noch keine Eingabe der Ist-Stunden erfolgt ist, haben der obere und der untere Balken noch die gleiche Länge.

Zur Aufnahme der Ist-Stunden ergibt sich der auf der folgenden Seite abgebildete Bauablaufplan. Die farbliche Gestaltung der Referenzbalken, also der unteren Soll-Balken, kann frei gewählt werden, und von daher ist dieser Referenzbalken zur besseren Unterscheidung folgend „rot“ dargestellt.

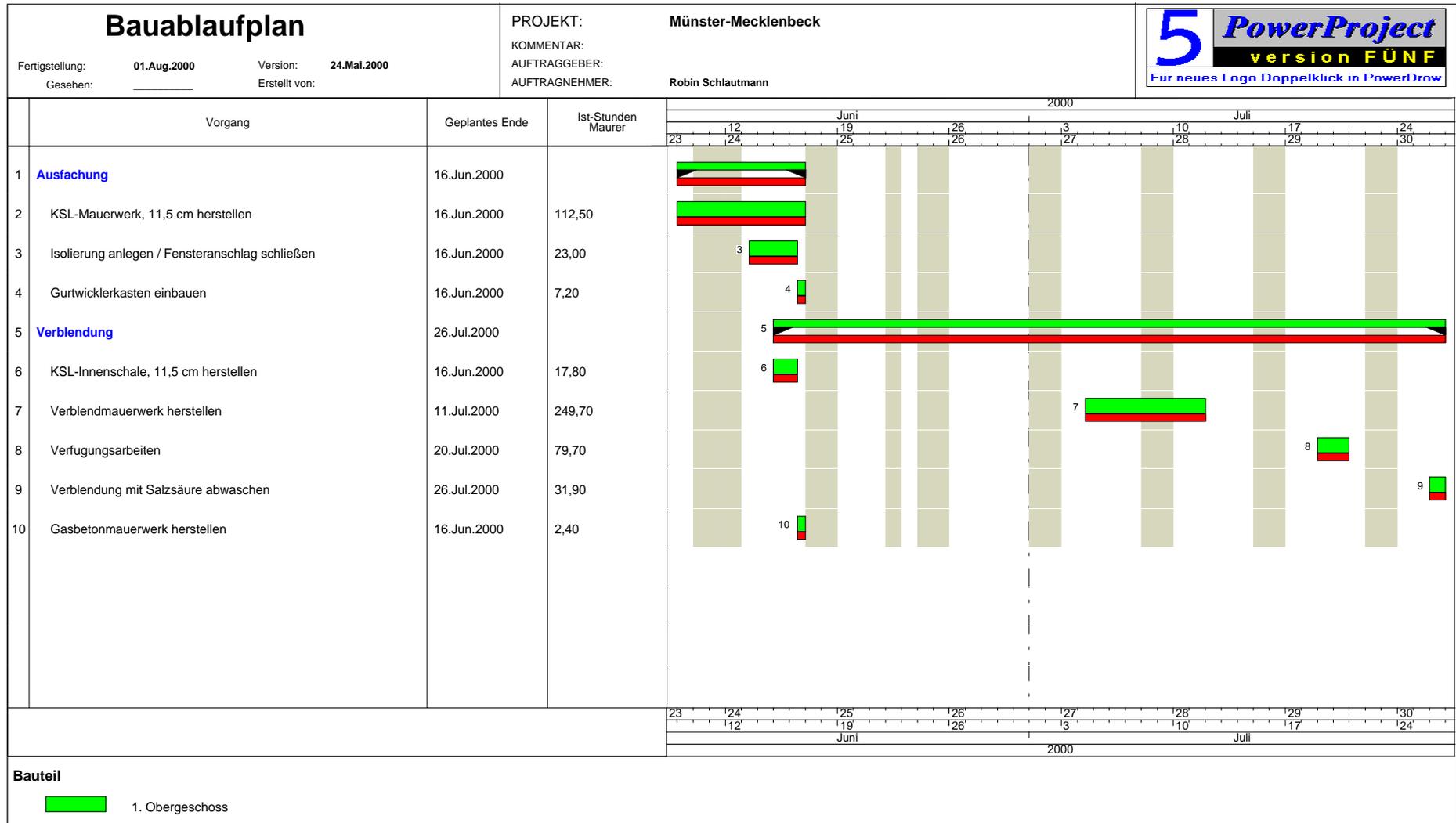


Abb. 22: Der Stunden-Soll-Ist-Vergleich im Bauteil „1. Obergeschoss“

Aus dem obigen Balkenplan (Abbildung 22) kann entnommen werden, dass der Vorgang Nr. 2 „KSL-Mauerwerk herstellen“ bis zum Freitag, den 16. Juni 2000, fertiggestellt sein soll. Das den Maurern gesetzte Ziel ist jedoch die vorzeitige Fertigstellung des Vorganges, um den verspäteten Beginn der Arbeiten im Bauteil „1. Obergeschoss“ wieder aufzuholen. Die täglich angefallenen Ist-Stunden werden nach der erläuterten Vorgehensweise in den Bauablaufplan aufgenommen.

Am Mittwoch, den 14. Juni 2000 ist schon feststellbar, dass die Arbeiten voraussichtlich einen Tag früher fertiggestellt werden können. Der tatsächliche Ist-Stundenverbrauch überschreitet den geplanten Soll-Stundenverbrauch nicht wesentlich. Am Donnerstagabend, den 15. Juni 2000 sind die Arbeiten bereits vollendet, und so haben die Maurer das gesetzte Ziel erreicht, der Vorgang ist früher als geplant fertiggestellt. Die tatsächlichen Stunden überschreiten die geplanten Stunden kaum, da sich die eingesparten Stunden durch die frühere Fertigstellung des Vorgangs ungefähr mit den Stunden des zusätzlichen Maurers ausgleichen.

### **5.4.3 Die Wirkungsweise der Steuerungsmaßnahmen**

Nachdem der Vorgang beendet ist, kann der Bauablaufplan auf die geschilderte Vorgehensweise erneut aktualisiert werden, um die Veränderungen des Bauablaufes aus der frühzeitigen Fertigstellung des Vorganges erkennen zu können. So werden der Vorgang Nr. 2 „KSL-Mauerwerk“ und ebenso alle anderen bereits fertiggestellten Vorgänge des Bauteiles „1. Obergeschoss“ aktualisiert. Nachdem die Vorgänge aktualisiert worden sind, kann eine Neuberechnung des Balkenplanes durchgeführt werden. Anschließend wird die noch geöffnete Referenzdatei geschlossen, und die Balken sind folglich auch nicht mehr unterteilt.

Um den Soll-Ist-Vergleich mit dem im Vorfeld geplanten Soll-Bauablaufplan durchführen zu können, wird die erste Referenzdatei geöffnet, und die Balken werden erneut zweigeteilt. Die den tatsächlichen Bauablauf darstellenden oberen Balken können mit den unteren Soll-Balken (blau) wieder direkt im Soll-Ist-Vergleich gemessen werden. Anhand des folgenden Bauablaufplanes (Abbildung 23) für das Bauteil „Erdgeschoss“ kann so die Aussage getroffen werden, dass der steuernde Eingriff eine positive Wirkung hatte. Der Vorgang Nr. 8 „Verblendmauerwerk herstellen“ hat seinen ursprünglichen Starttermin wieder erreicht.

Weiterhin kann aus der Abbildung 24 entnommen werden, dass auch in Vorausschau auf das Baustellenende der steuernde Eingriff den aktuellen Gesamtverlauf der Mauerarbeiten wieder auf den geplanten Fertigstellungstermin zurückversetzt hat.

Anhand der positiven Wirkung der eingeleiteten Steuerungsmaßnahmen kann der zusätzliche Maurer wieder von der Baustelle abgezogen werden, und die Maurerkolonnen können die Arbeiten fortführen.

Ist wie in dem simulierten Fall eine Abweichung aufgetreten und daher ein steuernder Eingriff notwendig gewesen, so sind die von der Maurerkolonnen zu bearbeitenden Vorgänge im nachfolgenden Bauablauf besonders genau zu beobachten, um eine erneute Zielabweichung frühzeitig entgegenzuwirken.

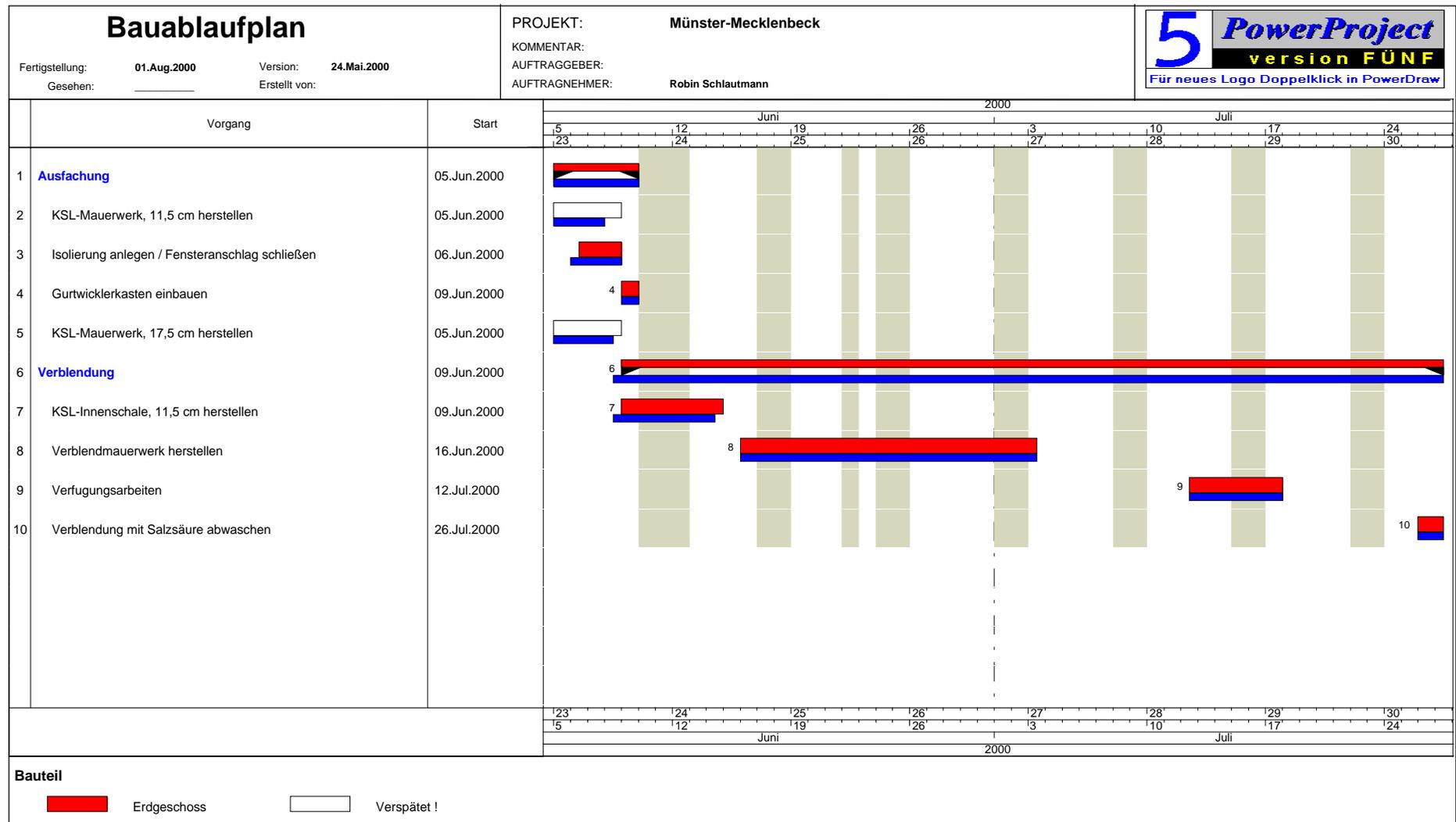


Abb. 23: Die Wirkungsweise der steuernden Maßnahmen

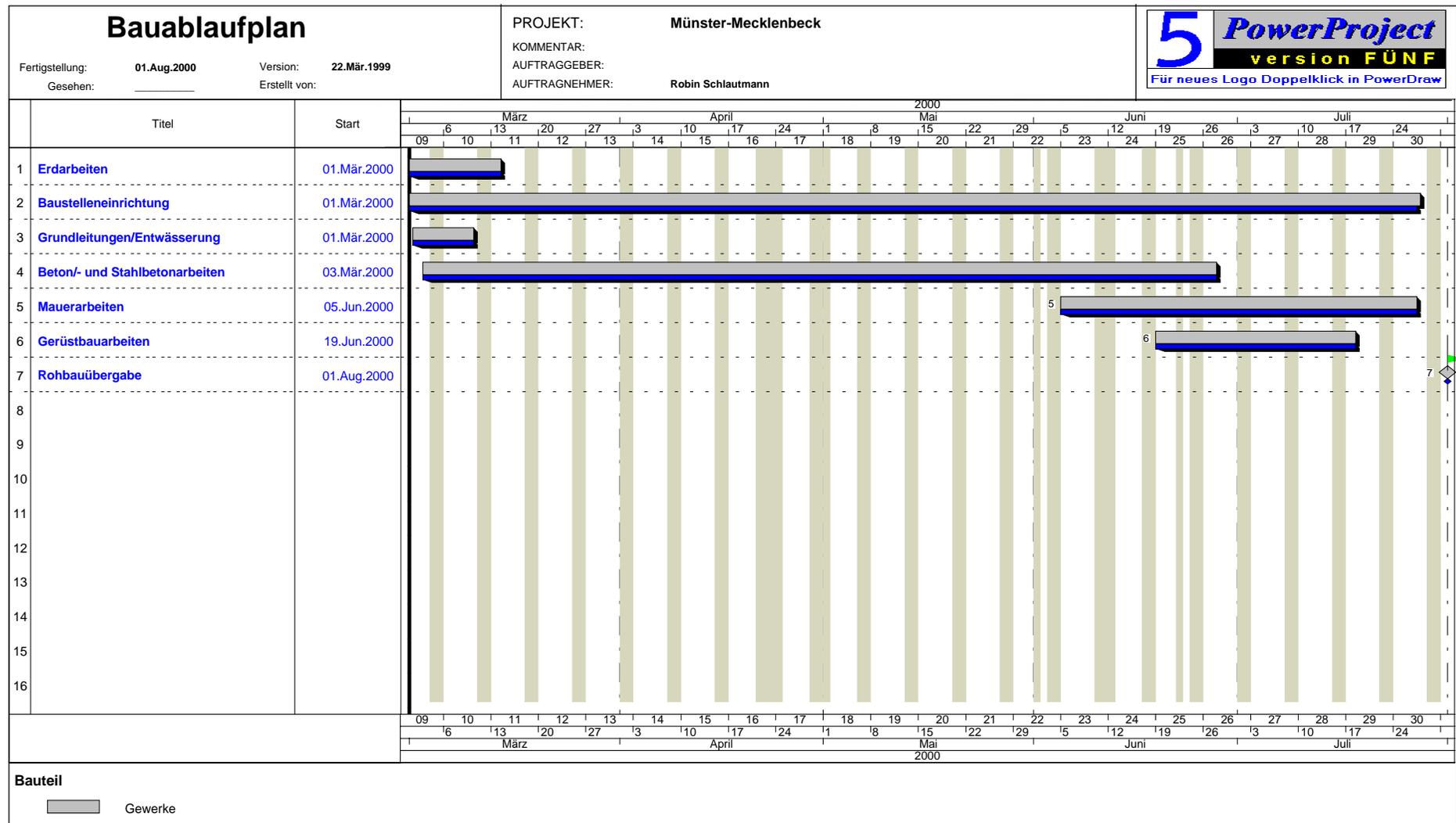


Abb. 24: Die erneute Vorausschau auf das Baustellenende

Durch den simulierten Bauablauf der Mauerarbeiten ist die Vorgehensweise bei eingetretenen Zielabweichungen eingehend erläutert worden. Im Folgenden wird abschließend anhand der Beton- und Stahlbetonarbeiten die besondere Wirkungsweise des Controlling auf Basis des Soll-Ist-Vergleiches speziell aus baubetrieblicher Sichtweise vorgeführt. So können aufgrund vorangegangener Zielabweichungen und der daraus resultierenden Aktualisierung des Bauablaufes baubetriebliche Problemstellungen entstehen, für die eine jeweils passende Lösung gefunden werden muss. Der wichtigste Faktor ist hierbei das möglichst frühzeitige Erkennen der entstehenden Probleme. Denn erst, wenn ein Problem erkannt worden ist, kann auch nach einer geeigneten Lösung gesucht werden.

