

Studienseminar für das Lehramt für die Sekundarstufe II  
Gelsenkirchen I  
Herforder Str. 7, 45892 Gelsenkirchen

## **Unterrichtsentwurf**

für einen Unterrichtsbesuch im Fach Hochbau

Stundenthema:

**Mengenermittlung der Mauerarbeiten für das Kellergeschoss  
der Doppelhaushälfte im Kastanienbusch  
unter Anwendung der Abrechnungsregeln nach VOB (DIN 18330)**

Studienreferendarin:r

Ausbildungsschule: Berufskolleg

Lerngruppe: Bauzeichner Unterstufe

Fach: Bauausführungsplanung

Datum:

Uhrzeit:

Raum:

Ausbildungslehrer:

Fachleiter:

Hauptseminarleiter:

Ausbildungskordinator:

## **Inhaltsübersicht:**

### **1. Relevante Lernbedingungen**

- 1.1 Objektive Aspekte
- 1.2 Subjektive Aspekte

### **2. Thematischer Zusammenhang**

- 2.1 Curriculare Einbindung des Unterrichtsthemas
- 2.2 Darstellung der Unterrichtsreihe

### **3. Intentionen und Ziele**

- 3.1 Schwerpunktziel
- 3.2 Kompetenzen
  - 3.2.1 Fachkompetenz in Teilzielen
  - 3.2.2 Methodenkompetenz
  - 3.2.3 Sozial- und Humankompetenz

### **4. Stundenverlaufsplan**

### **5. Didaktischer Kommentar zu ausgewählten Aspekten**

## **Literaturverzeichnis**

## **Anhang**

### **1. Relevante Lernbedingungen**

#### **1.1 Objektive Aspekte:**

Die Lerngruppe BCU (Bauzeichner Unterstufe) setzt sich aus 9 Schülern/innen mit dem Ausbildungsziel Bauzeichner und den Schwerpunkten Hochbau, Ingenieurbau, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau zusammen. Der Unterricht erfolgt in Teilzeitform. Die Klasse befindet sich im ersten Ausbildungsjahr. Die Schulabschlüsse reichen von Fachoberschulreife mit Qualifikation bis hin zur allgemeinen Hochschulreife.

#### **1.2 Subjektive Aspekte:**

Seit Beginn des Schuljahres 2002/2003 unterrichte ich die Schüler jeweils zwei Doppelstunden alle vierzehn Tage. Dabei werden von mir die eine Doppelstunde unter Anleitung und die andere Doppelstunde bedarfsdeckend unterrichtet.

Die Klasse kann in ihrer Leistungsfähigkeit als heterogen bezeichnet werden. Ein Drittel der Schüler/innen ist auch aufgrund der Schulbildung als Leistungsträger zu bezeichnen. Es gelingt ihnen fast immer, auch schwierige Problemstellungen durch fundierte Überlegungen der Lösung nahe zu bringen. Die anderen Schüler zeichnen sich zwar durch eine gewisse Zurückhaltung aus, wobei aber die Lernbereitschaft bei allen sehr hoch ist.

Die Schüler/innen zeigen Interesse und setzen sich motiviert sowie engagiert mit dem Unterrichtsgeschehen auseinander. Die Arbeitsaufträge werden von

den Schülern/innen selbständig und zielstrebig bearbeitet, und sie beherrschen den Umgang mit Literatur zur Informationsbeschaffung und –verarbeitung.

Deshalb ist das allgemeine Leistungsniveau der Klasse als recht gut einzustufen.

Aufgrund der Klassenstärke mit nur 9 Schüler/innen ist die Zusammenarbeit anders als bei berufsschultypischen Klassen mit 15-20 Schülern. Die Arbeitsatmosphäre ist sehr angenehm, da sich die Schüler/innen gut verstehen und miteinander arbeiten.

## **2. Thematischer Zusammenhang**

### **2.1 Curriculare Einbindung des Unterrichtsthemas**

In dem Rahmenlehrplan, der seit Beginn des Schuljahres 2002/2003 gültig ist, ist das Lernfeld 5 „Planen eines Kellergeschosses“ verbindlich festgelegt. Als Lernsituation wurde das Projekt „Planen des Kellergeschosses für die Doppelhaushälfte im Kastanienbusch“ von mir geplant und unterrichtet.

