

Kalkulations Richtzeiten Ziegelmauerwerk

Sonderdruck aus
Handbuch Arbeitsorganisation Bau



ZIEGEL

Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V. Bonn

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhalt und Impressum	1
Vorwort	2
Allgemeines	3
Einführung	8
Richtzeit-Tabellen Mauerarbeiten mit großformatigen Ziegeln	17
Randbedingungen Planelement- T500	18
Planelement- T500	19
Randbedingungen	20
Hochlochziegel	21
Planhochlochziegel	33
Randbedingungen Schallschutz-Füllziegel	44
Schallschutz-Füllziegel	45
Randbedingungen Schallschutz-Plan-Füllziegel	50
Schallschutz-Plan-Füllziegel	51
Richtzeit-Tabellen Mauerarbeiten mit kleinformatischen Ziegeln	56
Randbedingungen	56
Kleinformate	57
Teilzeit-Tabellen Ziegel und Mörtel	60

Impressum

Herausgeber:
Institut für Zeitwirtschaft und Betriebsberatung Bau, Neu-Isenburg

Sonderdruck aus Handbuch Arbeitsorganisation Bau
Mauerarbeiten mit großformatigen Steinen
Mauerarbeiten mit kleinformatischen Steinen

im Auftrag von
Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel
im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.
Schaumburg-Lippe-Straße 4
53113 Bonn

3. Ausgabe, August 2010

Fotos der Titelseite: Wienerberger GmbH, InVIA Marketing GmbH, Institut für Zeitwirtschaft und Betriebsberatung Bau

Vorwort

Der vorliegende Mauerziegel-Sonderdruck enthält die unveränderten Kalkulationsrichtzeiten und Teilzeiten aus dem Handbuch Arbeitsorganisation Bau, Mauerarbeiten mit groß- und kleinformatigen Steinen Ausgabe 2010, für Mauerwerk aus Planelementen, Hochlochziegeln, Planhochlochziegeln und Schallschutz-Füllziegeln.

Die Richtzeiten setzen sich aus der Tätigkeitszeit, alles vom bereitstellen der Ziegel bis zum vermauern der Ziegel, und einen tariflichen Zuschlag wie auf Seite 10 erläutert, zusammen. Durch die Initiative des Bundesausschuss Leistungslohn Bau wurde dieser Zuschlagsatz durch Arbeitsablaufuntersuchungen auf bundesweiten Baustellen überprüft und neu festgeschrieben. Der neu festgesetzte Zuschlagsatz hat sich verringert, was zur Folge hatte das alle Richtzeiten in der ARH-Tabelle und dem begleitenden Handbuch neu berechnet wurden.

Alle angegebenen Richtzeiten werden erstmalig sowohl als Flächenwert in h/m^2 und als Volumenwert in h/m^3 angegeben.

Die Entwicklung neuer Ziegelformate und neuer Arbeitsverfahren hat im Mauerwerksbau einen erheblichen Rationalisierungsfortschritt gebracht. Während man in früherer Zeit bei den Ziegelformaten und Ziegelgewichten grundsätzlich eine manuelle Verarbeitung (Einhand- bzw. Zweihandziegel) zugrunde legen musste, können heute durch den Einsatz technischer Hilfsmittel wie Versetzgerät mit speziell entwickelten Greifwerkzeugen auch Ziegel mit großen Abmessungen und hohen Gewichten als Planelemente verarbeitet werden.

Die Verarbeitung derartiger Planelemente erfordert aber auch eine gezielte Arbeitsvorbereitung sowie Planung und Steuerung des Arbeitsablaufes; gegebenenfalls auch die Erstellung von Ziegelversetzplänen. Daraus ergeben sich zwangsläufig auch Auswirkungen auf die gesamte Logistik d.h. das Ziegelmaterial muss durch den Hersteller/Lieferanten verarbeitungsgerecht palletiert, teilweise auch nummeriert und zeitnah an der Baustelle bereit gestellt werden.

Diese Entwicklung hat sich auch in der von den Tarifvertragsparteien gemeinsam erarbeiteten und herausgegebenen Arbeitszeit-Richtwerte Tabelle Hochbau - Teil Mauerarbeiten mit großformatigen Ziegeln niedergeschlagen.

In der neu berechneten ARH-Tabelle sind die auf umfangreichen Zeitmessungen beruhenden Arbeitszeit-Richtwerte enthalten. In dem vorliegenden Mauerziegel-Sonderdruck sind die entsprechenden Richtzeiten und Teilzeiten ausgewiesen. Damit ist es möglich für jedes Bauvorhaben eine individuelle Lösung der Mauerarbeiten zu entwickeln.

Allgemeines

In der Bauwirtschaft vollzieht sich seit vielen Jahren ein kontinuierlicher Rationalisierungsprozeß.

Der immer schärfer werdende und starken Konjunkturschwankungen unterliegende Wettbewerb zwingt die Bauunternehmen zur Kostensenkung und zu immer kürzeren Bauzeiten.

Diesen Zwängen wirkt die Branche auf verschiedenen Ebenen entgegen. Neben der Neu- und Weiterentwicklung leistungsfähiger Technologien, Maschinen und Geräten, kommt dabei vor allem dem vermehrten Einsatz moderner Methoden zur Planung und Steuerung der Bauabläufe erhöhte Bedeutung zu.

Im Rahmen dieser Methoden, auf die im Einzelnen nicht eingegangen werden soll, weil am Markt hierfür ausreichend Schrifttum zur Verfügung steht, kann die leistungsabhängige Entlohnung wertvolle Hilfe bieten.