Die Beton- und Stahlbetonarbeiten des Bauteiles „1. Obergeschoss“ sollen nun unabhängig vom vorangegangenen Bauablauf betrachtet werden.

Auf dem Bauablaufplan (Abbildung 25) sollen im Folgenden nur die von den „Eisenflechtern“ auszuführenden Vorgänge betrachtet werden. Aus diesem Grunde ist ein Teil der Verknüpfungen durch die Verknüpfungspfeile im Bauablaufplan dargestellt. Anhand dieser Pfeile kann die Reihenfolge der von den „Eisenflechtern“ zu bearbeitenden Vorgänge übersichtlich verfolgt werden. Endpunkt ist der Betoniertermin der „Decke über Erdgeschoss“ am Mittwoch, den 31. Mai 2000.

Nachfolgend werden die Auswirkungen einer Verzögerung des Vorganges Nr. 4 „Einschalen der Wände, Teil 2“ simuliert.

Kann das geplante Ziel der Fertigstellung dieses Vorganges nicht eingehalten werden, und die Arbeiten dauern einen Tag länger als geplant, so sind die unmittelbaren Folgen zunächst nicht erkennbar. Erfolgt jedoch nach der Fertigstellung des Vorganges eine Aktualisierung des Bauablaufes, so sind die sich ergebenden Probleme aus der Abbildung 26 direkt ersichtlich. Der aus baubetrieblicher Sicht günstig gewählte Betoniertermin am Mittwoch kann nicht mehr wahrgenommen werden. Der positive Effekt, dass der Beton über das lange Wochenende (Christi Himmelfahrt) die notwendige Zeit zum Abbinden hat, ist verloren. Weiterhin bringt der so auf Montag, den 05. Juni 2000 verschobene Betoniertermin eine weitere Verzögerung des Bauablaufes mit sich, da der Beton zunächst abbinden muss, um mit den Arbeiten im Bauteil „2. Obergeschoss“ fortfahren zu können. Aus baubetrieblicher Sicht ist so ein kritischer Bauablauf entstanden, für dessen Lösung umgehend ein geeigneter Weg gefunden werden muss.

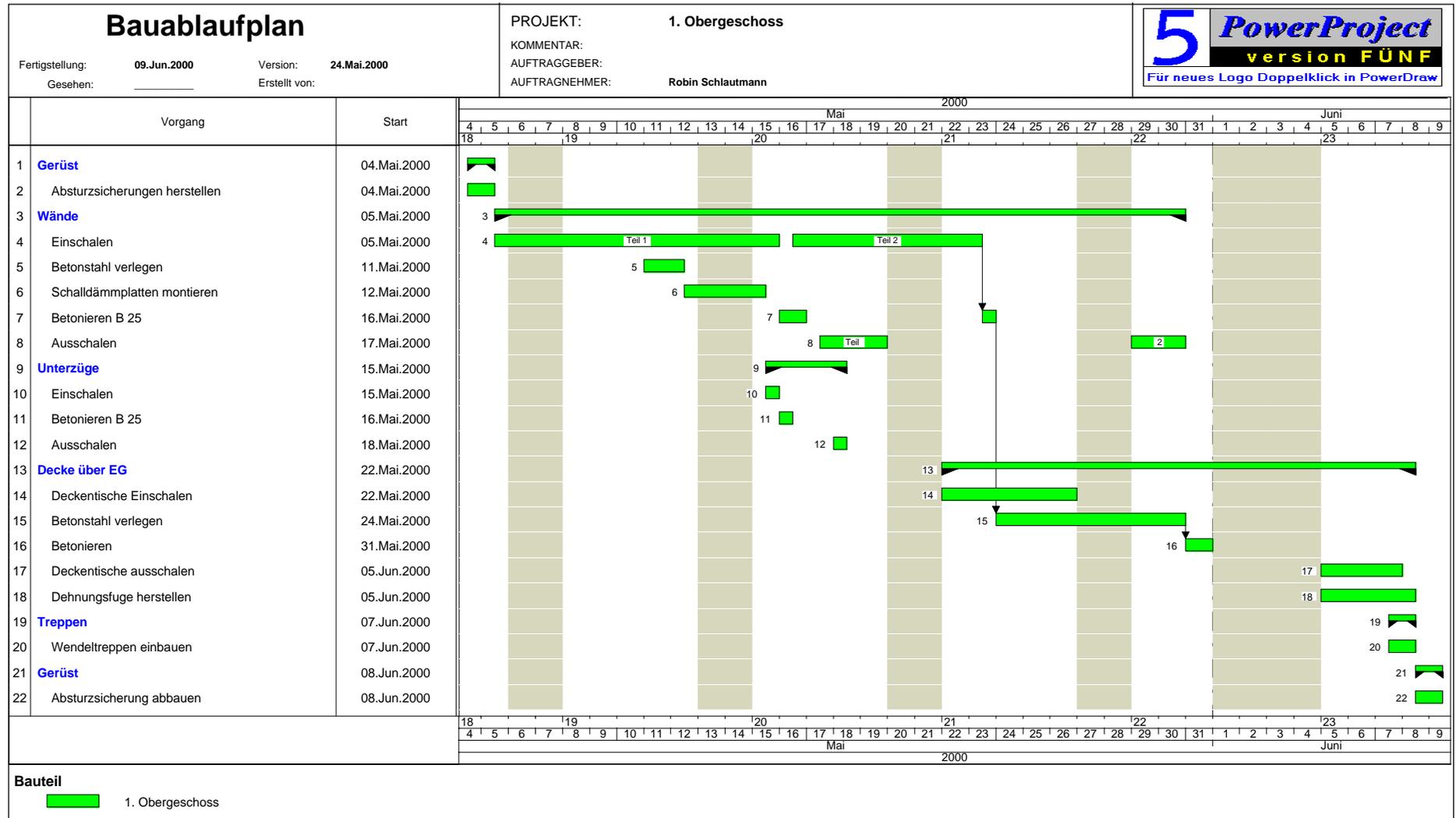


Abb. 25: Die Beton- und Stahlbetonarbeiten im Bauteil „1. Obergeschoss“

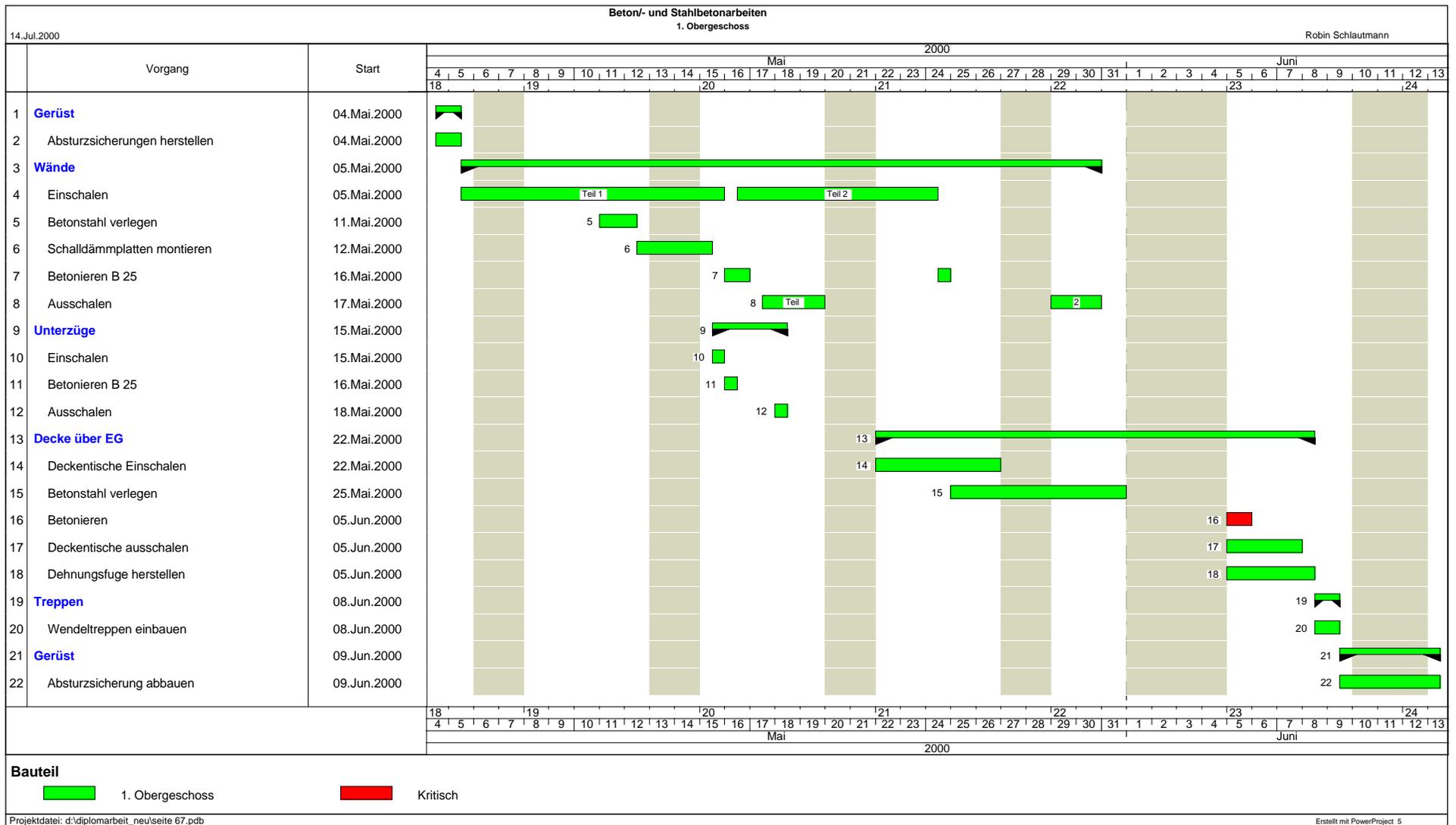


Abb. 26: Das frühzeitige Erkennen baubetrieblicher Problemstellungen

## 5.5 Folgende Baumaßnahmen

Im Vorhergehenden ist die vollständige Erstellung eines Bauablaufplanes ausführlich beschrieben worden. So sind sämtliche zur Leistungserstellung notwendigen Vorgänge, Ressourcen usw. in den Bauablaufplan über die Softwarelösung integriert worden. Diese eingegebenen Daten bilden für folgende Bauvorhaben die Grundlage zur Erstellung eines neuen Bauablaufplanes. So sind speziell bei den Rohbauarbeiten von Bauwerk zu Bauwerk zwar Unterschiede vorhanden, doch die wesentlichen Vorgänge im Hochbau wie das Herstellen von Stahlbetonwänden, Stahlbetondecken, Mauerwerk, etc. wiederholen sich ständig.

Ein einmal erstellter Bauablaufplan wird also dahingehend bearbeitet, dass alle im vorherigen Bauwerk nicht zu erbringenden Vorgänge ergänzt, und alle überflüssigen Vorgänge gelöscht werden. Die gleichbleibenden Vorgänge können beibehalten werden und brauchen nicht erneut aufgenommen werden. Ebenso können einmal integrierte Ressourcen, wie z. B. eine „Maurerkolonne“ genauso übernommen werden, neue Ressourcen werden hinzugefügt. Über einen neuen Starttermin ergibt sich der geplante Bauablauf nach der Aufnahme der neuen Vorgangsdauern sowie der noch zu erledigenden Verknüpfungen der Vorgänge. Der Aufwand zur Erstellung verringert sich also erheblich, wenn zuvor ein ähnlicher Plan erstellt worden ist.

## 6 Resümee

Nach der aufgezeigten Vorgehensweise kann ein Bauablaufplan zur Termin- und Bauablaufsteuerung erstellt werden. Bei einer direkten Umsetzung der notwendigen Elemente aus der Arbeitskalkulation in die Softwarelösung ist der Bauablaufplan schnell erzeugt. Ebenso können bereits bestehende Pläne als Grundlage für einen neuen Plan dienen, und die Erstellung dessen so beschleunigen.

Der Bauablaufplan enthält alle notwendigen Informationen zur täglichen, aktiven Steuerung einer Baustelle. Über die Kalkulation eines jeden Vorgangs, der im Plan über einen Balken abgebildet ist, kann täglich ein anschaulicher, in grafischer Form erfolgender, Stunden-Soll-Ist-Vergleich durchgeführt werden. Ein Mehrverbrauch an Arbeitsstunden wird durch die tägliche Aufnahme der Ist-Stunden schnellstmöglich erkannt. Ebenso können über die Balken direkt greifbare Ziele zur Fertigstellung eines Vorgangs formuliert werden, deren Umsetzung gleichermaßen über den Bauablaufplan überwacht werden können. Über die tägliche Beobachtung des Bauablaufplanes kann so bei erkennbaren Abweichungen aktiv und zeitnah ein steuernder Eingriff erfolgen.

Die anschließende Exportierung der aufgenommenen Daten - in bereits tabellierter Form - ermöglichen eine direkte weitergehende Nutzung der erfassten Daten.

Bei gegebenen Bauablaufstörungen können durch die Aktualisierung des Bauablaufplanes sämtliche zeitliche Verschiebungen jeglicher Vorgänge bei einem sich ändernden Bauablauf über den grafischen Bauzeiten-Soll-Ist-Vergleich eindeutig erkannt werden. Nach einer kritischen Betrachtung - auch unter einer Vorausschau auf das Baustellenende - können ebenso Maßnahmen eingeleitet werden, um die Baustelle wieder auf den ursprünglichen Kurs zurückzubringen. Gerade die sich ergebenden baubetrieblichen kritischen Punkte werden so frühzeitig erkannt, dass noch genügend Zeit zur Problemlösung vorhanden ist.

Nach einem steuernden Eingriff kann die Wirkungsweise dieses Eingriffs nach der nächsten Aktualisierung des Bauablaufplanes überwacht werden, und so besteht die Möglichkeit, eben diesen Eingriff zu bewerten, um diese Erfahrung für weitere Bauvorhaben zu nutzen. Ebenso ist bekannt, ob die Baustelle weiterhin aus dem Ruder läuft, oder ob der ursprüngliche Kurs wieder erreicht wird, und keine weiteren steuernden Maßnahmen erforderlich sind.

Über den permanent aktualisierten Bauablaufplan ist so eine aktive, zeitnahe Steuerung der Termine, des Bauablaufes aus baubetrieblicher Sichtweise und des tatsächlichen Arbeitsstundenverbrauchs auf Basis eines Soll-Ist-Vergleiches möglich.

Die Aufstellung dieses Steuerungselementes sollte entweder durch die Zusammenarbeit des verantwortlichen Bauleiters mit einem Kalkulator/Arbeitsvorbereiter oder durch den Bauleiter direkt erfolgen. Ebenso sollte die permanente Aktualisierung des Bauablaufplanes durch den Bauleiter erfolgen.

Die täglich anfallenden Ist-Stunden sind zur fortlaufenden Steuerung zwingend auf der Baustelle in den Bauablaufplan einzupflegen. Die für diese Aufgabe am besten geeignete Person ist der Polier. Die Aufgaben eines Poliers gehen fortlaufend zur reinen technischen Überwachung der Bauvorhaben über, und so hat er die ablaufenden Vorgänge genauestens unter Beobachtung. Da der Polier die Ist-Stunden aufnimmt, ist es sinnvoll, wenn er ebenso das Einpflegen dieser in den Bauablaufplan übernimmt. Dies ist jedoch nicht immer möglich, und so sollte diese Aufgabe dann von dem verantwortlichen Bauleiter übernommen werden.