### **2.2 Darstellung der Unterrichtsreihe**

Die heutige Unterrichtsstunde zum Thema „Mengenermittlung der Mauerarbeiten für das Kellergeschoss der Doppelhaushälfte im Kastanienbusch unter Anwendung der Abrechnungsregeln nach VOB (DIN 18330)“ gliedert sich in folgende Planungsphasen ein:

#### **Darstellung der vorherigen Unterrichtseinheiten:**

Die Schüler/innen haben den Entwurf des Kellergeschosses im Kastanienbusch unter Anwendung der Maßordnung im Hochbau entworfen. Weiterhin wurden unter Berücksichtigung der statischen und bauphysikalischen Erfordernissen die Baustoffe begründet ausgewählt. Die Schüler haben im Rahmen der Ausführungsplanung den Grundriss mit Hilfe des Zeichenprogramms Point-Line erstellt.

#### **Darstellung der heutigen Unterrichtseinheit:**

In der heutigen Unterrichtseinheit führen die Schüler/innen die Mengenermittlung der Mauerarbeiten unter Berücksichtigung der Abrechnungsregeln nach VOB für das Leistungsverzeichnis des Kellergeschosses durch.

#### **Darstellung der folgenden Unterrichtseinheiten:**

In den folgenden Unterrichtseinheiten werden die Schüler/innen das Leistungsverzeichnis mit Hilfe von Standardleistungstexten für das Kellergeschoss formulieren und dieses mit einem Textverarbeitungsprogramm ausarbeiten.

### **3. Intentionen und Ziele**

#### **3.1 Schwerpunktziel**

Die Schüler/innen können die Mengen der Mauerarbeiten für das Kellergeschoss der Doppelhaushälfte im Kastanienbusch unter Anwendung der Abrechnungsregeln nach VOB (DIN 18330) ermitteln.

#### **3.2 Kompetenzen**

##### **3.2.1 Fachkompetenz in Teilzielen**

Die Schüler sollen

- erkennen, dass Regeln für die Mengenermittlung der Mauerarbeiten notwendig sind im Hinblick auf die Vereinheitlichung und Vereinfachung;
- die entsprechenden Abrechnungsregeln für die jeweilige Wanddicke (36,5er oder 24er Wand) aus dem Auszug der VOB (DIN18330) heraus-suchen;
- die Menge für die entsprechende Wanddicke unter Anwendung der Abrechnungsregeln der VOB (DIN18330) ermitteln, indem sie entsprechend der Wanddicke nach Fläche oder Volumen abrechnen und die einzelnen Mengen der Öffnungen und Betonstürze ggf. von der Gesamtmenge abziehen.

##### **3.2.2 Methodenkompetenz:**

Anhand der Wandansicht mit Öffnungen sind die Schüler/innen angehalten festzustellen, dass bei der Mengenermittlung gewisse Regeln notwendig sind und berücksichtigt werden müssen. Die Schüler üben den Umgang mit den in der Praxis verwendeten Abrechnungsregeln nach VOB (DIN18330). Hierbei suchen sie sich die entsprechenden Abrechnungsregeln abhängig von der Bauart und der Wanddicke heraus. Anschließend wenden die Schüler/innen die Regeln bei der Mengenermittlung entsprechend der Wanddicke und Bauart an. Sie ermitteln die Gesamtmenge der jeweiligen Wand in Kleingruppen/Partnerarbeit mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Unterlagen (Infoblatt), wodurch die Problemlösefähigkeit und Selbständigkeit der Schüler gefördert werden soll. Diese methodische Vorgehensweise beim Heraussuchen und beim Anwenden von Abrechnungsregeln können die Schüler für ihren beruflichen Alltag nutzen, da die Abrechnung nach VOB ebenfalls für Erdarbeiten sowie Beton- und Stahlbetonarbeiten etc. geregelt sind und für das Erstellen eines Leistungsverzeichnis erforderlich sind. Das Erstellen des Leistungsverzeichnis ist sowohl in Hoch-, Ingenieur- als auch im Tiefbau eine typische Aufgabe der Berufspraxis.

Darüber hinaus wird die Begründungsfähigkeit der Schüler während der späteren Präsentationsphase gefördert.