Leider wird davon noch zu selten Gebrauch gemacht, obwohl es sich gezeigt hat, dass bei richtiger Anwendung, Leistungslohn den Unternehmen und den darin Beschäftigten unschätzbare Vorteile bringt, ohne dass es dazu aufwendiger oder gar komplizierter Umstellungen bedarf.

Zwischenzeitlich wird allerdings in immer mehr Betrieben Leistungslohn in den unterschiedlichsten Formen praktiziert. Zu einem großen Teil ist dies auch auf die Flexibilisierung der Arbeitszeit zurückzuführen.

Die Gründe für die nur zögerliche Einführung von Leistungslohn sind sicherlich vielfältiger Natur. Dabei sind im Wesentlichen zwei Ursachen zu erkennen. Da ist zum einen die noch immer vorherrschende Meinung, der erforderliche Aufwand für die Abwicklung sei zu hoch. Dies ist jedoch nur dort zutreffend, wo man die leistungsabhängige Entlohnung als Selbstzweck, d. h. lediglich als Entlohnungsform und losgelöst von den ohnedies notwendigen Phasen des Planens und Steuerns praktiziert.

Zum anderen herrschen verbreitet Unsicherheiten bei der Ermittlung und Bestimmung der Vorgabezeiten vor. Hier können vorbestimmte Zeiten, wie z. B. die Arbeitszeit-Richtwerte der ARH-Tabellen bei richtiger Anwendung Abhilfe schaffen.

Zunächst soll dargestellt werden, dass leistungsabhängige Entlohnung als Bestandteil einer Methode des Planens und Steuerns ohne wesentlichen Mehraufwand angewendet und zu einem wichtigen betriebswirtschaftlichen Kontrollinstrument werden kann.

Unabhängig von der Struktur des jeweiligen Unternehmens wird als eine der ersten Phasen des Auftragsablaufes die Angebots-Kalkulation erstellt. Dies geschieht zu einem Zeitpunkt, an dem oft technische und konstruktive Details sowie Arbeitssysteme und Arbeitsbedingungen der späteren Bauausführung noch unbekannt sind. Hierzu kommt, dass häufig geschäfts- und marktpolitische Gesichtspunkte, die objektunabhängig sind, Einfluß ausüben. Außerdem ist man bestrebt, die Angebots-Kalkulation mit möglichst geringem Aufwand zu erstellen, da bekanntlich nur ein geringer Teil aller Angebote zum Auftrag führen. Diese Punkte tragen dazu bei, dass die Ergebnisse der Angebots-Kalkulation mehr oder weniger gewissen Ungenauigkeiten unterliegen. Im Grunde genommen stellt sie lediglich eine Kostenschätzung zur Ermittlung des Angebotspreises dar.

Nach Hereinnahme eines Auftrages und wenn gültige Konstruktionszeichnungen sowie Termin- und Fertigungsplanung vorliegen, wird die Auftragskalkulation erstellt. In ihr wird, unter Berücksichtigung der Baustelleneinrichtung, der gewählten Arbeitssysteme, der Bauzeit und weiterer planerischer sowie auch organisatorischer Einflußgrößen unter Zugrundelegung der zu erbringenden Leistungsmengen, der Aufwand für Löhne, Stoffe, Geräte usw. exakt kalkuliert, und zwar bis zu den Herstellkosten.

Bereits an dieser Stelle wird ersichtlich, dass Unternehmen die eine Auftragskalkulation erstellen und deren Innehaltung regelmäßig kontrollieren, durch den Vergleich Herstellkosten **A** zu Herstellkosten **B**, den Effekt der früheren Nachkalkulation bereits vor Beginn eines Bauvorhabens erzielen. (Abb. 1)

Während die Ermittlung und Überwachung der Kosten für Stoffe keine allzu großen Schwierigkeiten bereitet, erfordern die übrigen Kosten, vor allem die Lohnkosten und hierin hauptsächlich die Fertigungslohnkosten, schon aufgrund ihres Anteiles an den Gesamt-Herstellkosten eine systematische Betrachtungsweise.

Die auszuführenden Arbeiten werden unter Zugrundelegung der Planungsergebnisse, nach Art und Menge gegliedert und mit einer Schlüssel-Nummer kenntlich gemacht. Für jede Arbeit bzw. Schlüssel-Nummer wird eine Vorgabezeit je Leistungseinheit ermittelt. Entspricht die Ermittlung dieser Vorgabezeiten den Bestimmungen des Rahmentarifvertrages für Leistungslohn im Baugewerbe (RTV-LL § 3), können diese Zeiten sowohl für die Auftragskalkulation als auch für die Leistungsvorgaben gleichermaßen gelten.

Durch eine monatliche Gegenüberstellung der aufgrund geleisteten Mengen erarbeiteten Vorgabezeiten mit den tatsächlich aufgewendeten IST-Zeiten erhält man einen SOLL/IST-Vergleich, der gleichzeitig als Betriebskontrolle und Leistungslohnberechnung dienen kann, wie in Abb. 1 „Betriebswirtschaftlich zweckmäßige Kalkulations-Kontrolle durch regelmäßige Betriebskontrolle während der Bauausführung“ dargestellt. So gesehen, ist die Leistungslohnberechnung ein Abfallprodukt der Betriebskontrolle, die ihrerseits durch die Koppelung mit der leistungsabhängigen Entlohnung wesentlich genauer wird.