## 7 Literaturverzeichnis

- [1] Fachzeitschrift Bauwirtschaft, Das Baumagazin für Führungskräfte im Bauwesen, Heft 9/1999, Bauverlag GmbH, Walluf
- [2] Bauwoche, Fachzeitung für den Bauunternehmer und die Gewinnungsindustrie, Ausgabe 2. Juni 2000, Deutsche Verlagsanstalt GmbH, Stuttgart
- [3] Bundesverband Deutscher Unternehmens-Berater BDU e.V., Fachverband Unternehmensführung und Controlling: Controlling – Ein Instrument zur ergebnisorientierten Unternehmenssteuerung und langfristigen Existenzsicherung, Erich Schmidt Verlag, 3. neubearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, 1992
- [4] HALLER, CHRISTOPH: Controlling – Herausforderung für die Baubranche, Managementzeitschrift, Heft 3, Seite 53 – 58, 1993
- [5] HORVATH, P. : Controlling, München, 1992
- [6] HOFFMANN/KREMER: Zahlentafeln für den Baubetrieb, B. G. Teubner Stuttgart, 1996, 4. Auflage
- [7] KEIDEL, KUHN, MOHN: Controlling im kleinen und mittelständischen Baubetrieb, ZTV – Zeittechnik – Verlag GmbH, 1996
- [8] KEIL/MARTINSEN: Einführung in die Kostenrechnung für Bauingenieure, Werner – Verlag, 1994, 8. Auflage
- [9] NAGEL, ULRICH: Baustellen – Management, Praxishilfen für die erfolgreiche Bauleitung, Verlag für Bauwesen GmbH, Berlin, 1998, 1. Auflage

- [10] OEPEN, RALF: Elemente des Baustellen – Controlling, Bauwirtschaftliches Institut der Westdeutschen Bauindustrie, Bauwirtschaftliche Informationen, Seite 14 – 18, 1992
- [11] PLÜMECKE, KARL: Preisermittlung für Bauarbeiten, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln, 1989, 22. vollständig überarbeitete Auflage
- [12] RÖSCH, PETER: Controlling – Konzepte für Baustellen, Baugewerbe, Das Magazin für erfolgreiche Bauunternehmer, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln, 1996
- [13] RÖSCH, PETER: Optimierte Verfahren bei der Informationsgewinnung, Vortrag beim Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, Arbeitskreis Datenverarbeitung AKDV, Dezember 1996
- [14] RÖSCH, WOLFGANG: Bau – Projektmanagement, Terminplanung mit System für Architekten und Ingenieure, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln, 1994
- [15] WEBER, JÜRGEN: Einführung in das Controlling, Sammlung Poeschl, Stuttgarter Poeschl, 1988
- [16] WIRTH, SEYFFERT: Baustellen – Controlling, EDV – gestützte Planung, Kontrolle und Informationsversorgung von Baustellen unter Berücksichtigung des Unternehmens – Controlling, expert – Verlag, 1995, 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage

## Sonstige

- [17] Rösch GmbH, Bau EDV – Unternehmensberatung, Speyer; BRZ – Kalkulation – Software, Version 5,2,0,9 F01, Copyright 1999 Deutsches Baurechenzentrum GmbH
  
- [18] Power Projekt, Grafische Projektmanagement – Software für Windows, Version 5.0, Management & Software GmbH, Karlsruhe
  
- [19] Amtlicher Lageplan, Baugenehmigungsbehörde: Stadt – Münster, Geschäftsbuchnummer: L 6398

# Leistungsverzeichnis

## Rohbau - Hauptarbeiten

**Bauvorhaben**            Neubau von 6 Reihenhäusern  
Dingbängerweg/Brockmannstraße  
Münster-Mecklenbeck

**Bauherr**

**Planung**

**Angebotsadresse**

**Angebotssumme - Gesamt  
incl. 16 % MWST**

=====

**Abgabetermin:**

\_\_\_\_\_

**Beginn:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ort/Datum

\_\_\_\_\_  
Der Bieter

# Leistungsverzeichnis - Zusammenstellung

## Bauvorhaben

Neubau von 6 Reihenhäusern  
Dingbängerweg/Brockmannstraße  
Münster-Mecklenbeck

## Angebotsumfang

Titel 01 - Erdarbeiten	<u>DM</u>
Titel 02 - Baustelleneinrichtung	<u>DM</u>
Titel 03 - Grundleitungen / Entwässerung	<u>DM</u>
Titel 04 - Beton- und Stahlbetonarbeiten	<u>DM</u>
Titel 05 - Mauerarbeiten	<u>DM</u>
Titel 06 - Gerüstbauarbeiten	<u>DM</u>
<b>Netto</b>	<u>DM</u>
<b>16 % MWST</b>	<u>DM</u>
<b>Gesamt</b>	<u><u>DM</u></u>

Ort/Datum

Der Bieter

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

### **Technische Vorbemerkungen:**

Die Leistungen müssen nach den technischen und handwerklichen Regeln ausgeführt werden. Die arbeitstechnischen Vorschriften der Materialhersteller sind zu beachten und einzuhalten.

Auf § 13 BauOW - Einrichtung der Baustelle - wird hingewiesen.

Folgende Leistungen werden nicht besonders vergütet und sind mit den Einheitspreisen abgegolten:

- Herrichten der erforderlichen Lager- und Arbeitsplätze
- Notwendige Geräte, Hebezeuge, Werkzeuge und Hilfsmittel
- Sichern von Leitungen, Kabeln und Grenzsteinen
- Vorhalten von Aufenthalts- und Lagerräumen
- Vorhalten von Abdeckungen und Umwehrungen bis zur Inbetriebnahme der Baumaßnahmen
- Herstellen und Schließen von Aussparungen und Schlitzten
- Material-Vorhaltekosten
- Personalkosten
- Einholen von Genehmigungen der öffentl. Belange
- Schutzzäune der Baustelle in Hof- und Straßenbereichen
- Alle sonstigen Kosten, die der Auftragnehmer zur ordnungsgemäßen Durchführung der Bauaufgabe zu erbringen hat; insbesondere Schnurgerüste und Einmessarbeiten, sofern nicht nach DIN 18299 gesondert ausgeschrieben.
- Sicherungsmaßnahmen, insbesondere Verkehrswege auf und vor dem Grundstück, im Gebäude, auf Zufahrten, Bürgersteigen, einschl. Säuberung und Schneeräumung, sowie ausreichender Wegebeleuchtung, usw.
- Stellen des Sicherheitsingenieurs
- Schützen der Grenzen zu Nachbargebäuden absolut zuverlässig und unfallsicher für die gesamte Bauzeit bis zur Übergabe. Maßgeblich sind die Forderungen des Amtes für öffentliche Ordnung der Bau-berufsgenossenschaften und sonst mitwirkender Behörden, Amtsstellen und Körperschaften.
- Die Montage, Vorhaltung und Demontage von sämtlichen Absturzsicherungen, einschließlich der notwendigen Befestigungen gehört zum Leistungsumfang des AN und ist mit den Einheitspreisen des LV abgegolten.  
Die Gerüste dürfen nur nach Absprache mit der Bauleitung demontiert werden

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck
--

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

**Erdarbeiten:**

Die im folgenden Leistungsverzeichnis beschriebenen Erdarbeiten sind gemäß DIN 18300 auszuführen.

Feste Punkte und Grenzsteine im Bereich des Baugeländes dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung des Auftraggebers entfernt werden.

Auf vorhandene Versorgungs- und Entsorgungsanlagen, die im Bereich des Baugeländes liegen, ist zu achten. Anordnungen und Vorschriften der betreffenden Vertragsunternehmen sind einzuhalten.

Die Auffüllungsmaterialien sind auf eine dichte Lagerung (Pr. = 100 %) zu verdichten.

Die erzielte Verdichtung hat der Auftragnehmer nachzuweisen.

Die Abrechnung der Bodenmassen des ab- bzw. aufzutragenden Erdkörpers erfolgt im verdichteten Zustand.

**Entwässerungskanalarbeiten:**

Die im folgenden Leistungsverzeichnis beschriebenen Entwässerungsarbeiten sind nach DIN 18306 auszuführen.

Vor Beginn der Arbeiten hat der Unternehmer die Höhe der zu verlegenden Leitungen auf die Anschlusshöhe abzustimmen.

Für die Anschlüsse an die öffentlichen Leitungen hat der Unternehmer eine Abnahme zu beantragen.

**Mauerarbeiten:**

Die im folgenden Leistungsverzeichnis beschriebenen Mauerarbeiten sind gemäß DIN 18330 auszuführen.

Die Leistungen müssen nach den technischen und handwerklichen Regeln ausgeführt werden. Die arbeitstechnischen Vorschriften der Materialhersteller sind zu beachten und einzuhalten.

Auf § 13 BauOW - Einrichtung der Baustelle - wird hingewiesen.

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

Folgende Leistungen werden nicht besonders vergütet und sind mit den Einheitspreisen abgegolten:

- Sichern von Leitungen, Kabeln und Grenzsteinen
- Vorhalten von Aufenthalts- und Lagerräumen
- Vorhalten von Abdeckungen und Umwehrungen bis zur Inbetriebnahme der Baumaßnahmen
- Herstellen und Schließen von Aussparungen und Schlitzten

**Beton- und Stahlbetonarbeiten:**

Die im nachfolgenden Leistungsverzeichnis beschriebenen Beton- und Stahlbetonarbeiten sind nach DIN 18313 auszuführen.

Die Leistungen müssen nach den technischen und handwerklichen Regeln ausgeführt werden. Bei der Ausführung ist die DIN 1045 -Beton - und Stahlbeton - zu beachten.

Bei Abweichungen zwischen den Architektenplänen und den statischen Unterlagen ist Rücksprache mit der Bauleitung erforderlich.

Die Abnahme aller stützenden und tragenden Bauteile ist bei der Bauaufsichtsbehörde bzw. von einem Prüfstatiker rechtzeitig zu beantragen und vornehmen zu lassen. Die erreichte, erforderliche Betonfestigkeit ist durch den Unternehmer nachzuweisen.

**Gerüstbauarbeiten:**

Gerüste dürfen nur unter Beachtung der geltenden Normen, insbesondere der DIN 4120 "Arbeits- und Schutzgerüste" Teile 1-4 erstellt werden.

Zusätzlich sind die "Sicherheitsregeln für Arbeits- und Schutzgerüste" (ZH 1/534.0-10) sowie die Aufbau- und Verwendungsanleitungen der Gerüsthersteller zu beachten.

Die Gerüste sind so aufzubauen, dass die Gewerke Zimmermann, Dachdecker, Maler ungehindert und gefahrlos die notwendigen Arbeiten ausführen können. Die Demontage darf nur nach Rücksprache mit der Bauleitung erfolgen.

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

**Zusätzliche technische Vorbemerkungen**  
**Beton- und Stahlbetonarbeiten DIN 18 331**

Sofern der Unternehmer über besondere Einrichtungen für das Herstellen und Versetzen von großformatigen, vorgefertigten Bauteilen verfügt, die zur Ausführung ministeriell bzw. von der Behörde genehmigt und erprobt sind und die vorgesehene Planung eine Ausführung nach diesem System zulässt und sich daraus Kostenersparnisse für den Auftraggeber ergeben, wird um Vorlage eines Alternativangebotes unter Berücksichtigung der Bestimmungen dieses LVZ gebeten. In der Gegenüberstellung sind evtl. Mehrkosten des Architekten und Statikers, sowie Prüfstatikers mit einzubeziehen und wegfallende Leistungen der sonstigen Gewerke im Detail genau anzugeben bzw. Pauschalen anzubieten. Typengenehmigung mit Prüfungszeugnissen anerkannter Institute betr. Statik, Schall- und Wärmeschutz sind dem Auftraggeber nachzuweisen.

Die statische Berechnung, Schal- und Armierungspläne werden für die laut LVZ vorgesehene Bauausführung durch das Ingenieurbüro geliefert. Vor dem Betonieren hat der Unternehmer so rechtzeitig das Baurechtsamt bzw. Statiker oder Prüfenieur zur Abnahme zu verständigen, dass bei der Ausführung keine Verzögerungen entstehen. In diesem Zusammenhang wird auf die Genehmigungsbedingungen hingewiesen, die der Unternehmer einzu-sehen hat.

Bei der Herstellung von Sichtbeton, auch mit tapezierbarer Oberfläche, darf kein Schalöl verwendet werden, das anstrichschädlich ist. Im Übrigen ist davon auszugehen, dass der Sichtbeton keine besondere Veredlung enthält. Sollten jedoch Nachforderungen erforderlich werden, so hat dafür der Unternehmer aufzukommen. Betonflächen, die einen Verputz oder Verfliesung erhalten, müssen eine hierfür geeignete Oberfläche haben. Dämmplatten zur Verhütung von Kältebrücken sind dicht zu stoßen und mit nicht rostenden Ankern (auch Kunststoff) zu befestigen bzw. einzubetonieren.

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck
--

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

Die Herstellung sämtlicher Aussparungen und Schlitze aller Art in Decken und Wänden nach den Plänen bzw. örtlichen Angaben ist in den Preisen inbegriffen. Werden diese nicht wie vorgesehen ausgeführt, so erfolgt das nachträgliche Herstellen auf Kosten des Unternehmers. Das Schließen bzw. Zumauern oder Zubetonieren zu-vorgenannter Aussparungen nach eingebauter Installation ist in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Die Aufwendungen des Auftragnehmers für die nach-folgend aufgeführten Leistungen sind in die Preise ein-zukalkulieren.

- a) Räumen von Schnee und Eis (auch auf angrenzenden Geh-wegen) und Ableiten von Tagwasser.
- b) Liefern, Einmauern und Einbetonieren der erforderlichen Holz- und Holzzementdübel, soweit in den Positionen nicht besonders aufgeführt.
- c) Liefern und Einlegen von Steinwollematten rings um die Formatsteinkamine im Bereich der Decken.
- d) Das Aufstellen und Unterhalten notwendiger Beleuchtung.
- e) Den statischen Nachweis für Gerüste, Sprießungen, Schalungen und Bauaufzüge, sowie die behördlichen Genehmigungen.
- f) Inanspruchnahme eines beeideten Verm.-Ingenieurs für Vermessung zur Vertragserfüllung und zur Bestätigung von Aufmaßen.
- g) Das Abladen und den Transport von bauseits gelieferten Materialien bis zur Verwendungsstelle.
- h) Das Aufstellen und Unterhalten von Warnschildern, Ab-schrankungen, Bautreppen, Geländer und Beleuchtungen. Abstandshalter jeder Art und zu jedem Zweck; Anschluss-eisen, nichtrostende Anker und Verfugungen bei Fertigteilen.
- i) Das Liefern und Verarbeiten von Schal- und Bindedraht.
- l) Das Liefern und Einlegen sowie späteres Ausbauen von Holzleisten, z.B. zwischen Decke und Wand als Fugen-leisten oder zur Bildung von Wasserabtropfkanten.
- m) Das satte Auspressen von Schalungsabstandrohren mit Zementmörtel (Flusssand) in den schalltechnisch zu-sammenhängenden Bauteilen, z.B. Betonwohnungstrennwänden.

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

Sichtbeton (auch soweit tapezierbar) wird nur vergütet, soweit dieser in den Plänen verlangt wird.

Es werden nur die tatsächlichen Betonmengen ohne Überschneidung sogenannte Restquerschnitte (bei Rippendecken werden die Hohlräume abgezogen) aufgemessen und vergütet. In Abzug gebracht werden alle Aussparungen (jeder Größe), soweit es sich nicht um Wand- und Deckendurchbrüche handelt, die für Installationen gebraucht und später wieder geschlossen werden müssen. Dämm- und Isolierplatten werden zum Betonquerschnitt nicht mitgemessen.

Abschalungen zur Trennung verschiedener Arbeitsgänge oder bei Verwendung von vorgefertigten Bauteilen, soweit hierfür keine Pos. vorgesehen sind, werden nicht mitgemessen. Bei Rippendecken wird ohne Berücksichtigung der geschalteten Hohlkörper nur die senkrechte Projektion und die sich daraus ergebende Fläche zum Ansatz gebracht. Übermessen wird die Schalung für alle Aussparungen in Decken, Wänden, Brüstungen, Ober- und Unterzügen bis je 1 m<sup>2</sup> Einzelgröße und die Schalung für Decken- und Wanddurchbrüche jeder Größe. Leibungsschalungen für Fenster, Türen und Aussparungen über 1m<sup>2</sup> Einzelgröße werden zum Preis der im Leistungsverzeichnis angegebenen Schalungsarbeit vergütet.

Die Schalung für Schlitze unter 300 cm<sup>2</sup> Querschnitt werden nicht besonders gemessen und vergütet. Mit den Einheitspreisen der Beton- und Stahlbetonpositionen sind alle Abdichtungen die zum Zeitpunkt des Betoniervorganges notwendig sind, einschl. der Unterhaltung und sorgfältiger Ausschalung, abgegolten. Werden Fertigteile pauschal je Stück oder nach m<sup>2</sup> in besonderer Position verlangt, so sind alle notwendigen Schalungen und Unterstützungen in die betreffenden Einheitspreise mit einzukalkulieren.

Auf Verlangen des Architekten muss die Fugenteilung ohne Berechnung besonderer Kosten in der jeweils aufgeführten Schalungsart beliebig ausgeführt werden. Wird Beton in besonderer Konstruktion oder Technik verlangt, so kann die Vorlage von Mustern kostenlos verlangt werden.