### **3.2.3 Sozial- und Humankompetenz**

Durch das Arbeiten in kleinen Gruppen/Partnerarbeit wird die Kommunikations- sowie Kooperationsfähigkeit gefördert und das Miteinander-Arbeiten geübt. Die Schüler sind gefordert, sich in die Gruppe während der Erarbeitungsphase einzubringen, indem sie die entsprechenden Abrechnungsregeln heraussuchen und bei der Mengenermittlung anwenden. Darüber hinaus erfahren sie durch die Arbeitsteilung, dass sie ein wichtiger Bestandteil der Gemeinschaft sind und Mitverantwortung für das Gesamtergebnis tragen. Mittels der Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse werden die Schüler in ihrer Einsatzbereitschaft sowie ihrer sachlichen Argumentationsfähigkeit gefördert.

#### 4. Stundenverlaufsplan

Phase	Handlungsschritte	Aktion- und Sozialform	Medien
Einstieg	Für das Erstellen des Leistungsverzeichnisses sind die Mengen der Mauerarbeiten zu ermitteln.	U-Gespräch	Plakat 1: Planungsablauf, OHP Folie 1: LV für Kellergeschoss
Problemdarstellung	Anhand der Seitenansicht einer Wand mit unterschiedlich großen Öffnungen und Betonstürzen werden die Schüler auf das anstehende Problem sensibilisiert.	U-Gespräch	OHP Folie 2: Wand mit Öffnungen, Tafel
Problemwahrnehmung	Die Schüler erkennen, dass bei der Mengenermittlung gewisse Regeln einzuhalten sind und für das Projekt auch zu berücksichtigen sind. Ggf. stellt die Lehrerin kurz die VOB vor, die u.a. die Abrechnungsregeln enthält.	U-Gespräch, Impuls Lehrerbeitrag	VOB
Problemformulierung	Die Schüler formulieren das <u>Thema</u> z.B. „Mengenermittlung der Mauerarbeiten für das Leistungsverzeichnis nach VOB“ Formulierung auch als Leitfrage möglich.	U-Gespräch	Tafel
	<u>Wert des Themas:</u> - Gegenwartsbedeutung : Projektbezug - Zukunftsbedeutung: Erstellen des LV – Aufgabe der Berufspraxis	U-Gespräch	Plakat 2: Grundriss Kellergeschoss
	<u>Lernplanung der Unterrichtsstunde</u>	U-Gespräch	Arbeitsauftrag/Infoblätter 1+2 Klebepunkte 1/2/3/4 auf Plakat 2
Erarbeitung Problemlösung	Die Arbeitsaufträge mit den Infoblättern 1+2 werden an alle Gruppenmitglieder verteilt. Die Schüler ermitteln die Menge der Mauerarbeiten für die jeweilige Wand unter Anwendung der Regeln nach VOB und halten sie auf einer Folie fest.	Arbeitsteilige Gruppenarbeit mit Kontrollgruppen	Folien, Stifte, Arbeitsauftrag/Infoblätter 1+2
Präsentation Auswertung	Je zwei Gruppen präsentieren ihre Mengenermittlung der jeweiligen Wandstärke und erläutern ihre Vorgehensweise, wobei die jeweilige Kontrollgruppe vergleicht und ggf. korrigiert.	Schülervortrag U-Gespräch	OHP Folien, Tafel
Sicherung	Die Schüler tragen in Bezug zur Ausgangssituation die Abrechnungsregeln nach VOB zusammen. Didaktische Reserve: Die Schüler übernehmen die Mengenermittlung der anderen Gruppen und das Tafelbild. Anschließend ermitteln sie die Mengen der restlichen Wände des Kellergeschosses.	U-Gespräch	Tafel, Folien

## **Literaturverzeichnis**

- [1] VOB Verdingungsordnung von Bauleistungen  
Ergänzungsband 1996  
Beuth Verlag GmbH, 1996
- [2] Heitbreder, Hoffmann, Reinhart  
Arbeitsbuch, Grundstufe Bautechnik  
Kieser Verlag, 4. Auflage, 2001
- [3] Batran, Frey, Köhler, Kraus, Moser-Knierim, Rothacher  
Lernfeld Bautechnik, Fachstufen Maurer  
Handwerk und Technik, 2. Auflage, 2001

## **Anhang**

- Anhang A1: Plakat 1: Planungsablauf
- Anhang A2: Folie 1: unvollständiges Leistungsverzeichnis für das KG
- Anhang A3: Folie 2: Wand mit Öffnungen
- Anhang A4: Plakat 2: Grundriss Kellergeschoss
- Anhang A5: Arbeitsauftrag und Infoblatt VOB
- Anhang A6: Mögliche Lösung für die Mengenermittlung
- Anhang A7: Mögliches Tafelbild