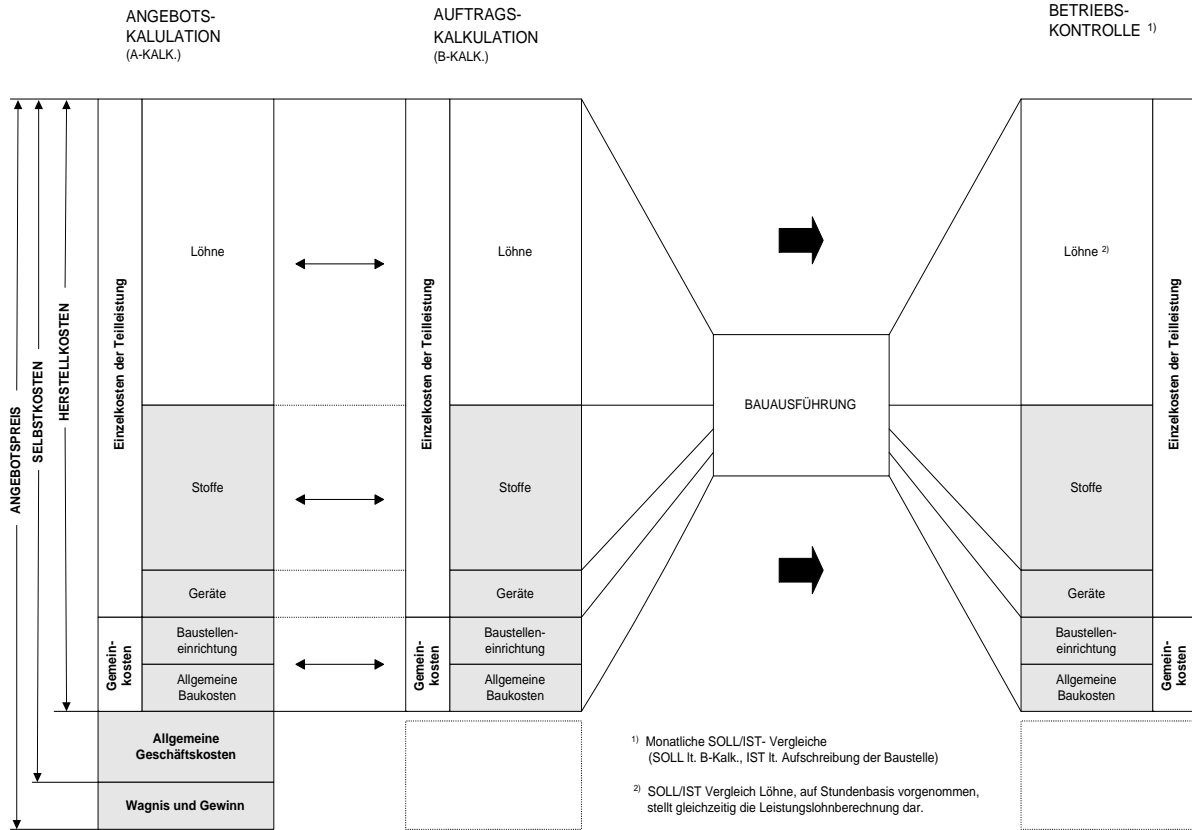


Abb. 1: „Betriebswirtschaftlich zweckmäßige Kalkulations-Kontrolle durch regelmäßige Betriebskontrolle während der Bauausführung“

Bei den Kalkulationsarten liegen die Grunddaten des betreffenden Unternehmens zugrunde. Diese Grunddaten werden von der jeweiligen Unternehmensstruktur, d.h. von den Unternehmenszielen und von dem zur Verwirklichung dieser Ziele gewählten Organisationssystem, stark beeinflusst.

	Grunddaten	
Stoffpreise	Leistungswerte	Verrechnungssätze
Stoffkosten in Euro/Mengeinheit für alle Stoffarten	Methodisch ermittelte Zeitwerte für alle Arbeitsvorgänge und zwar - Vorgabezeiten in Std./Einheit für die Ermittlung der Lohnkosten - Soll-Zeiten in Std./Einheit zur Ermittlung der Gerätekosten und der Gemeinkosten - Gesamt-Stunden für die Ablauf- und Terminplanung, des Personal- und Gerätebedarfs	Verrechnungssätze für: - Löhne in Euro/Std. (Mittellohn) - Geräte in Euro/Std. oder Euro/Einh. - Gemeinkosten in Euro/Std. oder in % auf Lohnkosten (Zuschlagssätze)

Abb. 2: Schema Grunddaten

Wie aus Abb. 2 ersichtlich, sind innerhalb der Grunddaten die Zeiten wichtigste Rechengröße. Auf ihnen basieren rd. zwei Drittel der Herstellkosten.

Schon allein diese Tatsache sollte jedem Unternehmen Anlaß geben, sich einen Zeitenkatalog für alle vorkommenden Arbeiten zu schaffen und ihn ständig zu pflegen. Eine wertvolle Hilfe bei der Ermittlung betriebseigener Leistungswerte bieten die von den Tarifvertragsparteien herausgegebenen ARH-Tabellen und die Richtzeiten dieses Mauerziegel-Sonderdrucks.

Der in Abb. 3 dargestellte „Regelkreis PLANEN UND STEuern im AUFTRAGSABLAUF“ macht ebenfalls deutlich, dass die Grunddaten und hierin vor allem die Zeiten den größten und wichtigsten Teil der Ablaufstufen entscheidend beeinflussen.

Also nicht für die beiden Kalkulationsarten werden methodisch ermittelte Zeitwerte benötigt, sondern auch für das Planen, für die Betriebskontrolle und für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen.

Terminablaufpläne, Bauzeitpläne, Taktpläne und sonstige Terminpläne können nur mit Hilfe methodisch ermittelter Zeitwerte anforderungsgerecht erstellt werden.