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

Wird wasserdichter Beton oder Glattstrich verlangt, so muss dieser den gestellten Forderungen, entsprechend den örtlichen Verhältnissen voll Rechnung tragen.  
Trenn- und Arbeitsfugen, Wanddurchführung jeder Art (auch Abstandhalter) sind besonders solide und dicht herzustellen. Werden Dichtungsmittelzusätze erforderlich, so ist Betonherstellungs-, Verarbeitungs- und Ausführungsart nach Weisung des Zusatzmittelherstellers vorzunehmen. Ebenfalls müssen Sicherheitsvorkehrungen gegen aufsteigende Feuchtigkeit getroffen werden.

Betreffend Aufmaß wird festgestellt, dass nur nach den Plänen verlangte Leistungen, soweit sie tatsächlich ausgeführt wurden, zum Ansatz kommen. Werden hingegen Mehrleistungen mit Genehmigung des Architekten erforderlich und sind solche nach Fertigstellung nicht mehr örtlich zu überprüfen, so werden diese Mehrleistungen nur anerkannt, wenn zum Zeitpunkt der Ausführung ein Aufmaß mit dem Architekten erfolgt ist.

Die Bewehrung wird in kg nach Stahllisten des Statikers abgerechnet. Im Einheitspreis sind alle damit verbundenen Arbeiten wie Ablängen, Abbiegen, Flechten, Verlegen enthalten. Beim Aufmaß wird bei m auf 2 und bei kg auf 3 Dezimalstellen nach DIN 488 (Rundstahl für Stahlbeton, gewalzt) ohne Zuschlag für Verschnitt, Gewichtstoleranz sowie Schal-, Bindedraht und Abstandhalter, abgerechnet. Bei Stahlträgern und Stahlprofilen erfolgt die Abrechnung nach DIN-Gewicht und des tatsächlich eingebauten Materials. Im Einheitspreis enthalten sind alle erforderlichen Kleinteile und die Kosten für die Schweißarbeiten.

Der Auftragnehmer hat nach DIN 1045 neu, Abschnitt 7 u. 8, die Güte der Baustoffe und des Betons vor Baubeginn und während der Bauausführung fortlaufend und auf Verlangen des Baurechtsamtes und der Bauleitung kostenlos nachzuweisen.

Auf die Nachbehandlung des Betons nach DIN 1045 neu, Abschnitt 10, wird besonders hingewiesen.

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck
--

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

Der Auftragnehmer trägt die Verantwortung für Schäden, die durch aggressive Böden und aggressives Wasser entstehen, sofern er es unterlassen hat, Sonderzemente zu verwenden. Ohne Berechnung von Mehrkosten können zum Beispiel zur Verwendung kommen: Hochofenzemente (HOZ 250), HOZ 35 (HOZ 350).

Tür und Fensterstürze aus Stahlbeton, auch mit Rolladen-  
ausparungen, sind bis zu einer lichten Weite von 5m mit  
den Einheitspreisen der jeweiligen Position abgegolten.  
Schalungen und Rundstahleinlagen für solche Stürze werden  
nicht besonders vergütet. Insofern wäre die Stahlliste des Sta-  
tikers, die die Grundlage der Abrechnung darstellt, zu bericht-  
igen.

Die Oberflächen der Rohdecken dürfen keine punktförmigen  
Erhebungen aufweisen die zu Schallbrücken oder Schwank-  
ungen in der Estrichdecke führen können. Ebenso sind groß-  
flächige Unebenheiten von mehr als 5mm auf 1m Messlänge  
unzulässig.

Nachfolgende Vorschriften sind genau einzuhalten:  
DIN 18 300, DIN 18 301, DIN 18 302, DIN 18 303,  
DIN 18 304, DIN 18 305, DIN 18 306, DIN 18 307,  
DIN 18 308, DIN 18 309, DIN 18 330, DIN 18 331,  
DIN 18 332, DIN 18 333, DIN 18 335, DIN 18 336,  
DIN 18 337, DIN 18 350, DIN 18 363, DIN 18 364,  
DIN 18 421, DIN 4109, DIN 4117, DIN 4108, DIN 4102,  
DIN 18 540, DIN 1045.  
(alle Normen in der bei der Angebotsabgabe gültigen  
Fassung).

## Titel 01 - Erdarbeiten

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
01.01.0001	209,00 m <sup>3</sup>	<b>Mutterboden abschieben und lagern</b> Mutterboden, d = ca. 30cm, abschieben und bis auf 100m auf dem Gelände nach Angabe der Bauleitung lagern		
01.01.0002	56,00 m <sup>3</sup>	<b>Fundamentaushub, Bkl.2-5</b> Fundament für Streifen- und Einzelfundamente profilgerecht ausheben. Das Aushubmaterial zur Wiederverwertung seitlich lagern.		
01.01.0003	34,00 m <sup>3</sup>	<b>Füllboden liefern und einbauen</b> Füllboden liefern und nach Angabe der Bauleitung auf dem Gelände und zwischen den Fundamenten lagenweise einbauen und verdichten.		
01.01.0004	52,00 m <sup>3</sup>	<b>Bodenverfestigung, kapillarbr., d= 10 cm</b> Kapillarbrechende Schicht aus Kies-Schottergemisch auf Baugrubensohle lagenweise einbringen und verdichten. Einbaudicke: 10 cm		
Summe Titel 1 - Erdarbeiten/Bodenverbesserungsarbeiten			DM	

## Titel 02 - Baustelleneinrichtung

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
02.01.0001	1,00 pschl	<p><b>Baustelleneinrichtung</b> Einmaliger Auf- und Abbau der Baustelleneinrichtung sowie An- und Abfuhr der Geräte und maschinellen Einrichtungen während der Bauzeit, anteilige Personalkosten wie Lohnzuschläge, Wegegelder, Fahrtkosten, usw. sowie Reinigen und Wiederherstellen des Baustelleneinrichtungsplatzes nach Beendigung der Arbeiten.</p> <p>Abschließbare Aufenthalts- und Lagerräume sind in ausreichender Zahl zur Verfügung zu stellen.</p>		
02.01.0002	1,00 Stck	<p><b>Baustromanschluss</b> Herstellen, Vor- und Unterhalten der erforderlichen Elektroverteilung für den Betrieb der gesamten Baustelle entsprechend den gültigen Vorschriften.</p>		
02.01.0003	1,00 Stck	<p><b>Bauwasseranschluss</b> Herstellen, Vor- und Unterhalten der erforderlichen Wasseranschlüsse, einschl. evtl. erforderlichen Unterverteilungen für die gesamte Versorgung der Baustelle während der Gesamtbauzeit.</p>		
02.01.0004	2,00 Stck	<p><b>WC-Kabine bereitstellen</b> WC-Kabine für die Nutzung der am Bau beteiligten Firmen antransportieren, aufstellen und nach Beendigung der Bauarbeiten beseitigen, incl. regelmäßiger Ver- und Entsorgung nach Erfordernis; Ausstattung mit Innenleuchte, Spiegel, WC-Anlage und Wasserbecken mit Zubehör.</p>		
02.01.0005	1,00 Stck	<p><b>Container bereitstellen</b> Bereitstellung von Containern für sämtliche Bauabfälle sowie dessen ordnungsgemäße Entsorgung entsprechend den gültigen Bestimmungen einschließlich der Gebühren.</p>		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
02.01.0006	120,00 m	<p><b>Bauzaun, Stahlrahmen (mobil), h=2,00m</b>                      Bauzaun aus mobilen Stahlrahmenelementen mit Rundstahlfüllstäben, Stützenfüßen aus Beton, einschl. sämtlicher Verbindungen, Kupplungen etc., aufstellen, vorhalten und nach Abschluss aller Bauarbeiten beseitigen.                      Zaunhöhe: 2,00m</p>	Übertrag:	
02.01.0007	1,00 Std.	<p><b>Tagelohnarbeiten</b>                      Für gesondert durch die Bauleitung in Auftrag gegebene Tagelohnarbeiten werden die nachfolgend incl. aller Zuschläge aufgeführten Stundensätze nur vergütet, wenn die Arbeiten durch die Bauleitung beauftragt wurden und ein täglich geführter Nachweis durch die Bauleitung anerkannt wurde.                      Bei Überschreitung der nachstehend aufgeführten Stundensätze ist die Bauleitung zu verständigen und für weitere Leistungen ein Zusatzauftrag einzuholen.                      f.d.Std. Facharbeiter                      f.d.Std. Helfer</p>		
Summe Titel 02-Baustelleneinrichtung			DM	

## Titel 03 - Grundleitungen/Entwässerung

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
03.01.0001	40,000 m <sup>3</sup>	<b>Rohrgraben ausheben</b> Kanal und Leitungsgräben innerhalb und außerhalb der zu bebauenden Fläche ausheben, wenn erforderlich abgebösch, bzw. verbauen, und nach bauseitiger Verlegung und behördlicher Abnahme Boden lagenweise einbauen und verdichten. Überschüssige Erdmassen sind abzufahren und zu entsorgen. Die Tiefe der Gräben wird innerhalb ab OK Baugrube und außerhalb ab OK der örtlichen Geländegegebenheit gemessen. Tiefe bis ca. 0,50m		
03.01.0002	160,00 m	<b>KG-Rohrleitungen, DN 100</b> KG-Leitungen, 1. Wahl, nach Plan im Gefälle in Gräben verlegen, einschl. aller erforderlichen Bögen und Passstücke liefern, einbauen und anschließen. Die Leitungen sind allseitig mit 20 cm Sand der Gruppe SE/SÜ zu ummanteln. Größe: DN 100 mm		
03.01.0003	15,00 m	<b>KG-Rohrleitungen, DN 125</b> KG-Leitungen, 1. Wahl, nach Plan im Gefälle in Gräben verlegen, einschl. aller erforderlichen Bögen und Passstücke liefern, einbauen und anschließen. Die Leitungen sind allseitig mit 20 cm Sand der Gruppe SE/SÜ zu ummanteln. Größe: DN 125 mm		
03.01.0004	32,00 Stck	<b>Enddeckel, DN 100</b> Enddeckel zum Verschließen der Grundleitungsanschlüsse während der Bauphase liefern und montieren. Nennweite DN 100		
03.01.0005	1,00 Stck	<b>Enddeckel, DN 125</b> Enddeckel zum Verschließen der Grundleitungsanschlüsse während der Bauphase liefern und montieren. Nennweite DN 125		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
03.01.0006	3,00 Stck	<b>Bodenablauf, DN 100</b> Bodenablauf aus Gusseisen mit Geruchsverschluss zum Einbetonieren für den Einbau in Duschräumen und ebenerdigen Räumen ohne Keller Fabr.: Passavant Nr. : 5087.60.81 Größe: DN 100 liefern und montieren.	Übertrag:	
03.01.0007	6,00 Stck	<b>Bodenablauf, DN 100</b> Bodenablauf aus Gusseisen mit Geruchsverschluss zum Einbetonieren (der Ablauf ist vor dem Einbau "Sandzustrahlen" um Beschichtungen, Schutzanstriche und Verunreinigungen zu entfernen) Fabr.: Passavant Nr.: 5009.40 Größe: DN 100 liefern und montieren.		
03.01.0008	106,00 Stck	<b>Rohrdurchführung</b> Rohrdurchführung und Fixierung in Rohrhülsen und Aussparung der Fundamente liefern und montieren.		
03.01.0009	1,00 Stck	<b>Reinigung</b> Reinigung aus Kanal-PVC-Hart, DIN 19534 Nennweite: DN 100 liefern und montieren.		
03.02.0001	1,00 Stck.	<b>Entwässerungsschacht d=100 cm</b> Entwässerungsschacht d=100 cm, bis 2,50 m tief aus Betonfertigteilen mit Steig-eisen, Konus und Schachtabdeckung in kompletter Herstellung zur Nutzung.		
03.02.0002	98,00 m	<b>Drainagerohr, NW 100 aus Kunststoff</b> Drainagerohr, NW 100 aus Kunststoff mit Ummantelung und Kiesbett liefern und verlegen.		
03.03.0001	1,00 Stck	<b>Kanalanschluss, KG-R-, DN 150</b> Anschluss an bestehenden Straßenkanal herstellen, einschl. Anschlußmaterial sowie aller erforderlichen Nebenarbeiten.		
				Übertrag:

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
03.04.0001	1,00 Stck	<b>Schuttcontainer bereitstellen</b> Gemischten Bauschutt, der während der Bauzeit anfällt, laden, abfahren und entsorgen.	Übertrag:	
03.05.0001	1,00 Std.	<b>Tagelohnarbeiten</b> Für gesondert durch die Bauleitung in Auftrag gegebene Tagelohnarbeiten werden die nachfolgend incl. aller Zuschläge aufgeführten Stundensätze nur vergütet, wenn die Arbeiten durch die Bauleitung beauftragt wurden und ein täglich geführter Nachweis durch die Bauleitung anerkannt wurde. Bei Überschreitung der nachstehend aufgeführten Stundensätze ist die Bauleitung zu verständigen und für weitere Leistungen ein Zusatzauftrag einzuholen. f.d.Std. Facharbeiter f.d.Std. Helfer		
<b>Summe Titel 03- Baustelleneinrichtung</b>			DM	