**Plakat 1: Planungsablauf**

**Entwurfs- und Ausführungsplanung  
für das Kellergeschoss im Kastanienbusch**

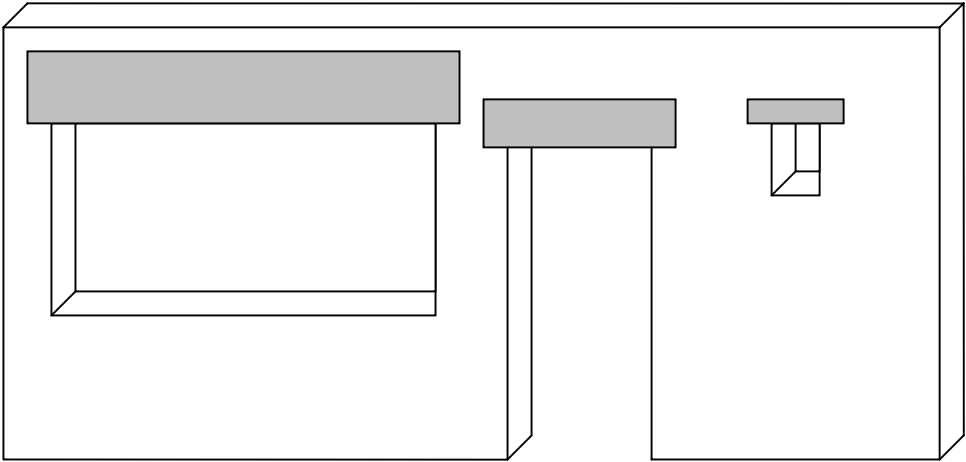
- **Vorentwurf/Entwurf**  
Planungskonzept
- **Bauantrag**  
Genehmigungsverfahren
- **Ausführungsplanung**  
Darstellen des Kellergeschosses mit allen für die Ausführung erforderlichen Angaben
- **Vorbereiten und Mitwirken bei der Ausschreibung/Vergabe**  
Erstellen des Leistungsverzeichnis

**Folie 1: Auszug aus Leistungsverzeichnis für Kellergeschoss**

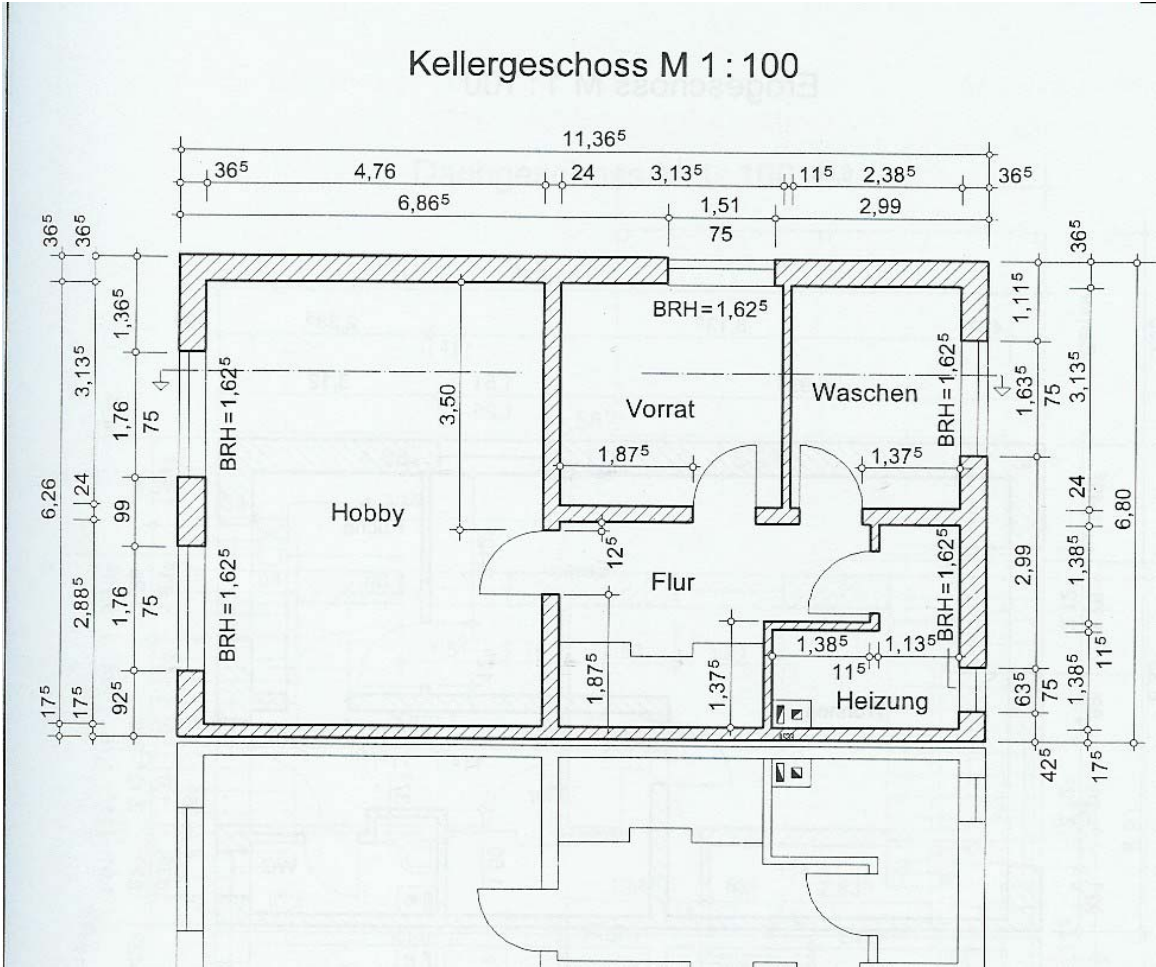
Pos. Nr.	Kurztext Menge Einheit Langtext	Einheitspreis	Gesamtpreis
	<p><b>Mauerarbeiten Kellergeschoss</b></p>		
001	<p><b>Außenwand, KSL 12-1, d=36,5cm MG IIa, Stumpfstoßtechnik</b></p> <p>_____ m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup></p> <p>Mauerwerk der Außenwand als Mauerwerk nach DIN 1053-1, lot- und fluchtgerecht ausgeführt aus Kalksandstein DIN 106 – KSL-12-1,2 Steinformat nach Wahl Mauerwerksdicke 36,5cm, Höhe bis 2,50m, Wandanschlüsse in Stumpfstoßtechnik (nach DIN 1053) mit Flachanker aus nichtrostendem Stahl Ausführung gemäß Zeichnung und Standsicherheitsnachweis</p>	_____	_____