Das gleiche gilt auch für die Personalplanung und die Geräteeinsatz- bzw. Gerätevorhalteplanung.

Eine Betriebskontrolle als regelmäßige Kalkulations-Kontrolle ist nur möglich, wenn aus der Auftragskalkulation (B-Kalkulation) das SOLL für Stunden, Löhne, Geräte und Gemeinkosten, basierend auf den in Abb. 2 angegebenen Daten zur Verfügung steht.

Die Zeit je Leistungseinheit ist die wichtigste betriebswirtschaftliche Kenngröße innerhalb der Grunddaten eines Unternehmens.

Die Schlußfolgerung dieser Betrachtung kann nur die Erkenntnis sein, dass methodisch ermittelte Zeitwerte eine unabdingbare Notwendigkeit in einem nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten gesteuerten Unternehmen sind.

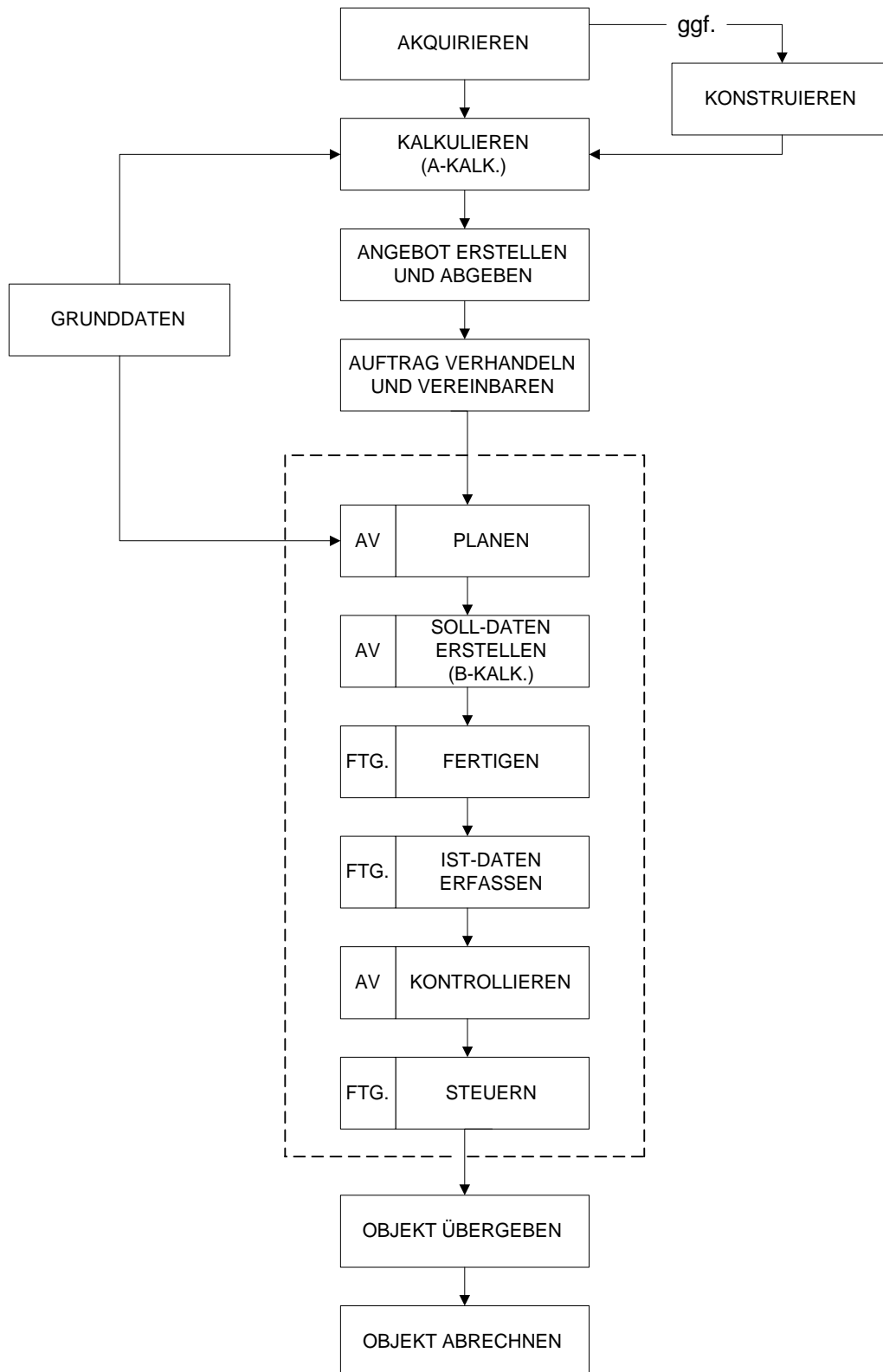


Abb. 3: Schema „Regelkreis PLANEN UND STEuern im Auftragsablauf“

Einführung

Das vorliegende Handbuch Arbeitsorganisation Bau - Teil Mauerarbeiten mit groß- und kleinformatigen Steinen ist in den folgenden Abschnitten nach

- Richtzeiten

sowie

- Teilzeiten

gegliedert.

Die Tabellen im Abschnitt **Richtzeiten** enthalten Leistungswerte für einen bestimmten, im zugehörigen Textteil erläuterten Arbeitsablauf in Anlehnung an die Erläuterungen zu den ARH-Tabellen. Dagegen sind in den Teilzeit-Blättern im letzten Abschnitt (Seite 60) Teilzeiten für Teilarbeitsvorgänge wie z.B. Mörtel herstellen, Mörtel transportieren, Steine transportieren usw. ausgewiesen.