## Titel 04 - Beton- und Stahlbetonarbeiten

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
		<b>Fundamente</b>		
04.01.0001	202,00 m	<b>Fundamenterder nach VDE/DIN 87185</b> Bandstahl, feuerverzinkt, einschl. allem Zubehör als Fundamenterder in Fundament- oder Wandschalungen bzw. auf Fundamentsohlen liefern und verlegen. Es ist darauf zu achten, dass der Bandstahl mind. 5 cm vom Beton umschlossen wird. Querschnitt: 30/3,5 mm Einschließlich der Verbindungen zwischen dem Fundamenterder, der Erdleitung, den Ableitungen und der Erdführungsstange mit geeigneten Verbindungs- und Anschlussklemmen, einschl. der erforderlichen Eckverbindungen liefern und herstellen.		
04.01.0002	59,000 m <sup>3</sup>	<b>Streifenfundamente Stb, B25</b> Streifenfundamente aus Stahlbeton B25 in unterschiedlichen Querschnitten, beidseitig geschalt, Schalung und Bewehrung in gesonderter Position. Beton: B25		
04.01.0003	410,00 m <sup>2</sup>	<b>Trennlage, PE-Folie 0,2 mm</b> Trennlage auf verdichteter Kiesfilterschicht, mit PE-Folie; Stöße überlappt. Folienstärke: 0,2 mm		
04.01.0004	335,00 m <sup>2</sup>	<b>Schaumglasplatten, d=60 mm</b> Schaumglasplatten als Wärmedämmung unter Bodenplatten mit pressgestoßenen Fugen im Verband auf der Kiesfilterschicht lose verlegen. Abmessung: 120/60 cm Plattendicke: 60 mm		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
			Übertrag:	
04.01.0005	82,000 m <sup>3</sup>	<b>Bodenplatte B 25, d=15 cm</b> Bodenplatte aus unbewehrtem Beton auf verdichteten Kiesunterbau, Trennlagen oder Sauberkeitsschichten einbauen. Oberfläche rau verreiben.		
04.01.0006	16,000 m <sup>3</sup>	<b>Stahlbetonwände, B 25, glatt</b> Stahlbetonwände, Oberfläche glatt durch Einsatz glatter, nichtsaugender Schalung mit regelmäßig sichtbaren Stößen; Betonwarzen und Grate abgeschliffen; Schalung und Bewehrung in gesonderter Position. Beton: B 25 Wanddicke: 24 cm		
04.01.0007	15,000 m <sup>3</sup>	<b>Stahlbetonwände, B 25, glatt</b> Stahlbetonwände, Oberfläche glatt durch Einsatz glatter, nichtsaugender Schalung mit regelmäßig sichtbaren Stößen; Betonwarzen und Grate abgeschliffen; Schalung und Bewehrung in gesonderter Position. Beton: B 25 Wanddicke: 40 cm		
04.01.0008	248,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalung Streifenfundamente</b> Schalung für Streifenfundamente, beidseitig.		
04.01.0009	126,00 m	<b>Schalung Plattenränder</b> Schalung, einhäutig, für Plattenränder von Boden- und Fundamentplatten.		
04.01.0010	230,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalung Wände</b> Glatte Schalung aus nichtsaugenden Schalungsplatten oder Stahlschalung mit regelmäßigen Schalungsstößen und Nagelstellen, incl. Abfasen der Kanten mit Dreikantleisten, für Stahlbetonwände.		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
04.01.0011	63,00 m	<b>Dehnungsfugenband</b> Außenliegendes Dehnungsfugenband zwischen Sohlenabschnitten/Gebäudefugen liefern und nach den Richtlinien des Herstellers einbauen. Typ Tricosal A320/3 o.ä. einschl. der erforderlichen Dehnfugenbandverbindungsstellen (Klebe und Schweißverbindungen) nach den Richtlinien des Herstellers liefern und einbauen.	Übertrag:	
04.01.0012	112,00 m	<b>Kellerwand - Anstrich</b> Verblendaufleger mit 2K-Dickbeschichtung 4 kg/m <sup>2</sup> gegen eindringende Feuchtigkeit einschl. Voranstrich (von U.K. Z-Isolierung bis U.K. Betondecke)		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
			Übertrag:	
		<b>EG / 1. OG / 2. OG</b>		
04.02.0001	175,000 m³	<b>Stahlbetonwände, B25, glatt, d=15 cm</b> Stahlbetonwände, Oberfläche glatt durch Einsatz glatter, nichtsaugender Schalung mit regelmäßig sichtbaren Stößen und Nagelstellen; Betonwarzen und Grate abgeschliffen; in spachtelfähiger Oberfläche liefern und herstellen. Schalung und Bewehrung in gesonderter Position. Beton: B25 Wanddicke: 15 cm		
04.02.0002	127,000 m³	<b>Betondecken Stb, B25, d=18 cm</b> Betondecken aus Stahlbeton, Oberfläche eben abgezogen und rau abgerieben; Schalung und Bewehrung in gesonderter Position. Beton: B 25 Deckendicke: 18 cm		
04.02.0003	1,000 m³	<b>Unterzüge Stb, B 25, glatt, 11,5/25 cm</b> Unterzüge aus Stahlbeton, Oberfläche glatt, mit gefassten Kanten; Betonwarzen und Grate abgeschliffen; Schalung und Bewehrung in gesonderter Position. Beton: B25 Querschnitt: 11,5/25 cm		
04.02.0004	4,000 m³	<b>Unterzüge Stb, B 25, glatt, 20/28 cm</b> Unterzüge aus Stahlbeton, Oberfläche glatt, mit gefassten Kanten; Betonwarzen und Grate abgeschliffen; Schalung und Bewehrung in gesonderter Position. Beton: B25 Querschnitt: 20/28 cm		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
			Übertrag:	
04.02.0005	1475,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalung Wände</b> Glatte Schalung aus nichtsaugenden Schalungsplatten oder Stahlschalung mit regelmäßigen Schalungsstößen und Nagelstellen, incl. Abfasen der Kanten mit Dreikantleisten und aller erforderlichen Durchbrüche sowie Auslässe in spachtelfähiger Oberfläche, für Stahlbetonwände.		
04.02.0006	658,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalung, glatt, Decken</b> Glatte Schalung aus nichtsaugenden Schalungsplatten für Massivplatten-decken, Podeste, Balkone etc. für spätere malermäßige Nachbehandlung, incl. Abfasen der Kanten mit Dreikantleisten und aller erforderl. Durchbrüche und Auslässe.		
04.02.0007	45,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalung, Sichtbeton, glatt, Decken</b> Sichtbetonschalung, glatt, aus nichtsaugenden Schalungsplatten mit regelmäßig sichtbaren Schalungsstößen und Nagelstellen für Massivdeckenplatten, Kragplatten, Podeste etc., für sichtbar bleibende Betonflächen, incl. Abfasen der Kanten mit gehobelten Dreikantleisten.		
04.02.0008	355,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalung Deckenränder</b> Schalung, einhäutig, für Deckenränder von Geschossdecken.		
04.02.0009	55,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalung, glatt, Unterzüge bis 1000 cm<sup>2</sup></b> Glatte Schalung aus nichtsaugenden Schalungsplatten für Unterzüge, Überzüge, Konsolen, Aufkantungen; Rahmenkonstruktion mit rechteckigen Querschnitt; incl. Abfasen der Kanten mit Dreikantleisten für spätere malermäßige Beschichtung. Querschnitt: bis 1000 cm <sup>2</sup>		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
04.02.0010	450,00 m <sup>2</sup>	<b>Schalldämmplatten, Haustrennwand d=20mm</b> Schalldämmplatten in den Fugenhohlraum der zweischaligen Haustrennwand einbauen. Material: Mineralfasermatten Typ: T2-19 Plattendicke: 20 mm	Übertrag:	
04.02.0011	115,00 m	<b>Dehnungsfugenband</b> Innenliegendes Dehnungsfugenband der Wandfugen/Gebäudefugen liefern und einbauen. Typ DA 320/3 Tricosal o.ä. einschl. der erforderlichen Dehnfugenbandverbindungsstellen (Klebe- und Schweißverbindungen) nach den Richtlinien des Herstellers liefern und einbauen.		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
			Übertrag:	
		<b>Bewehrung</b>		
04.03.0001	4,000 to	<p><b>Betonstabstahl Bst 500 S</b>                      Betonstahl Bst 500 S in verschiedenen Durchmessern und Längen schneiden, biegen und verlegen.                      Abrechnung erfolgt nach bauseits gestellter Stahlliste.</p>		
04.03.0002	10,000 to	<p><b>Betonstahlmatten Bst 500 M</b>                      Betonstahlmatten Bst 500 M als Lager- und Listenmatten schneiden, biegen und verlegen. Abrechnung erfolgt nach bauseits gestellter Mattenliste, ohne Verschnitt.</p>		
04.04.0001	1,00 Std.	<p><b>Tagelohnarbeiten</b>                      Für gesondert durch die Bauleitung in Auftrag gegebene Tagelohnarbeiten werden die nachfolgend incl. aller Zuschläge aufgeführten Stundensätze nur vergütet, wenn die Arbeiten durch die Bauleitung beauftragt wurden und ein täglich geführter Nachweis durch die Bauleitung anerkannt wurde.                      Bei Überschreitung der nachstehend aufgeführten Stundensätze ist die Bauleitung zu verständigen und für weitere Leistungen ein Zusatzauftrag einzuholen.                      f.d.Std. Facharbeiter                      f.d.Std. Helfer</p>		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
			Übertrag:	
		<b>Stahlbetonfertigteile</b>		
04.05.0001	12,00 Stck	<b>Treppen, B 25, 2x1/4-gewandelt</b> Fertigteiltreppen aus Stahlbeton, 2x 1/4-gewandelt, mit aufbetonierten Keilstufen einschl. Auflagertaschen und Neoprenunterlage, Unterseite spachtelfähig liefern und montieren. Treppenuntersicht: Sichtbeton, glatt Steigungsverh.: 18,47/26 cm Steigungsanzahl: 15 Stück Laufbreite: 1,00 m Plattendicke: 18 cm		
		Summe Titel 04- Beton- und Stahlbetonarbeiten	DM	

Titel 05 - Mauerarbeiten
--------------------------

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

**Mauerarbeiten – DIN 18 330**

Für die nachfolgend ausgeschriebenen Arbeiten gelten insbesondere die Bestimmungen des Leistungsbereiches soweit nachfolgend nicht abweichend davon ausgeschrieben wird und soweit nicht andere DIN-Vorschriften mitbeachtet werden müssen.

Es dürfen nur Baustoffe verwendet werden, die den DIN-Vorschriften oder den Zulassungsbedingungen entsprechen.

Für künstliche Steine gelten:

DIN 105 Mauerziegel, Vollziegel, Lochziegel

DIN 106 Kalksandsteine

DIN 4165 Bausteine aus dampfgehärtetem Gasbeton und Schaumbeton

DIN 18150 Hausschornsteine

DIN 18151 Hohlblocksteine

DIN 1101 Holzwolle-Leichtbauplatten

DIN 18163 Gipswandplatten

Mörtelgruppe nach Tabelle DIN 1053 / 4 tragende und aussteifende Wände sind gleichzeitig im Verband zu mauern.

Bei anderen Wänden dürfen Lochverzahnungen oder stehende Verzahnungen nur mit Zustimmung der Bauleitung angewendet werden.

Außer den Nebenleistungen nach VOB sind in den Einheitspreisen inbegriffen:

Das Aussparen und einmalige Schließen aller Wanddurchbrüche und Wandschlitze entsprechend der Statik- und Werkpläne.

Das Schließen von Durchbrüchen und Schlitze darf nur erfolgen, wenn die Umhüllungen und Oberflächenbehandlung der durchgeführten Rohre und Kanäle von den Fachfirmen ausgeführt worden sind und diesen die Freigabe zum Schließen vorliegt. Der AN hat sich ggfls. in eigener Verantwortung um die Freigabe zu bemühen.

Isolierungen von Leitungen und Kanälen müssen in allen Fällen bei Durchbrüchen nach dem Schließen noch sichtbar sein.

Fensterstürze bis 2,51 m 1. Öffnung, Betongurte ohne Fe einschließlich 2-Schicht-Dämmplatten 25 mm außen, 15 mm stark innen, Sturzaufleger mindestens 20 cm.

Türstürze mit Fe für alle Mauerdicken bis 1,01 m

1. Öffnung, Sturzaufleger mindestens 20 cm.

Einbau von 3 Dübelsteinen je Leibung und 2 Dübeln im Sturz sowie Montage.

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck
--

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
------	-------	-------------	----------------	----------------

Durch Feuchtigkeit besonders gefährdete Bauteile wie Fensterwangen, -stürze, Kaminköpfe, div. Anschlüsse und dergleichen sind sorgfältig zu isolieren. Evtl. Kosten sind in den Einheitspreisen einzurechnen.  
Feuchtigkeitsschäden infolge mangelnder Isolierung gehen zu Lasten des Auftragnehmers.  
Der AN hat Fluchten, Höhen und Winkel der Gebäude anzulegen und zu überwachen. Ggf. hat er einen Vermessungsingenieur hinzuzuziehen.  
An Fenstern, Türen und Stützen sowie an notwendigen Stellen sind Meterrisse 1,00 m über fertigem Fußboden anzubringen.  
Die Lagerung von bauseits gelieferten Materialien ist sorgfältig durchzuführen. Diese Materialien sind zu schützen und abzudecken.  
Maßnahmen zum Schutz gegen Frost und Witterungsschäden sind ohne besondere Vergütung anzubringen.

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
			Übertrag:	
		<b>Erdgeschoss / 1. OG / 2. OG</b>		
05.01.0001	38,00 m <sup>2</sup>	<b>KSL - Innenschale, d= 11,5 cm</b> Mauerwerk aus Kalksandsteinen d= 11,5 cm in MG IIa, als nichttragende Innenschale des Außenmauerwerks nach Zeichnung und Angabe lot- und fluchtgerecht liefern und in allen Geschossen herstellen. Im Mauerwerk sind mind. 5 Stück/m <sup>2</sup> Luftschichtanker nichtrostend nach DIN 1053 Abschnitt 5.2.1 zur Verankerung der Außenschale einzumauern. Die DIN 1053 ist besonders zu beachten.		
05.01.0002	177,00 m <sup>2</sup>	<b>KSL - Mauerwerk, d= 11,5 cm</b> Mauerwerk aus Kalksandstein d=11,5 cm in MG IIa, als nichttragendes Innenmauerwerk sonst wie Pos. 05.01.0001.		
05.01.0003	72,00 m <sup>2</sup>	<b>Öffnungen anlegen</b> Öffnungen der Pos. 05.01.0002 nach Zeichnung anlegen.		
05.01.0004	49,00 m <sup>2</sup>	<b>KSL - Mauerwerk, d= 17,5 cm</b> Mauerwerk aus Kalksandstein d= 17,5 cm in MG IIa, als nichttragendes Innenmauerwerk sonst wie 05.01.0002		
05.01.0005	40,00 m <sup>2</sup>	<b>Öffnungen anlegen</b> Öffnungen der Pos. 05.01.0004 nach Zeichnung anlegen.		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
05.02.0001	490,00 m <sup>2</sup>	<b>Verblendmauerwerk, d= 11,5 cm</b> Verblendmauerwerk wie folgt herstellen: Dämmplatten KD 2 Typ: G+H oder gleichwertig, d= 10 cm einschl. der erf. Klemmkralplatten zur Befestigung der Wärmedämmung. Luftschicht d= 4 cm Verblender NF d= 11,5 cm incl. aller erforderlichen Befestigungsmittel und Verankerungen aus V4A-Material. Lüftungsöffnungen sind nach DIN 1053 aus- reichend vorzusehen, einschl. sämtlicher Flexarbeiten an Bögen, Pfeilern, Laibungen usw. Die Fugen sind für die spätere Verfugung sauber auszukratzen und abzufegen.	Übertrag:	
05.02.0002	73,00 m <sup>2</sup>	<b>Öffnungen anlegen und überdecken</b> Öffnungen der Pos. 05.02.0001 anlegen und mit verzinktem Winkelstahlprofil nach DIN zur Auflagerung einer Rollschicht liefern und ein- bauen, einschl. der Verankerung. Abmessungen der Winkelstahlprofile: 100x65x7 mm		
05.02.0003	3,00 m <sup>2</sup>	<b>Öffnungen anlegen</b> Öffnungen der Pos. 05.02.0001 nach Zeichnung anlegen.		
05.02.0004	61,00 m	<b>Rollschicht nach DIN 1053, h= 24 cm</b> liefern und herstellen, als Zulage zu Pos. 05.02.0001		
05.02.0005	490,00 m <sup>2</sup>	<b>Zulage zu Pos. 05.02.0001</b> Verblendung mit verdünnter Salzsäure ab- waschen und mit Zementmörtel sauber fugen, Farbe nach Angabe der Bauleitung.		
05.02.0006	490,00 m <sup>2</sup>	<b>Zulage zu Pos. 05.02.0005</b> Verfugung von Verblendschalenmauerwerk mit eingefärbten Mörtel.		E.P.
			Übertrag:	

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
05.02.0007	1,00 Stck	<b>Wanddurchbrüche herstellen</b> Wanddurchbrüche auf besondere Anordnung der Bauleitung herstellen und nach Verlegen der Installation wieder schließen und beputzen. Abmessungen: 25/25 cm Wandstärke: 11,5 bis 17,5 cm	Übertrag:	E.P.
05.03.0001	90,00 m	<b>Z - Isolierung, b= 70 cm</b> Z-Isolierung nach DIN für Außenmauerwerk, einschl. der erforderlichen Anschlussmittel für Betonwände. Fabr.: SG-Tan-Streifen oder gleichwertig Breite: 70 cm		
05.03.0002	33,00 m <sup>2</sup>	<b>Horizontale Isolierung</b> Horizontale Isolierung mit Teerpappe unter dem Verblendmauerwerk und KS-Mauerwerk, b= 11,5 cm liefern und einbauen.		
05.03.0003	168,00 m	<b>Fenster- und Türleibungen schließen</b> Fenster- und Türleibungen mit Styroporblöcken 10/10 cm im Bereich der Kerndämmung bzw. Luftschicht in Verbindung mit der Innenschale schließen als Zulage zum Umfassungsmauerwerk.		
05.04.0001	24,00 Stck	<b>Gurtrollergehäuse, Kunststoff, b= 6,00 m</b> Gurtrollergehäuse aus Kunststoff mit Dübel- einlage in Mauerwerk und Betonbauteile einbauen. Beim Versetzen ist darauf zu achten, dass der Gurtauslaß absolut senkrecht unter der Gurtscheibe liegt. Breite: b= 6,00 m		
05.04.0002	12,00 Stck	<b>Gurtrollergehäuse, Kunststoff, b= 8,00 m</b> Gurtrollergehäuse aus Kunststoff mit Dübel- einlage in Mauerwerk und Betonbauteile einbauen. Beim Versetzen ist darauf zu achten, dass der Gurtauslaß absolut senkrecht unter der Gurtscheibe liegt. Breite: b= 8,00 m		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
05.05.0001	4,50 m <sup>2</sup>	<b>Mauerwerk aus Gasbeton, d= 12,5 cm</b> Mauerwerk aus Gasbeton-Blocksteinen, unter der Verblendung mit glatten Stoßfugen im Innenbereich, in MGII a liefern und herstellen. Wanddicke: 12,5 cm Festigkeitsklasse: G2 Rohdichte: 0,4	Übertrag:	
05.06.0001	1,00 Std.	<b>Tagelohnarbeiten</b> Für gesondert durch die Bauleitung in Auftrag gegebene Tagelohnarbeiten werden die nachfolgend incl. aller Zuschläge aufgeführten Stundensätze nur vergütet, wenn die Arbeiten durch die Bauleitung beauftragt wurden und ein täglich geführter Nachweis durch die Bauleitung anerkannt wurde. Bei Überschreitung der nachstehend aufgeführten Stundensätze ist die Bauleitung zu verständigen und für weitere Leistungen ein Zusatzauftrag einzuholen. f.d.Std. Facharbeiter f.d.Std. Helfer		
<b>Summe Titel 05 - Mauerarbeiten</b>			DM	