Folie 2: Wand mit Öffnungen



Plakat 2: Grundriss Kellergeschoss



**Mengenermittlung nach VOB (DIN 18330)**

**Bauvorhaben: Doppelhaushälfte im Kastanienbusch**  
**Mauerarbeiten für das Kellergeschoss**

**Arbeitsauftrag:**

Bearbeitungszeit: 15 Min.

1. Skizziert eure Wand in der Ansicht auf Folie für die spätere Präsentation mit Hilfe von Infoblatt 1.
2. Sucht für eure Wand aus dem Infoblatt 2 die entsprechenden Abrechnungsregeln heraus.
3. Ermittelt die Menge für die Mauerarbeiten eurer Wand.  
Dokumentiert **ausführlich** die Mengenermittlung in Tabellenform auf Folie.

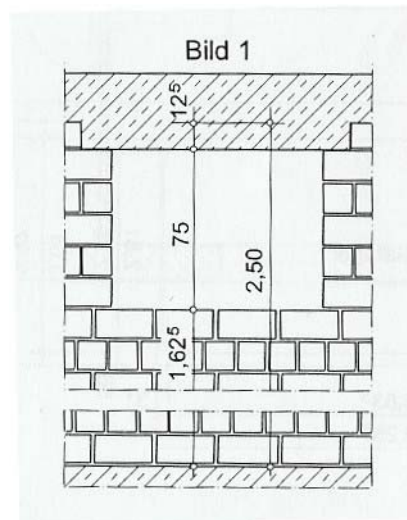
	<b>Rechnung</b>	<b>Ergebnis</b>
<b>Gesamtmenge ohne Abzüge</b>		
<b>Abzüge z.B. Fenster, ...</b>		
<b>Menge für das Leistungsverzeichnis</b>		

## Infoblatt 1

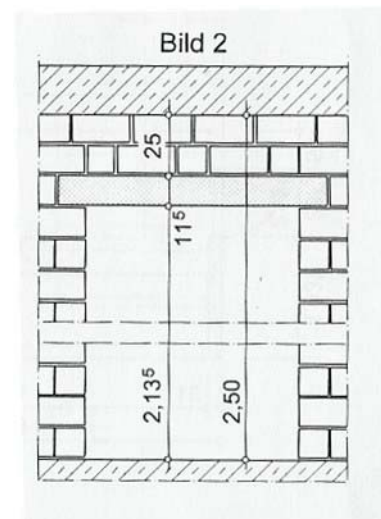
### Angaben zum Kellergeschoss:

1. Die Höhe des Kellergeschosses beträgt 2,50m (Bild 1 und 2).

2. Die Betonstürze der Kellerfenster sind in der Kellerdecke integriert. Sie haben eine Auflagerbreite von 11,5cm und eine Höhe von 12,5cm (Bild 1).