Mit Hilfe dieser Teilarbeitszeiten lassen sich bei abweichenden Arbeitsabläufen Leistungswerte bzw. Vorgabewerte baukastenartig zusammensetzen.

Richtzeit-Tabellen

Die Richtzeit-Tabellen sind in einen Textteil und einen Tabellenteil untergliedert. Bei dem Textteil handelt es sich um die Erläuterungen des Arbeitsumfanges, der Arbeitsbedingungen und der Arbeitsmittel sowie den Angaben zu den in den Richtzeiten enthaltenen Tätigkeiten.

In der Kopfleiste der einzelnen Richtzeit-Blätter ist im rechten Feld neben der Materialart auch das Produkt wie z. B. Planelement oder Hochlochziegel usw. angegeben.

Beispiel:

Mauerwerk:	Planelemente
Stoßfugen:	vermörtelt
Lagerfugen:	Dünnbett
Verarbeitung:	mit Verlegehilfe

Die darunter liegenden Zeilen enthalten Angaben zur Verarbeitung wie z.B. „mit Verlegehilfe“ oder „von Hand“, die Angabe der Zeit je Einheit wie z.B. h/m² oder h/m³ sowie die Angabe zur Fugenausbildung.

Da die ARH-Richtzeiten überbetriebliche Leistungswerte sind und nur unter den im Textteil beschriebenen Bedingungen gelten können, hat es sich in der Praxis als notwendig erwiesen, unter Zugrundelegung des betriebsüblichen Arbeitsablaufes betriebliche Richtzeiten zu ermitteln. Deshalb ist der rechte Teil der Richtzeiten-Tabelle als Leertabelle zum Eintragen betrieblich ermittelter Richtzeiten vorgesehen.

Die Arbeitszeiten sind nach „Volles Mauerwerk“ und „Gegliedertes Mauerwerk“ untergliedert.

Darüber hinaus sind - wie im Textteil der Richtzeit-Tabelle erläutert - die Arbeitszeiten nach

- Materialart
- Verarbeitung
- Wanddicke
- Ziegelformat
- Abmessungen
- Rohdichteklassen

gegliedert.

Neben diesen Zeiten sind im Bereich der Zulagen Richtzeiten für

- Mindermengen bis 15 m³
- Abladen mit Kran
- Umstapeln
- Höhe über 3 m bis 4 m
- Deckenabmauerung

angegeben. Diese Zulagewerte sind von Fall zu Fall bei der Vorgabezeit-Ermittlung zu berücksichtigen.

Teilzeit-Tabellen

Arbeitszeit-Richtwerte sind dem Grunde nach Mittelwerte, die sich auf Messungen an verschiedenen Baustellen bei verschiedenen Unternehmen bundesweit beziehen. Sie müssen deshalb betrieblich überprüft und gegebenenfalls den baustellenspezifischen Arbeitsbedingungen angepasst werden. Richtzeiten sind dagegen system- und produktbezogen ermittelt und gelten für ein bestimmtes Arbeitssystem unter Berücksichtigung einer festgelegten Arbeitsmethode.

Die neue Arbeitszeit-Richtwerte Tabelle Hochbau mit Handbuch Arbeitsorganisation Bau - Teil Mauerarbeiten mit groß- und kleinformatigen Steinen baut auf umfangreichen Arbeitszeitstudien auf.

Die erforderlichen Zeitmessungen zur Ermittlung der Arbeitszeit-Richtwerte in der Tabelle und den Richtzeiten im begleitenden Handbuch Arbeitsorganisation Bau wurden im Auftrag der Tarifvertragsparteien durch den Bundesausschuss Leistungslohn Bau mit Unterstützung der Materialhersteller durchgeführt.

Die Arbeitszeit-Richtwerte basieren auf Zeitmessungen, die bundesweit an Baustellen unterschiedlicher Größe und mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden durchgeführt wurden.

Für die Arbeitszeitstudien wurde das systematische Multimoment-Aufnahmeverfahren verwendet, wobei der Beobachtungsabstand jeweils 1,0 Minuten beträgt. Dabei liegt die Dauer der Zeitmessungen teilweise bei mehreren Tagen und zwar in Abhängigkeit von der Größe des jeweiligen Arbeitsabschnittes.

Die Mindestdauer einer Zeitmessung liegt bei einem vollen Tag (Schichtzeit). Damit soll sichergestellt werden, dass alle Zeitarten (Teilarbeits- und Unterbrechungszeiten) erfasst werden.

Parallel zu den Baustellenmessungen, die nach dem systematischen Multimomentaufnahmeverfahren durchgeführt wurden, werden unter optimierten Arbeitsbedingungen Einzelzeiten gemessen. Bei diesen Arbeitszeitstudien als Einzelzeitaufnahmen ging es um die exakte Ermittlung von Einzelzeiten für die verschiedenen Arbeitsteilvorgänge wie z. B.

- Mörtel herstellen
- Mörtel und Steine transportieren
- Höhenausgleichsschicht anlegen
- Arbeitsgerüst auf- und abbauen
- Steine schneiden

usw.

Die in diesem Handbuch ausgewiesenen Richtzeiten und Teilzeiten setzen sich wie folgt zusammen:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Tätigkeitszeit} & t_t & \\
 + \text{Wartezeit} & t_w & \text{(arbeitsablaufbedingt)} \\
 \hline
 = \text{Grundzeit} & t_g & \\
 + \text{Verteilzeit} & t_v & \\
 + \text{Erholungszeit} & t_{er} & \\
 \hline
 = \text{Zeit je Einheit } t_e & & = \text{Richtzeit bzw. Teilzeit}
 \end{array}$$

Unter **Wartezeit** t_w versteht man den Zeitanteil in der Richtzeit der bedingt durch die Organisation des Arbeitsablaufes und bei Gruppenarbeit anfällt. Man spricht deshalb hier von arbeitsablaufbedingten Wartezeiten.