**Titel 06 - Gerüstbauarbeiten**

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
06.01.0001	830,00 m <sup>2</sup>	<p><b>Stahlrohrgerüst DIN 4420</b>                      Standgerüst als Flächen-/Fassadengerüst, Stahlrohrgerüst DIN 4420, Teil 1 mit einem innenliegenden Leitergang und wandseitig vorgelegter Konsollage, Gerüstgruppe 4 (300 kg/m<sup>2</sup>), Standzeit bis 5 Wochen.                      Ausgerichtet zur Zwischenlagerung von auf Paletten angelieferten Verblendmauerwerk. Vor- und Rücksprünge der Rüstung infolge vorspringender Pfeilervorlagen sind zu berücksichtigen.                      Breite der Belagfläche über 0,90 m, Höhenabstand der Arbeitslagen 2,00 m, verankern nach Wahl des AG, in Abstimmung mit der Bauleitung auf-, um- und abbauen, einschl. An- und Abtransport.                      Aufstandsflächen waagrecht.                      Höhe bis ca.: 10,00 m                      Hinweis: Das Gerüst muß geeignet sein für Maler, Zimmermann, Dachdecker, Klempner sowie für Verblendmauerwerksarbeiten.</p>		
06.01.0002	1,00 m <sup>2</sup>	<p><b>Zulage zu Pos. 06.01.0001</b>                      Gerüste wie Pos. 06.01.0001, jedoch für einen weiteren Vorhaltemonat.</p>		
06.01.0003	1,00 m <sup>2</sup>	<p><b>Zulage zu Pos. 06.01.0001</b>                      Gerüstnetze als Zulage zu Pos. 06.01.0001</p>		
06.01.0004	1,00 m <sup>2</sup>	<p><b>Zulage zu Pos. 06.01.0001</b>                      Zusätzliche Abbreterungen als Schutz vor herabfallenden Gegenständen.</p>		
			Übertrag:	

Leistungsverzeichnis 6 RH, Münster-Mecklenbeck

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis DM	Gesamtpreis DM
06.02.0001	1,00 Std.	<b>Tagelohnarbeiten</b> Für gesondert durch die Bauleitung in Auftrag gegebene Tagelohnarbeiten werden die nachfolgend incl. aller Zuschläge aufgeführten Stundensätze nur vergütet, wenn die Arbeiten durch die Bauleitung beauftragt wurden und ein täglich geführter Nachweis durch die Bauleitung anerkannt wurde. Bei Überschreitung der nachstehend aufgeführten Stundensätze ist die Bauleitung zu verständigen und für weitere Leistungen ein Zusatzauftrag einzuholen. f.d.Std. Facharbeiter f.d.Std. Helfer	Übertrag:	
		<b>Summe Titel 06 - Gerüstbauarbeiten</b>	DM	

# **Bauteil-orientierte Mengenermittlung**

Rohbau - Hauptarbeiten

**Bauvorhaben**      Neubau von 6 Reihenhäusern  
Dingbängerweg/Brockmannstraße  
Münster-Mecklenbeck

**Bauherr**

**Planung**

**Angebotsadresse**

**Bauteil-orientierte Mengenermittlung, Münster-Mecklenbeck, 6 RH****Titel 01 - Erdarbeiten**

<b>LV-Position</b>	<b>Bauteil</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Menge</b>	<b>Summe</b>	<b>Einheit</b>
01.01.0001	Gründung	Mutterboden abschieben	209,100	209,100	m <sup>3</sup>
01.01.0002	Gründung	Aushub der Fundamente	55,390	55,390	m <sup>3</sup>
01.01.0003	Gründung	Füllboden liefern und einbauen	33,379	33,379	m <sup>3</sup>
01.01.0004	Gründung	Kappilarbrechende Schicht her.	49,706	49,706	m <sup>3</sup>

**Bauteil-orientierte Mengenermittlung, Münster-Mecklenbeck, 6 RH****Titel 02 - Baustelleneinrichtung**

<b>LV-Position</b>	<b>Bauteil</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Menge</b>	<b>Summe</b>	<b>Einheit</b>
02.01.0001	Allgemein	Baustelleneinrichtung	1,000	1,000	pschl
02.01.0002	Allgemein	Baustromanschluss	1,000	1,000	Stck
02.01.0003	Allgemein	Bauwasseranschluss	1,000	1,000	Stck
02.01.0004	Allgemein	WC-Kabine bereitstellen	2,000	2,000	Stck
02.01.0005	Allgemein	Container bereitstellen	1,000	1,000	pschl
02.01.0006	Allgemein	Bauzaun, Stahlrahmen (mobil)	120,000	120,000	m
02.01.0007	Allgemein	Tagelohnarbeiten	1,000	1,000	Std

Bauteil-orientierte Mengenermittlung, Münster-Mecklenbeck, 6 RH					
Titel 03 - Grundleitungen/Entwässerung					
LV-Position	Bauteil	Bezeichnung	Menge	Summe	Einheit
03.01.0001	Gründung	Rohrgraben ausheben	39,794	39,794	m <sup>3</sup>
03.01.0002	Gründung	KG-Rohrleitungen, DN 100	157,500	157,500	m
03.01.0003	Gründung	KG-Rohrleitung, DN 125	15,000	15,000	m
03.01.0004	Gründung	Enddeckel, DN 100 einsetzen	32,000	32,000	Stck
03.01.0005	Gründung	Enddeckel, DN 125 einsetzen	1,000	1,000	Stck
03.01.0006	Gründung	Bodenablauf, DN 100 montieren	3,000	3,000	Stck
03.01.0007	Gründung	Bodenablauf, DN 100 montieren	6,000	6,000	Stck
03.01.0008	Gründung	Rohrdurchführung montieren	106,000	106,000	Stck
03.01.0009	Gründung	Reinigungsstück montieren	1,000	1,000	Stck
03.02.0001	Gründung	Entwässerungsschacht, d= 100cm	1,000	1,000	Stck
03.02.0002	Gründung	Drainagerohr verlegen	96,060	96,060	m

<b>LV-Position</b>	<b>Bauteil</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Menge</b>	<b>Summe</b>	<b>Einheit</b>
03.03.0001	Gründung	Kanalanschluss herstellen	1,000	1,000	Stck
03.04.0001	Gründung	Schuttcontainer bereitstellen	1,000	1,000	Stck
03.05.0001	Gründung	Tagelohnarbeiten	1,000	1,000	Std

Bauteil-orientierte Mengenermittlung, Münster-Mecklenbeck, 6 RH					
Titel 04 - Beton- und Stahlbetonarbeiten					
LV-Position	Bauteil	Bezeichnung	Menge	Summe	Einheit
04.01.0001	Gründung	Fundamenterder	201,870	201,87	m
04.01.0002	Gründung	Streifenfundamente B 25	58,333	58,333	m <sup>3</sup>
04.01.0003	Gründung	Trennlage, PE-Folie	410,391	410,391	m <sup>2</sup>
04.01.0004	Gründung	Schaumglasplatten, d= 60 mm	333,787	333,787	m <sup>2</sup>
04.01.0005	Gründung	Bodenplatte B 25, d= 15 cm	82,078	82,078	m <sup>3</sup>
04.01.0006	Gründung	Stahlbetonwände, B25, d= 24 cm	15,922	15,922	m <sup>3</sup>
04.01.0007	Gründung	Stahlbetonwände, B25, d= 40 cm	14,720	14,72	m <sup>3</sup>
04.01.0008	Gründung	Schalung Streifenfundamente	257,410	257,41	m <sup>2</sup>
04.01.0009	Gründung	Schalung Plattenränder	125,930	125,93	m
04.01.0010	Gründung	Schalung Wände	257,410	257,41	m <sup>2</sup>
04.01.0011	Gründung	Dehnungsfugenband	62,195	62,195	m
04.01.0012	Gründung	Kellerwand - Anstrich	111,750	111,75	m

LV-Position	Bauteil	Bezeichnung	Menge	Summe	Einheit
04.02.0001	EG Teil 1 Teil 2 1. OG Teil 1 Teil 2 2. OG	Stahlbetonwände B25, d=15 cm		172,540	m <sup>2</sup>
			55,325		
			19,100		
			49,182		
			11,361		
			37,572		
04.02.0002	EG 1. OG	Betondecken B25, d= 18 cm	66,410	125,520	m <sup>3</sup>
			59,110		
04.02.0003	EG 1. OG	Unterzüge B25, 11,5/25 cm	0,409	0,818	m <sup>3</sup>
			0,409		
04.02.0004	2. OG	Unterzüge B25, 20/28 cm	3,954	3,954	m <sup>3</sup>
04.02.0005	EG Teil 1 Teil 2 1. OG Teil 1 Teil 2 2. OG	Schalung Wände		1456,500	m <sup>2</sup>
			420,890		
			254,710		
			378,960		
			151,460		
			250,480		
04.02.0006	EG 1. OG	Schalung, glatt, Decken	374,595	653,780	m <sup>2</sup>
			279,185		
04.02.0007	EG 1. OG	Schalung, Sichtbeton, Decken	26,904	44,533	m <sup>2</sup>
			17,629		
04.02.0008	EG 1. OG	Schalung Deckenränder	180,800	354,100	m
			173,300		
04.02.0009	EG 1. OG 2. OG	Schalung, glatt, Unterzüge	7,110	53,808	m <sup>2</sup>
			7,110		
			39,588		

LV-Position	Bauteil	Bezeichnung	Menge	Summe	Einheit
04.02.0010		<b>Schalldämmplatten</b>		447,728	m²
	Gründung		24,878		
	EG		169,186		
	1. OG		148,039		
	2. OG		105,625		
04.02.0011		<b>Dehnungsfugenband</b>		114,315	m
	EG		60,875		
	1. OG		53,440		
04.03.0001		<b>Betonstabstahl Bst 500 S</b>		3,928	to
	Gründung				
	Fundamente		0,246		
	Wände		0,603		
	Sohle				
	EG				
	Wände				
	Decke		1,274		
	1. OG				
	Wände				
	Decke		1,805		
04.03.0002		<b>Betonstahlmatten Bst 500 M</b>		9,633	to
	Gründung				
	Fundamente				
	Wände				
	Sohle		2,138		
	EG				
	Wände		0,495		
	Decke		3,475		
	1. OG				
	Wände		0,966		
	Decke		2,559		
04.05.0001		<b>Treppen, B25, 2x1/4-gewandelt</b>		12,000	Stck
	EG		6,000		
	1. OG		6,000		

Bauteil-orientierte Mengenermittlung, Münster-Mecklenbeck, 6 RH					
Titel 05 - Mauerarbeiten					
LV-Position	Bauteil	Bezeichnung	Menge	Summe	Einheit
05.01.0001	EG 1. OG	KSL - Innenschale, d= 11,5 cm	28,428 8,805	37,233	m <sup>2</sup>
05.01.0002	EG 1. OG	KSL - Mauerwerk, d= 11,5 cm	62,730 113,605	176,335	m <sup>2</sup>
05.01.0003	EG 1. OG	Öffnungen anlegen	14,022 57,180	71,202	m <sup>2</sup>
05.01.0004	EG	KSL - Mauerwerk, d= 17,5 cm	48,329	48,329	m <sup>2</sup>
05.01.0005	EG	Öffnungen anlegen	39,900	39,900	m <sup>2</sup>
05.02.0001	EG 1. OG 2. OG	Verblendmauerwerk, d= 11,5 cm	292,613 159,487 34,360	486,460	m <sup>2</sup>
05.02.0002	EG 1. OG	Öffnungen anlegen und überd.	61,536 10,854	72,390	m <sup>2</sup>
05.02.0003	2. OG	Öffnungen anlegen	2,828	2,828	m <sup>2</sup>
05.02.0004	EG 1. OG	Rollschicht, h= 24 cm	52,910 8,070	60,980	m

LV-Position	Bauteil	Bezeichnung	Menge	Summe	Einheit
05.02.0005	EG 1. OG 2. OG	Verfugungsarbeiten	292,613 159,487 34,360	486,460	m <sup>2</sup>
05.02.0006	EG 1. OG 2. OG	Verfugungsarbeiten, farbig	292,613 159,487 34,360	486,460	m <sup>2</sup>
05.03.0001	EG 1. OG	Z - Isolierung, b= 70 cm	33,970 46,920	80,890	m
05.03.0002	EG 1. OG	Horizontale Isolierung	22,665 9,688	32,353	m <sup>2</sup>
05.03.0003	EG 1. OG	Fenster- und Türleibungen schließen	148,680 167,760	316,440	m
05.04.0001	EG 1. OG	Gurtrollergehäuse, b= 6,00 m	12,000 12,000	24,000	Stck
05.04.0002	EG 1. OG	Gurtrollergehäuse, b= 8,00 m	6,000 12,000	18,000	Stck
05.05.0001	1. OG	Mauerwerk aus Gasbeton	4,403	4,403	m <sup>2</sup>

**Bauteil-orientierte Mengenermittlung, Münster-Mecklenbeck, 6 RH****Titel 06 - Gerüstarbeiten**

<b>Position</b>	<b>Bauteil</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Menge</b>	<b>Summe</b>	<b>Einheit</b>
06.01.0001	Allgemein	Stahlrohrgerüst erstellen	819,160	819,160	m <sup>2</sup>

# **Bauteil-orientierter Vorgangsablauf**

## **Rohbau - Hauptarbeiten**

**Bauvorhaben**      Neubau von 6 Reihenhäusern  
Dingbängerweg/Brockmannstraße  
Münster-Mecklenbeck

**Bauherr**

**Planung**

**Angebotsadresse**

**Bauteil-orientierter Vorgangsablauf, Münster-Mecklenbeck, 6 RH**

**Titel 01 - Erdarbeiten**

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
Gründung	01.01.0001	200	Mutterboden abschieben und lagern	209,100	m³	0,05	h/ m³	10,5	Std
	01.01.0002	201	Aushub der Fundamente	55,390	m³	0,50	h/ m³	27,7	Std
	01.01.0003	204	Füllboden liefern und einbauen	33,379	m³	0,45	h/ m³	15,0	Std
	01.01.0004	205	Kapillarbrechende Schicht liefern und einbauen	49,706	m³	0,40	h/ m³	19,9	Std
								73,1	Std

**Bauteil-orientierter Vorgangsablauf, Münster-Mecklenbeck, 6 RH**

**Titel 02 - Baustelleneinrichtung**

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand	Vorgangsdauer			
Allgemein	02.01.0001	00	Baustelleneinrichtung	1,00	pschl		388,1	Std		
		<u>Baustelleneinrichtung:</u>								
		001	Bauwagen aufstellen	5,00	Stck	3,80 h/ Stck	19,0	Std		
		002	Holz abladen	200,00	m <sup>2</sup>	0,01 h/ m <sup>2</sup>	2,0	Std		
		003	Schnurgerüst herstellen	2,00	Stck	2,80 h/ Stck	5,6	Std		
		004	Schalelemente abladen	14,00	Satz	0,30 h/ Satz	4,2	Std		
		005	Doka-Deckentische abladen und lagern	375,00	m <sup>2</sup>	0,07 h/ m <sup>2</sup>	26,3	Std		
		002.1	Türaussparungen abladen	5,00	Stck	0,16 h/ Stck	0,8	Std		
		006	Bewehrung abladen oder verladen	15,00	to	0,50 h/ to	7,5	Std		
		004.1	Giebelschalung abladen	4,00	Stck	0,70 h/ Stck	2,8	Std		
		004.2	Giebelschalung für den Einsatz zusammenbauen	4,00	Stck	8,00 h/ Stck	32,0	Std		
		005.1	Doka-Deckentische komplett zusammenbauen / verbreitern etc.	187,50	m <sup>2</sup>	0,27 h/ m <sup>2</sup>	50,6	Std		
		005.2	Doka-Deckentisch-Stahlrahmen mit Spindel montieren	375,00	m <sup>2</sup>	0,06 h/ m <sup>2</sup>	22,5	Std		
		005.3	Doka-Deckentisch-Diagonalkreuze montieren	375,00	m <sup>2</sup>	0,03 h/ m <sup>2</sup>	11,3	Std		
		006	Hängegerüst herstellen / Rahmen	10,00	Stck	3,38 h/ Stck	33,8	Std		
		007	Silo aufbauen	1,00	Stck	4,00 h/ Stck	4,0	Std		
		008	Steinbretter herstellen	5,00	Stck	0,40 h/ Stck	2,0	Std		
		<u>Baustelleneinrichtung vorhalten:</u>						pschl	20,0	Std
									244,3	Std
		<u>Baustelle räumen:</u>								
		001	Bauwagen demontieren und verladen	5,00	Stck	3,26 h/ Stck	16,3	Std		
		002	Holz zum Transport bündeln und verladen	200,00	m <sup>2</sup>	0,02 h/ m <sup>2</sup>	4,0	Std		
		004	Schalelemente aufladen	14,00	Satz	0,37 h/ Satz	5,2	Std		
		005	Doka-Deckentische zum Transport ganz abbauen und verladen	375,00	m <sup>2</sup>	0,22 h/ m <sup>2</sup>	82,5	Std		
		002.1	Türaussparungen aufladen	5,00	Stck	0,17 h/ Stck	0,9	Std		
		004.1	Giebelschalung aufladen	4,00	Stck	0,70 h/ Stck	2,8	Std		
		004.2	Giebelschalung zum Transport herrichten	4,00	Stck	4,00 h/ Stck	16,0	Std		
		006	Hängegerüst aufladen / Korb	10,00	Stck	0,41 h/ Stck	4,1	Std		
		007	Silo abbauen	1,00	Stck	2,00 h/ Stck	2,0	Std		
		008	Schutt sammeln und Gebäude reinigen	10,00	Std.	1,00 Std	10,0	Std		
							143,7	Std		