Die **Verteilzeit** t_v setzt sich aus einem sachlichen und einem persönlichen Anteil zusammen, wie z.B.

- Sachliche Verteilzeiten: - Plan lesen
 - Gespräch mit Polier wegen Ausführung der Mauerarbeiten
- Persönliche Verteilzeiten: - Zigarette rauchen
 - Gespräch mit Bauleiter wegen Urlaub

Der Ermittlung des Verteilzeitprozentsatzes werden die Auswertungsergebnisse aller durchgeführten Arbeitszeitstudien zugrundegelegt und daraus ein gewichteter Mittelwert gebildet. Durch dieses Verfahren kann auf eine gesonderte Verteilzeitermittlung verzichtet werden.

Unter **Erholungszeit** t_{er} versteht man den Zeitanteil der zur Überwindung arbeitsbedingter Ermüdung in alle Leistungswerte, so auch in die Richtzeiten eingerechnet wird. Dieser Prozentsatz wurde von den Mitgliedern der Technischen Kommission, die sich aus Vertretern der Arbeitgeber und der Gewerkschaft zusammensetzt, festgelegt.

Nach eingehenden Beratungen ist man außerdem übereingekommen sowohl in der Arbeitszeit-Richtwerte Tabelle als auch im Handbuch Arbeitsorganisation Bau eine weitgefächerte Gliederung des Zeitbedarfs zu wählen. Dabei werden die Richtzeiten getrennt nach

- bereitstellen
- mauern

neben der Gesamtzeit gesondert ausgewiesen. Dadurch besteht für den Anwender die Möglichkeit einzelne Zeitanteile gesondert zu betrachten und bei der Soll-Stundenermittlung sowie bei der Terminplanung entsprechend zu verwenden.

Der Bundesausschuss Leistungslohn Bau hat, wie bereits bei der Arbeitszeit-Richtwerte Tabelle mit Handbuch Arbeitsorganisation Bau für andere Arbeitsbereiche auch, eine Untersuchungsreihe für Mauerarbeiten mit großformatigen Ziegeln bestehend aus

- Einzelzeitmessungen und
- Multimomentaufnahmen

geplant und durchgeführt.

Die Einzelzeitmessungen dienen dazu für bestimmte einzelne Vorgänge und Teilarbeiten beim Mauerwerk wie z. B.

- Ziegel transportieren
- Ziegel schneiden
- Ziegel mit Versetzgerät aufnehmen
- Lagenfuge auftragen
- Planelemente versetzen

unter Ausschaltung der Baustelleneinflüsse Teilarbeitszeiten zu ermitteln.

Alle Baustellenmessungen wurden als systematische Multimomentaufnahmen durchgeführt und entsprechend gegliedert. Dabei wurden die in der folgenden Tabelle auszugsweise dargestellten Teilarbeitsstufen mit der Multimomentaufnahme erfaßt und anteilig in die Richtzeiten eingerechnet.

Bei den Zeitmessungen wurde darüber hinaus nach

- unterschiedlichen Abschnittsgrößen
- unterschiedlichen Wandhöhen
- unterschiedlicher Verarbeitung
- umsetzen der verwendeten Geräte
- umsetzen der Arbeitsgerüste

unterschieden.

Bauteil: Wände
Hauptarbeiten
Lagerfuge auftragen
Höhenausgleichsschicht herstellen
Ziegel vermauern bis Wandhöhe
Planelemente versetzen bis Wandhöhe
Hochlochziegel versetzen bis Wandhöhe
Nebenarbeiten
Einmessen auf der Decke
Betriebsmittel bereitstellen
Gerüste auf- ab- und umbauen
Grobreinigen des Arbeitsplatzes
Bereitstellen
Mörtel herstellen
Mörtel transportieren
Ziegel transportieren

Mit den hieraus gewonnenen Zeitwerten wurden die Richtzeiten für das Handbuch Arbeitsorganisation Bau berechnet und baukastenartig zusammengesetzt.

Daraus ergibt sich, dass diese Richtzeiten für das jeweils auszuführende Mauerwerk einen hohen Genauigkeitsgrad aufweisen.

Wichtige Anmerkungen

Zur Berechnung von Zeitwerten,
für die Herstellung von Mauerwerk,
unter Verwendung methodisch ermittelter Arbeitszeit-Richtwerte

Grundlagen

Arbeitszeit-Richtwerte Tabelle Hochbau,
Teil Mauerarbeiten mit großformatigen Steinen,
Handbuch Arbeitsorganisation Bau, Mauerarbeiten mit großformatigen Steinen

Zeiten für die Herstellung von Mauerwerk

werden für die verschiedenen Aufgaben im täglichen Arbeitsablauf einer Bauunternehmung benötigt.

Hierzu gehören die Aufgaben

- der Angebotskalkulation
- der Arbeits- bzw. Auftragskalkulation (Betriebskalkulation)
- der Leistungswertermittlung für die Arbeitsausführung

Angebotskalkulation (A-Kalkulation)

Zeitwerte für die Herstellung von Mauerwerk aller Art müssen alle zur Ausführung der kompletten Arbeit erforderlichen Zeitanteile enthalten. Hierzu gehören die in nachstehender Aufstellung angegebenen Teilarbeiten bzw. Teilarbeitszeiten.