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand	Vorgangsdauer	
Allgemein	02.01.0002	02	Baustromanschluss	1,00	Stck		63,6 Std	
		<u>Baustelle einrichten:</u>						
		020	Baustromverteiler aufstellen und anschließen	2,00	Stck	15,00 h/ Stck	30,0	Std
		022	Kabelmontage auf Bauzaun	20,00	m	0,10 h/ m	2,0	Std
		022	Mastenfreileitung herstellen	15,00	m	0,40 h/ m	6,0	Std
		020.1	Stromkabel verlegen und eingraben	18,00	m	0,20 h/ m	3,6	Std
		020.2	Masten für Stromleitung eingraben, H= 4,50 m	2,00	Stck	3,00 h/ Stck	6,0	Std
		<u>Baustelle räumen:</u>						
		020	Baustromverteiler abbauen und verladen	2,00	Stck	5,00 h/ Stck	10,0	Std
		022	Stromkabel demontieren und verladen	35,00	m	0,08 h/ m	2,8	Std
		020.1	Stromkabel ausgraben und verladen	18,00	m	0,18 h/ m	3,2	Std
	02.01.0003	02	Bauwasseranschluss	1,00	Stck		22,0 Std	
		<u>Baustelle einrichten:</u>						
		023	Wasserverteilerkasten herstellen	1,00	Stck	8,00 h/ Stck	8,0	Std
		024	Wasserleitung verlegen und eingraben	18,00	m	0,20 h/ m	3,6	Std
		024.1	Abwasserleitung verlegen	5,00	m	0,35 h/ m	1,8	Std
		<u>Baustelle räumen:</u>						
		023	Wasserleitung abbauen und verladen	1,00	Stck	5,00 h/ Stck	5,0	Std
		024	Wasserleitung ausgraben und verladen	18,00	m	0,18 h/ m	3,2	Std
		024.1	Abwasserleitung demontieren und verladen	5,00	m	0,08 h/ m	0,4	Std
		02.01.0004	01	WC-Kabine bereitstellen	2,00	Stck		22,0 Std
			<u>Baustelle einrichten:</u>					
	016		WC-Kabine aufstellen und anschließen	2,00	Stck	4,00 h/ Stck	8,0	Std
016.1	WC-Kabine reinigen		1,00	pschl	10,00 Std	10	Std	
<u>Baustelle räumen:</u>								
016	WC-Kabine abbauen und verladen		2,00	Stck	2,00 h/ Stck	4,0	Std	
02.01.0006	03	Bauzaun, Stahlrahmen (mobil)	120,00	m		43,2 Std		
	<u>Baustelle einrichten:</u>							
	031	Bauzaun aufstellen und warten	120,00	m	0,18 h/ m	21,6	Std	
	<u>Baustelle räumen:</u>							
031	Bauzaun abbauen und verladen	120,00	m	0,18 h/ m	21,6	Std		

Bauteil	LV-Pos.	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand	Vorgangsdauer
Allgemein	02.01.0007	Tagelohnarbeiten	1,00	Std		
		<u>Summe Baustelle einrichten:</u>				334,9 Std
		<u>Summe Baustelle räumen:</u>				190,8 Std

**Bauteil-orientierter Vorgangsablauf, Münster-Mecklenbeck, 6 RH**
**Titel 03 - Grundleitungen / Entwässerung**

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>Gründung</b>	03.01.0001	20	Rohrgraben ausheben	39,794	m³			35,8	Std
		200	Erdaushub für Rohrleitungen	39,794	m³	0,90	h/ m³	35,8	Std
	03.01.0002	23	<b>KG-Rohrleitungen, DN 100</b>	157,50	m			47,7	Std
		230	KG-Leitungen liefern, einbauen und anschließen	157,50	m	0,20	h/ m	31,5	Std
		230.1	Abzweig 45° liefern und montieren	24,00	Stck	0,05	h/ Stck	1,2	Std
		230.2	Bogen 45° liefern und montieren	180,00	Stck	0,05	h/ Stck	9,0	Std
		230.3	Bogen 15° liefern und montieren	90,00	Stck	0,05	h/ Stck	4,5	Std
		230.4	Paßstück, 1000 mm liefern und montieren	15,00	Stck	0,10	h/ Stck	1,5	Std
	03.01.0003	23	<b>KG-Rohrleitung, DN 125</b>	15,00	m			19,6	Std
		231	KG-Leitungen liefern, einbauen und anschließen	15,00	m	0,30	h/ m	4,5	Std
		231.1	Abzweig 45° liefern und montieren	1,00	Stck	0,05	h/ Stck	0,1	Std
		231.3	Bogen 15° liefern und montieren	180,00	Stck	0,05	h/ Stck	9,0	Std
		231.4	Paßstück, 500 mm liefern und montieren	60,00	Stck	0,10	h/ Stck	6,0	Std
	03.01.0004	230.5	<b>Enddeckel, DN 100 einsetzen</b>	32,00	Stck	0,04	h/ Stck	1,3	Std
	03.01.0005	231.5	<b>Enddeckel DN 125 einsetzen</b>	1,00	Stck	0,04	h/ Stck	0,0	Std
	03.01.0006	282	<b>Bodenablauf, DN 100 liefern und montieren</b>	3,00	Stck	0,50	h/ Stck	1,5	Std
	03.01.0007	282	<b>Bodenablauf, DN 100 liefern und montieren</b>	6,00	Stck	0,50	h/ Stck	3,0	Std
	03.01.0008	287	<b>Rohrdurchführung liefern und montieren</b>	106,00	Stck	0,95	h/ Stck	100,7	Std
	03.01.0009	288	<b>Reinigungsstück liefern und montieren</b>	1,00	Stck	0,80	h/ Stck	0,8	Std
	03.02.0001	27	<b>Entwässerungsschacht, d=100 cm</b>	1,00	Stck			2,7	Std
		271	Schachtboden versetzen	1,00	Stck	0,33	h/ Stck	0,3	Std
		272	Schachtring 100/50 montieren	2,00	Stck	0,20	h/ Stck	0,4	Std
		273	Schachtkonus mit Betondeckel montieren	2,00	Stck	0,20	h/ Stck	0,4	Std
		272.1	Öffnungen für Leitungen in Schachtring stemmen und anschließen	4,00	Stck	0,40	h/ Stck	1,6	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer		
Gründung	03.02.0002	29	Drainagerohr, NW 100 liefern und verlegen	96,06	m			42,6	Std	
		291	Drainagerohr liefern und verlegen	96,06	m	0,08	h/ m	7,7	Std	
		291.1	Formstücke liefern und verlegen	32,00	Stck	0,25	h/ Stck	8,0	Std	
		294	Drainage mit Vlies und Granulat abdecken	33,621	m³	0,80	h/ m³	26,9	Std	
	03.01.0001	20	Rohrgraben ausheben	268,56	lfdm			15,1	Std	
		204	Entwässerungskanäle verfüllen	30,188	m³	0,50	h/ m³	15,1	Std	
	03.03.0001	281	Kanalanschluß herstellen	1,00	Stck	0,10	h/ Stck	0,1	Std	
	03.04.0001	09	Schuttcontainer bereitstellen und abfahren	1,000	m³			2,0	Std	
		092	Schutt laden	1,000	m³	2,00	h/ m³	2,0	Std	
	03.05.0001		Tagelohnarbeiten	1,00	Std.					
									271,4	Std

**Bauteil-orientierter Vorgangsablauf, Münster-Mecklenbeck, 6 RH**

**Titel 04 - Beton- und Stahlbetonarbeiten**

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>Gründung</b>									
Fundamente	04.01.0008	31	Einschalen	192,78	m <sup>2</sup>			118,9	Std
		310	Einschalen	192,78	m <sup>2</sup>	0,571	h/ m <sup>2</sup>	110,1	Std
		310.1	Aussparungen herstellen	13,00	m <sup>2</sup>	0,681	h/ m <sup>2</sup>	8,9	Std
	04.03.0001	410	Betonstabstahl Bst 500 S verlegen	0,246	to	22,0	h/ to	5,4	Std
	04.01.0002	423	Betonieren B 25	58,333	m <sup>3</sup>	0,50	h/ m <sup>3</sup>	29,2	Std
	04.01.0008	319	Ausschalen	192,78	m <sup>2</sup>	0,200	h/ m <sup>2</sup>	38,6	Std
<b>Bodenplatte</b>	04.01.0003	907	PE-Folie verlegen	410,391	m <sup>2</sup>	0,018	h/ m <sup>2</sup>	7,4	Std
	04.01.0004	924	Schaumglasplatten unter Sohle einbauen	333,787	m <sup>2</sup>	0,12	h/ m <sup>2</sup>	40,1	Std
	04.01.0001	409	Fundamenterder einbauen	201,870	m	0,05	h/ m	10,1	Std
	04.01.0009	315	Einschalen	125,930	m	0,100	h/ m	12,6	Std
	04.03.0002	415	Betonstahlmatten Bst 500 M verlegen	2,138	to	18,0	h/ to	38,5	Std
	04.01.0005	432	Betonieren B 25	82,078	m <sup>3</sup>	0,500	h/ m <sup>3</sup>	41,0	Std
	04.01.0009	319	Ausschalen	125,930	m	0,050	h/ m	6,3	Std
	04.01.0011	911	Dehnungsfuge herstellen	62,195	m	0,90	h/ m	56,0	Std
<b>Wände/ Verblendaufl.</b>	04.01.0010	321	Einschalen	257,51	m <sup>2</sup>	0,500	h/ m <sup>2</sup>	128,8	Std
	04.03.0001	412	Betonstabstahl Bst 500 S verlegen	0,603	to	22,0	h/ to	13,3	Std
	04.02.0010	925	Schalldämmplatten montieren	24,878	m <sup>2</sup>	0,10	h/ m <sup>2</sup>	2,5	Std
	04.01.0006	443	Betonieren B25, d=24 cm	15,922	m <sup>3</sup>	0,60	h/ m <sup>3</sup>	9,6	Std
	04.01.0007	444	Betonieren B25, d=40 cm	14,720	m <sup>3</sup>	0,60	h/ m <sup>3</sup>	8,8	Std
	04.01.0010	329	Ausschalen	257,51	m <sup>2</sup>	0,20	h/ m <sup>2</sup>	51,5	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
Gründung	04.01.0012	902	Kellerwand - Anstrich auftragen	111,75	m	0,12	h/ m	13,4	Std
								631,8	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>EG</b>									
Wände									
Teil 1	04.02.0005	32	<b>Einschalen</b>	<b>420,89</b>	<b>m²</b>			<b>218,8</b>	<b>Std</b>
		322	Einschalen	420,89	m²	0,500	h/ m²	210,4	Std
		322.4	Wandabspernung im Bereich der Dachschräge herstellen	12,00	m	0,70	h/ m	8,4	Std
	04.03.0002	416	<b>Betonstahlmatten Bst 500 M verlegen</b>	<b>0,495</b>	<b>to</b>	18,0	h/ to	<b>8,9</b>	<b>Std</b>
	04.02.0010	925	<b>Schalldämmplatten montieren</b>	<b>169,186</b>	<b>m²</b>	0,10	h/ m²	<b>16,9</b>	<b>Std</b>
	04.02.0001	442	<b>Betonieren B25</b>	<b>55,325</b>	<b>m³</b>	0,60	h/ m³	<b>33,2</b>	<b>Std</b>
	04.02.0005	329	<b>Ausschalen</b>	<b>420,89</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>84,2</b>	<b>Std</b>
Teil 2	04.02.0005	32	<b>Einschalen</b>	<b>254,71</b>	<b>m²</b>			<b>138,0</b>	<b>Std</b>
		322	Einschalen	254,71	m²	0,500	h/ m²	127,4	Std
		322.1	Fenster-und Türaussparung herstellen	8,00	Stck	0,935	h/ Stck	7,5	Std
		322.2	Aussparung für Wandschlitz herstellen	12,00	m	0,145	h/ m	1,7	Std
		322.3	Aussparung für Rolladenkasten herstellen	4,00	Stck	0,35	h/ Stck	1,4	Std
	04.02.0001	442	<b>Betonieren B25</b>	<b>19,100</b>	<b>m³</b>	0,60	h/ m³	<b>11,5</b>	<b>Std</b>
	04.02.0005	329	<b>Ausschalen</b>	<b>254,71</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>50,9</b>	<b>Std</b>
Unterzüge	04.02.0009	342	<b>Einschalen</b>	<b>7,110</b>	<b>m²</b>	0,80	h/ m²	<b>5,7</b>	<b>Std</b>
	04.02.0004	450	<b>Betonieren B25</b>	<b>0,409</b>	<b>m³</b>	0,90	h/ m³	<b>0,4</b>	<b>Std</b>
	04.02.0009	349	<b>Ausschalen</b>	<b>7,110</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>1,4</b>	<b>Std</b>
Decke über EG	04.02.0006	33	<b>Einschalen</b>	<b>374,595</b>	<b>m²</b>			<b>154,6</b>	<b>Std</b>
		334.1	Grundflächenreinigung	382,70	m²	0,008	h/ m²	3,1	Std
		334	Deckentische einschalen	374,595	m²	0,400	h/ m²	149,8	Std
		336	Deckentische örtlich beischalen	3,030	m²	0,562	h/ m²	1,7	Std
	04.02.0007	334.5	<b>Einschalen, Sichtbeton</b>	<b>26,904</b>	<b>m²</b>	0,562	h/ m²	<b>15,1</b>	<b>Std</b>
	04.02.0008	335	<b>Deckenrand einschalen</b>	<b>180,800</b>	<b>m</b>			<b>33,5</b>	<b>Std</b>
		335.1	Einschalen im Bereich Verblendung	39,520	m	0,219	h/ m	8,7	Std
		335.2	Einschalen im Bereich Dehnungsfugen	74,440	m	0,219	h/ m	16,3	Std
		335.3	Einschalen auf den Deckentischen	66,840	m	0,110	h/ m	7,4	Std
		336	Deckenaussparung herstellen	6,00	Stck	0,201	h/ Stck	1,2	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
Decke über EG	04.03.0001	411	Betonstabstahl Bst 500 S verlegen	1,274	to	22,0	h/ to	28,0	Std
	04.03.0002	415	Betonstahlmatten Bst 500 M verlegen	3,475	to	18,0	h/ to	62,6	Std
	04.02.0002	433	Betonieren	66,410	m³	0,600	h/ m³	39,8	Std
	04.02.0006	339	Deckentische ausschalen	374,595	m²	0,20	h/ m²	74,9	Std
	04.02.0007	339	Ausschalen, Sichtbeton	26,904	m²	0,20	h/ m²	5,4	Std
	04.02.0008	339	Deckenrand ausschalen	180,800	m	0,15	h/ m	27,1	Std
	04.02.0011	911	Dehnungsfuge herstellen	60,875	m	1,0	h/ m	60,9	Std
Treppen	04.05.0001	49	Wendeltreppen einbauen	6,00	Stck			9,3	Std
		497.1	Treppen abladen	6,00	Stck	0,187	h/ Stck	1,1	Std
		497	Einbau und Verguss	6,00	Stck	1,368	h/ Stck	8,2	Std
								1046,3	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>1. OG</b>									
Gerüst	02.01.0001	30	<b>Absturzsicherungen herstellen</b>	<b>93,69</b>	<b>m</b>			<b>32,0</b>	<b>Std</b>
		303	Hängerrüst, 2,50-4,00 m einhängen	26,85	m	0,820	h/ m	22,0	Std
		304	Absturzsicherung herstellen (Traufseite)	66,84	m	0,15	h/ m	10,0	Std
Wände									
Teil 1	04.02.0005	32	<b>Einschalen</b>	<b>378,96</b>	<b>m²</b>			<b>196,2</b>	<b>Std</b>
		322	Einschalen	378,96	m²	0,500	h/ m²	189,5	Std
		322.2	Aussparung für Wandschlitz herstellen	5,40	m	0,145	h/ m	0,8	Std
		322.4	Wandabspernung im Bereich der Dachschräge herstellen.	8,46	m	0,70	h/ m	5,9	Std
	04.03.0002	416	<b>Betonstahlmatten Bst 500 M verlegen</b>	<b>0,966</b>	<b>to</b>	18,0	h/ to	<b>17,4</b>	<b>Std</b>
	04.02.0010	925	<b>Schalldämmplatten montieren</b>	<b>148,039</b>	<b>m²</b>	0,10	h/ m²	<b>14,8</b>	<b>Std</b>
	04.02.0001	442	<b>Betonieren B25</b>	<b>49,182</b>	<b>m³</b>	0,60	h/ m³	<b>29,5</b>	<b>Std</b>
	04.02.0005	329	<b>Ausschalen</b>	<b>378,96</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>75,8</b>	<b>Std</b>
Teil 2	04.02.0005	322	<b>Einschalen</b>	<b>151,46</b>	<b>m²</b>	0,500	h/ m²	<b>75,7</b>	<b>Std</b>
	04.02.0001	442	<b>Betonieren B25</b>	<b>11,361</b>	<b>m³</b>	0,60	h/ m³	<b>6,8</b>	<b>Std</b>
	04.02.0005	329	<b>Ausschalen</b>	<b>151,46</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>30,3</b>	<b>Std</b>
Unterzüge	04.02.0009	342	<b>Einschalen</b>	<b>7,110</b>	<b>m²</b>	0,80	h/ m²	<b>5,7</b>	<b>Std</b>
	04.02.0003	450	<b>Betonieren B25</b>	<b>0,409</b>	<b>m³</b>	0,90	h/ m³	<b>0,4</b>	<b>Std</b>
	04.02.0009	349	<b>Ausschalen</b>	<b>7,110</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>1,4</b>	<b>Std</b>
Decke über 1. OG	04.02.0006	33	<b>Einschalen</b>	<b>279,185</b>	<b>m²</b>			<b>115,4</b>	<b>Std</b>
		334.1	Grundflächenreinigung	350,506	m²	0,008	h/ m²	2,8	Std
		334	Deckentische einschalen	273,365	m²	0,400	h/ m²	109,3	Std
		336	Deckentische örtlich beischalen	5,82	m²	0,562	h/ m²	3,3	Std
	04.02.0007	334.5	<b>Einschalen, Sichtbeton</b>	<b>17,629</b>	<b>m²</b>	0,562	h/ m²	<b>9,9</b>	<b>Std</b>
	04.02.0008	335	<b>Deckenrand schalen</b>	<b>173,30</b>	<b>m</b>			<b>31,9</b>	<b>Std</b>
		335.1	Einschalen im Bereich Verblendung	26,74	m	0,219	h/ m	5,9	Std
		335.2	Einschalen im Bereich Dehnungsfugen	79,72	m	0,219	h/ m	17,5	Std
		335.3	Einschalen auf den Deckentischen	66,84	m	0,110	h/ m	7,4	Std
		336	Deckenaussparung herstellen	6,00	Stck	0,201	h/ Stck	1,2	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
Decke über 1. OG	04.03.0001	411	Betonstabstahl Bst 500 S verlegen	1,805	to	22,0	h/ to	39,7	Std
	04.03.0002	415	Betonstahlmatten Bst 500 M verlegen	2,559	to	18,0	h/ to	46,1	Std
	04.02.0002	432	Betonieren	59,110	m³	0,600	h/ m³	35,5	Std
	04.02.0006	339	Deckentische ausschalen	273,365	m²	0,20	h/ m²	54,7	Std
	04.02.0007	339	Sichtbeton ausschalen	17,629	m²	0,20	h/ m²	3,5	Std
	04.02.0008	339	Deckenrand ausschalen	173,30	m	0,15	h/ m	26,0	Std
	04.02.0011	911	Dehnungsfuge herstellen	53,44	m	1,0	h/ m	53,4	Std
Treppen	04.05.0001	49	Wendeltreppen einbauen	6,00	Stck			9,3	Std
	497.1		Treppen abladen	6,00	Stck	0,187	h/ Stck	1,1	Std
	497		Einbau und Verguss	6,00	Stck	1,368	h/ Stck	8,2	Std
Gerüst	02.01.0001	30	Absturzsicherung abbauen	93,69	m			12,1	Std
	309		Hängegerüst, 2,50-4,00 m aushängen	26,85	m	0,20	h/ m	5,4	Std
	309		Absturzsicherung abbauen	66,84	m	0,10	h/ m	6,7	Std
								<b>891,6</b>	<b>Std</b>