Mauer- arbeiten - Zeitwerte für Mauern	Haupt- arbeiten = Haupt- arbeitszeiten	Höhenausgleichsschicht herstellen
		Lagerfuge auftragen
		Ziegel vermauern
		Planelemente versetzen
		Deckenabmauerung herstellen
	Neben- arbeiten = Neben- arbeitszeit	Wände einmessen
		Ziegel schneiden
		Mörtel herstellen
		Krantransporte im Arbeitsbereich
		Arbeitsgerüste auf-, um- und abbauen
	Zusätzliche Arbeiten = zusätzliche Arbeitszeit	Lade- und Entladerarbeiten
		Transportarbeiten
		Verlegegeräte installieren
		Mörtelmischer installieren

Angebotskalkulationen müssen kurzfristig und ohne großen Zeitaufwand bearbeitet werden können. Deshalb bietet sich hierbei an, innerbetriebliche Zuschlagsfaktoren für die zusätzlichen Arbeiten zu ermitteln oder mit einer entsprechenden Kalkulationsdatei im EDV-Programm zu arbeiten.

Bedingt durch unterschiedliche Wanddicken, Materialarten und einer Vielzahl von Steinformaten, muss bei Mauerarbeiten auf eine vereinfachte Form der Darstellung der Kalkulationsansätze in Diagrammen verzichtet werden.

Arbeits- bzw. Auftragskalkulation (B-Kalkulation)

Die Arbeitskalkulation, vielfach auch als Betriebskalkulation bezeichnet, wird nach Auftragserteilung erstellt.

In der Arbeitskalkulation werden alle Punkte die sich aus der Auftragsübernahme ergeben und Einfluß auf die Auftragsabwicklung haben, berücksichtigt.

Hierzu gehören unter anderem

- Nachlaß auf den Angebotspreis
- Übernahme der Arbeiten als Pauschalauftrag
- der zum Einsatz kommende Gerätepark
- die zur Verarbeitung kommenden Steinformate
- die Vorschläge der Arbeitsvorbereitung
 - für Transportarbeiten (Krankapazität)
 - für Taktarbeiten (Anzahl gleicher Arbeitsabschnitte)
 - für Sondervorschläge (Material, Kosten)
- die Bauzeit (Termine, Zwischentermine)
- das erforderliche Personal (Anforderungen, Qualifikation)

Leistungswertermittlung

Nach Abschluss der vorbereitenden Arbeiten ist zu prüfen, wie im Einzelfall der Auftrag abgewickelt wird. Aufgrund des verwendeten Steinmaterials und der Steinformate, sowie dem daraus festgelegten Arbeitsverfahren, können die erforderlichen Vorgabewerte unter Verwendung der Richtzeiten ermittelt werden.

Hierfür stehen auf den Seiten 18 bis 59 für alle gängigen Ziegelformate und Arbeitsverfahren, durch Zeitstudien ermittelte Richtzeiten, zur Verfügung.

Bedingt durch die Entwicklung neuer Ziegelformate, Verbesserung der Oberflächenqualität und der Maßhaltigkeit sowie neuer Mauerverfahren hat sich im Mauerwerksbau eine stark veränderte Situation bei der Verarbeitung des Materials ergeben.

Neben dem traditionellen Mauerwerk aus Einhandsteinen bis 5 DF (siehe Tabellen Mauerarbeiten mit kleinformatigen Ziegeln) und aus Zweihandsteinen ab 6 DF ist die Herstellung von Mauerwerk aus Planelementen hinzugekommen. Mauerwerk aus Planelementen, läßt sich allerdings nur noch unter Einsatz geeigneter Verlegehilfen herstellen.

Für die Verarbeitung dieses Materials stehen die verschiedensten Hilfsmittel wie Verlegegerät, Verlegezange usw. zur Verfügung.

Mauerarbeiten mit großformatigen Ziegeln

Arbeitsumfang

Bereitstellen

- Mörtel herstellen bzw. aufbereiten
- Mörtel und Ziegel transportieren
- Rollgerüst bei Wandhöhen bis 2,65 m, Arbeitsgerüste oder Mauerbühnen bei Wandhöhen bis 4,00 m
- Mörtelbehälter und Ziegelpakete auf Arbeitsebene zwischen Wand und Verlegehilfe griffbereit absetzen

Mauern

- Mauerwerk anhand Zeichnung einmessen und anlegen
- Höhenausgleichsschicht genau und plan anlegen
- Lagerfuge auftragen, VD System, Auftrag mit Mörtelrolle,
- T500 Elemente nach Ziegelversetzplan mauern
- ggf. Ziegel schneiden
- Rollgerüst innerhalb der Arbeitsabschnitte umsetzen, bzw. Arbeitsgerüste oder Mauerbühnen umsetzen
- Arbeitsplatz grob reinigen, Restmaterial abtransportieren
- **Planelement- T500** versetzen mit Verlegehilfe, je Vorgang **2 Planelemente** gleichzeitig

Arbeitsbedingungen

- Zweckmäßige Baustellenorganisation und Arbeitsvorbereitung, d.h. festgelegte Arbeitsabschnitte (soweit erforderlich)
gesicherte Material- und Gerätebereitstellung
ausreichender Lagerplatz für Bau- und Bauhilfsstoffe
- Bereitstellung der Ziegel und des Mörtels im Schwenkbereich des Minikrans, direkt vor der Wand einen ca. 1,00 Meter breiten Freiraum lassen zur Lagerung von Ergänzungsziegeln, Dünnbettmörtel und des Rollgerüsts
- volles Mauerwerk ohne abzugsfähige Öffnungen (siehe VOB/C - ATV: DIN 18330)
- gegliedertes Mauerwerk mit abzugsfähigen Öffnungen (siehe VOB/C - ATV: DIN 18330)