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>2. OG</b>									
Gerüst	02.01.0001	30	<b>Absturzsicherungen herstellen</b>	<b>89,32</b>	<b>m</b>			<b>28,5</b>	<b>Std</b>
		303	Hängegerüst, 2,50-4,00 m einhängen	22,48	m	0,820	h/ m	18,4	Std
		304	Absturzsicherung herstellen (Traufseite)	66,84	m	0,15	h/ m	10,0	Std
Wände	04.02.0005	32	<b>Einschalen</b>	<b>250,482</b>	<b>m²</b>			<b>254,3</b>	<b>Std</b>
		324	Giebelwände einschalen	212,702	m²	0,70	h/ m²	148,9	Std
		322	Einschalen	37,778	m²	0,500	h/ m²	18,9	Std
		322.4	Wandabspernung im Bereich der Dachschräge herstellen.	118,32	m²	0,70	h/ m²	82,8	Std
		322.1	Fenster- und Türaussparung herstellen	4,00	Stck	0,935	h/ Stck	3,7	Std
	04.02.0010	925	<b>Schalldämmplatten montieren</b>	<b>105,625</b>	<b>m²</b>	0,10	h/ m²	<b>10,6</b>	<b>Std</b>
	04.02.0001	442	<b>Betonieren B25</b>	<b>37,572</b>	<b>m³</b>	0,60	h/ m³	<b>22,5</b>	<b>Std</b>
	04.02.0005	32	<b>Ausschalen</b>	<b>212,702</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>50,1</b>	<b>Std</b>
		329	Giebelwände ausschalen	212,702	m²	0,20	h/ m²	42,5	Std
		329	Ausschalen	37,778	m²	0,20	h/ m²	7,6	Std
Unterzüge	04.02.0009	342	<b>Einschalen</b>	<b>39,588</b>	<b>m²</b>	0,80	h/ m²	<b>31,7</b>	<b>Std</b>
	04.02.0004	450	<b>Betonieren B25</b>	<b>3,956</b>	<b>m³</b>	0,90	h/ m³	<b>3,6</b>	<b>Std</b>
	04.02.0009	349	<b>Ausschalen</b>	<b>39,558</b>	<b>m²</b>	0,20	h/ m²	<b>7,9</b>	<b>Std</b>
Gerüst	02.01.0001	30	<b>Absturzsicherung abbauen</b>	<b>89,32</b>	<b>m</b>			<b>11,2</b>	<b>Std</b>
		309	Hängegerüst, 2,50-4,00 m aushängen	22,48	m	0,20	h/ m	4,5	Std
		309	Absturzsicherung abbauen	66,84	m	0,10	h/ m	6,7	Std
								420,3	Std

**Bauteil-orientierter Vorgangsablauf, Münster-Mecklenbeck, 6 RH**

**Titel 05 - Mauerarbeiten**

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>EG</b>									
Ausfachung	05.01.0002	50	KSL-Mauerwerk, 11,5 cm stark herstellen	62,730	m <sup>2</sup>			59,8	Std
		500	KSL-Mauerwerk herstellen	62,730	m <sup>2</sup>	0,80	h/ m <sup>2</sup>	50,2	Std
		500.3	Luftschichtanker eindübeln	87,36	m <sup>2</sup>	0,110	h/ m <sup>2</sup>	9,6	Std
	05.01.0003	500.9	Öffnungen anlegen (Pos. 05.01.0002)	14,022	m <sup>2</sup>	0,20	h/ m <sup>2</sup>	2,8	Std
	05.03.0001	581	Z-Isolierung abschneiden und anlegen	32,52	m	0,10	h/ m	3,3	Std
	05.03.0002	580	Horizontale Isolierung anlegen	9,588	m <sup>2</sup>	0,05	h/ m <sup>2</sup>	0,5	Std
	05.03.0003	589	Fensteranschlag umlaufend m. Styrodur schließen	167,76	m	0,12	h/ m	20,1	Std
	05.04.0001	571	Gurtwicklerkasten einbauen, b= 6,00 m	12,00	Stck	0,40	h/ Stck	4,8	Std
	05.04.0002	571	Gurtwicklerkasten einbauen, b=8,00 m	6,00	Stck	0,40	h/ Stck	2,4	Std
	05.01.0004	503	KSL - Mauerwerk, d= 17,5 cm herstellen	48,329	m <sup>2</sup>	0,925	h/ m <sup>2</sup>	44,7	Std
	05.01.0005	503.9	Öffnungen anlegen (Pos. 05.01.0004)	39,90	m <sup>2</sup>	0,25	h/ m <sup>2</sup>	10,0	Std
Verblendung	05.01.0001	50	KSL - Innenschale herstellen, d= 11,5 cm	28,428	m <sup>2</sup>			47,9	Std
		500	KSL - Innenschale herstellen	28,428	m <sup>2</sup>	0,80	h/ m <sup>2</sup>	22,7	Std
		500.3	Luftschichtanker eindübeln	181,08	m <sup>2</sup>	0,110	h/ m <sup>2</sup>	19,9	Std
		500.2	Rolladenschürze (Innenseite) anputzen	29,81	m <sup>2</sup>	0,175	h/ m <sup>2</sup>	5,2	Std
	05.02.0001	55	Verblendmauerwerk, d= 11,5 cm herstellen	292,613	m <sup>2</sup>			453,6	Std
		550	Verblendmauerwerk herstellen	292,613	m <sup>2</sup>	1,40	h/ m <sup>2</sup>	409,7	Std
		550.1	Lüftungssteine einsetzen	152,00	Stck	0,07	h/ Stck	10,6	Std
		550.2	Dehnungsfuge herstellen	46,80	m	0,025	h/ m	1,2	Std
		550.4	Fassadendämmung montieren und befestigen	320,991	m <sup>2</sup>	0,100	h/ m <sup>2</sup>	32,1	Std
	05.02.0002	550.9	Öffnungen anlegen und überdecken (Pos. 05.02.0001)	61,536	m <sup>2</sup>	0,450	h/ m <sup>2</sup>	27,7	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
Verblendung	05.02.0004	550.5	Rollschicht herstellen	52,91	m	0,125	h/ m	6,6	Std
	05.02.0005	558	Verfugungsarbeiten	292,613	m <sup>2</sup>	0,50	h/ m <sup>2</sup>	146,3	Std
	05.02.0005	559	Verblendung mit Salzsäure abwaschen	292,613	m <sup>2</sup>	0,200	h/ m <sup>2</sup>	58,5	Std
								888,9	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>1. OG</b>									
Ausfachung	05.01.0002	50	KSL-Mauerwerk, 11,5 cm stark herstellen	113,605	m <sup>2</sup>			101,1	Std
		500	KSL - Mauerwerk herstellen	113,605	m <sup>2</sup>	0,800	h/ m <sup>2</sup>	90,9	Std
		500.3	Luftschichtanker eindübeln	93,24	m <sup>2</sup>	0,110	h/ m <sup>2</sup>	10,3	Std
	05.01.0003	500.9	Öffnungen anlegen (Pos. 05.01.0002)	57,180	m <sup>2</sup>	0,20	h/ m <sup>2</sup>	11,4	Std
	05.03.0001	581	Z-Isolierung abschneiden und anlegen	46,92	m	0,10	h/ m	4,7	Std
	05.03.0002	580	Horizontale Isolierung anlegen	9,688	m <sup>2</sup>	0,05	h/ m <sup>2</sup>	0,5	Std
	05.03.0003	589	Fensteranschlag umlaufend mit Styrodur schließen	148,68	m	0,12	h/ m	17,8	Std
	05.04.0001	571	Gurtwicklerkasten einbauen, b= 6,00 m	12,00	Stck	0,40	h/ Stck	4,8	Std
	05.04.0002	571	Gurtwicklerkasten einbauen, b=8,00 m	6,00	Stck	0,40	h/ Stck	2,4	Std
	Verblendung	05.01.0001	50	KSL - Innenschale herstellen, d= 11,5 cm	8,805	m <sup>2</sup>			17,8
500			KSL - Innenschale herstellen	8,805	m <sup>2</sup>	0,80	h/ m <sup>2</sup>	7,0	Std
500.3			Luftschichtanker eindübeln	83,889	m <sup>2</sup>	0,110	h/ m <sup>2</sup>	9,2	Std
500.2			Rolladenschürze (Innenseite) anputzen	8,55	m <sup>2</sup>	0,175	h/ m <sup>2</sup>	1,5	Std
05.02.0001		55	Verblendmauerwerk, d= 11,5 cm herstellen	159,487	m <sup>2</sup>			244,8	Std
		550	Verblendmauerwerk herstellen	159,487	m <sup>2</sup>	1,40	h/ m <sup>2</sup>	223,3	Std
		550.1	Lüftungssteine einsetzen	53,00	Stck	0,07	h/ Stck	3,7	Std
		550.2	Dehnungsfuge herstellen	21,62	m	0,025	h/ m	0,5	Std
		550.4	Fassadendämmung montieren und befestigen	172,695	m <sup>2</sup>	0,100	h/ m <sup>2</sup>	17,3	Std
05.02.0002		550.9	Öffnungen anlegen und überdecken (Pos. 05.02.0001)	10,854	m <sup>2</sup>	0,450	h/ m <sup>2</sup>	4,9	Std
05.02.0004		550.5	Rollschicht herstellen	8,070	m	0,125	h/ m	1,0	Std
05.02.0005		558	Verfugungsarbeiten	159,487	m <sup>2</sup>	0,50	h/ m <sup>2</sup>	79,7	Std
05.02.0005		559	Verblendung mit Salzsäure abwaschen	159,487	m <sup>2</sup>	0,200	h/ m <sup>2</sup>	31,9	Std
05.05.0001	531	Mauerwerk aus Gasbetonsteinen herstellen	4,403	m <sup>2</sup>	0,540	h/ m <sup>2</sup>	2,4	Std	
								507,5	Std

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
<b>2. OG</b>									
Verblendung	05.02.0001	55	Verblendmauerwerk, d= 11,5 cm herstellen	34,360	m <sup>2</sup>			57,3	Std
		550	Verblendmauerwerk herstellen	34,360	m <sup>2</sup>	1,40	h/ m <sup>2</sup>	48,1	Std
		550.1	Lüftungssteine einsetzen	28,00	Stck	0,07	h/ Stck	2,0	Std
		550.4	Fassadendämmung montieren und befestigen	34,36	m <sup>2</sup>	0,100	h/ m <sup>2</sup>	3,4	Std
		550.3	Luftschichtanker eindübeln	34,36	m <sup>2</sup>	0,110	h/ m <sup>2</sup>	3,8	Std
	05.02.0003	550.9	Öffnungen anlegen	2,828	m <sup>2</sup>	0,450	h/ m <sup>2</sup>	1,3	Std
	05.02.0005	558	Verfugungsarbeiten	159,487	m <sup>2</sup>	0,50	h/ m <sup>2</sup>	79,7	Std
	05.02.0005	559	Verblendung mit Salzsäure abwaschen	34,36	m <sup>2</sup>	0,200	h/ m <sup>2</sup>	6,9	Std
								145,2	Std

**Bauteil-orientierter Vorgangsablauf, Münster-Mecklenbeck, 6 RH****Titel 06 - Gerüstbauarbeiten**

Bauteil	LV-Pos.	BAS	Vorgang	Menge	Einheit	Aufwand		Vorgangsdauer	
Allgemein	06.01.0001	300	Stahlrohrgerüst erstellen	819,16	m <sup>2</sup>	1,00	h/ m <sup>2</sup>	819,2	Std