Arbeitsmittel

- Kran mit entsprechender Tragfähigkeit
- Verlegezange (Bügelgreifer), Versetzgerät, Mörtelrolle
- Rührgerät zum Herstellen des Dünnbettmörtels
- Rollgerüst, bzw. Arbeitsgerüste oder Mauerbühnen
- Standard-Maurerwerkzeug
- Steintrennsäge (Tischsäge)
- Ziegelversetzpläne (empfohlen)

Arbeitszeiten (ARH-Richtzeiten)

- in den Arbeitszeiten (ARH-Richtzeiten) sind die Tätigkeiten - wie im Arbeitsumfang beschrieben - berücksichtigt
- in den Arbeitszeiten sind Transporte von Material und Arbeitsmittel von und zur Baustelle **nicht** enthalten
- die Richtzeiten basieren auf einer Soll-Arbeitsgruppe von zwei Arbeitern
- eine Veränderung der Soll-Arbeitsgruppe in ihrer Zusammensetzung würde eine Veränderung der Richtzeiten bewirken
- in den Arbeitszeiten sind die anteiligen Maschinenstunden (Kranfahrer) zum Bereitstellen der Ziegel enthalten
- die Richtzeiten basieren auf der Verwendung von Ergänzungsziegeln der Längen 375 mm und 250 mm
- die Richtzeiten können verwendet werden:
zur Ermittlung von Vorgabewerten und Lohnkosten der Arbeitsgruppe
als Hilfsmittel für Planung und Steuerung, z.B. zur Ermittlung der Ablaufdauer

Handbuch Arbeitsorganisation Bau					Mauerwerk: Planelement - T500							
					Stoßfugen: Nut und Feder							
					Lagerfugen: Dünnbettmörtel							
Richtzeit Tabellen					Verarbeitung: mit Verlegehilfe							
Ziegelmauerwerk					Flächenwert h/m ²				Volumenwert h/m ³			
Schwierigkeitsgrad	Wanddicke (cm)	Steinformat	Abmessungen L / B / H (mm)	Rohdichteklassen	ARH - Richtzeiten			Betriebliche Richtzeiten	ARH - Richtzeiten			Betriebliche Richtzeiten
					bereitstellen	mauern	Summe		bereitstellen	mauern	Summe	
Volles Mauerwerk	17,5		498/175/499	1,2	0,02	0,25	0,27		0,11	1,43	1,54	
	20,0		498/200/499	1,2	0,02	0,25	0,27		0,10	1,25	1,35	
	24,0		498/240/499	1,0	0,02	0,25	0,27		0,08	1,04	1,12	
Gegliedertes Mauerwerk	17,5		498/175/499	1,2	0,02	0,30	0,32		0,11	1,71	1,82	
	20,0		498/200/499	1,2	0,02	0,30	0,32		0,10	1,50	1,60	
	24,0		498/240/499	1,0	0,02	0,30	0,32		0,08	1,25	1,33	
Zulagen	Mindermengen bis 15 m ³				h/m ²		0,04		h/m ³		0,22	
	Abladen mit Kran				h/m ²		0,02		h/m ³		0,10	
	Höhe über 3 bis 4 m				h/m ²		0,05		h/m ³		0,25	
	Flachsturz H=12,5 cm L=bis 1,50 m				h/Stk.		0,45		h/Stk.		0,45	
	Stahlbetonsturz L= bis 1,50 m				h/Stk.		0,35		h/Stk.		0,35	

Handbuch Arbeitsorganisation Bau		Mauerarbeiten mit großformatigen Steinen			Teilzeit - Tabellen				
					Ziegelmauerwerk				
					Steine u. Mörtel				
Mörtelart		Mörtel herstellen (h/m ³)							
		von Hand	mit Mischer						
			75 l	150 l	250 l				
Baustellen - Mörtel		1,50	1,10	0,70	0,50				
Werk - Trockenmörtel		0,35							
Werk - Frischmörtel		—							
Plansteine					Blocksteine				
Wanddicke (cm)	h/E	Mörtel		Steine	Wanddicke (cm)	h/E	Mörtel		Steine
		her- stellen	trans- portieren	trans- portieren			her- stellen	trans- portieren	trans- portieren
5,0	h/m ²	—	—	—	5,0	h/m ²	—	—	—
7,5	h/m ²	—	—	—	7,5	h/m ²	—	—	—
10,0	h/m ²	—	—	—	10,0	h/m ²	—	—	—
11,5	h/m ²	0,04	—	0,05	11,5	h/m ²	—	0,05	0,05
14,5	h/m ²	0,04	—	0,05	14,5	h/m ²	—	0,05	0,05
15,0	h/m ²	0,04	—	0,05	15,0	h/m ²	—	0,05	0,05
17,5	h/m ²	0,04	—	0,05	17,5	h/m ²	—	0,05	0,05
20,0	h/m ³	0,20	—	0,25	20,0	h/m ³	—	0,25	0,25
21,4	h/m ³	—	—	—	21,4	h/m ³	—	—	—
24,0	h/m ³	0,17	—	0,21	24,0	h/m ³	—	0,21	0,21
30,0	h/m ³	0,13	—	0,17	30,0	h/m ³	—	0,17	0,17
36,5	h/m ³	0,11	—	0,14	36,5	h/m ³	—	0,14	0,14
42,0	h/m ³	0,10	—	0,12	42,0	h/m ³	—	0,12	0,12
49,0	h/m ³	0,08	—	0,10	49,0	h/m ³	—	0,10	0,10