3. Die Türöffnungen werden mit Stürzen überdeckt, die jeweils 11,5cm auf dem Mauerwerk aufliegen und eine Höhe von 11,5cm haben (Bild 2).



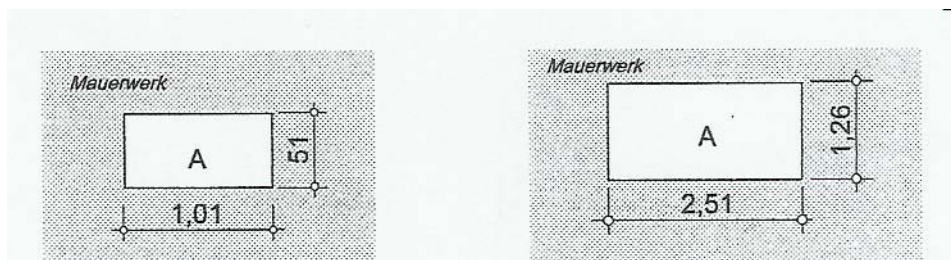
3. Die Türen sind im Rohbau 2,13<sup>5</sup>m hoch und 0,88<sup>5</sup>m breit (Bild 2).

## Infoblatt 2

### Angaben der VOB (DIN 18330) zum Abrechnen von Mauerarbeiten im Leistungsverzeichnis (auszugsweise):

- Mauerwerk bis 24cm Dicke wird nach  $m^2$  abgerechnet.
- Mauerwerk von mehr als 24cm Dicke wird nach  $m^3$  abgerechnet.
- Bei der Abrechnung nach  $m^2$  werden die Massen auf 2 Stellen, bei der Abrechnung nach  $m^3$  auf 3 Stellen hinter dem Komma ermittelt.
- Beim Zusammentreffen zweier gemauerter Wände an Mauerecken wird nur eine Wand durchgerechnet, bei ungleichen Dicken der Wände die dickere.
- Bei Abrechnung nach Flächenmaß werden Öffnungen über  $2,50m^2$ , bei Abrechnung nach Raummaß werden Öffnungen über  $0,50m^3$  abgezogen.

Beispiele:



$$A = 1,01 \cdot 0,51 = 0,52m^2$$

$$A < 2,50m^2$$

Die Öffnung wird nicht abgezogen.

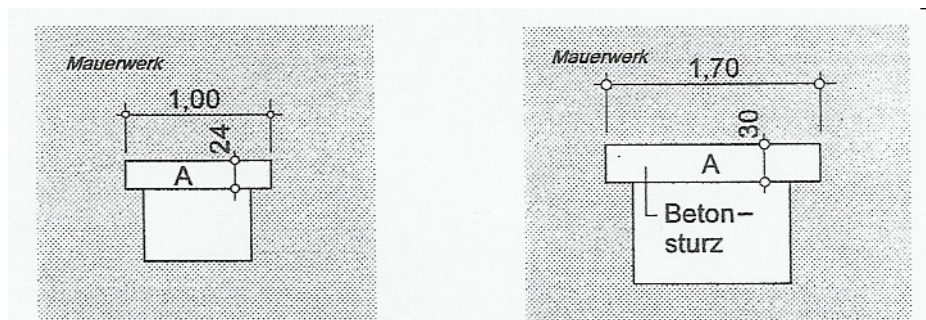
$$A = 2,51 \cdot 1,26 = 3,16m^2$$

$$A > 2,50m^2$$

Die Öffnung wird abgezogen.

- Durchbindende Bauteile (wie Deckenplatten, Betonbalken und dergleichen) über  $0,50m^2$  Einzelfläche bzw.  $0,50m^3$  Einzelvolumen werden abgezogen.

Beispiele:



$$A = 1,00 \cdot 0,24 = 0,24m^2$$

$$A < 0,50m^2$$

Die Betonsturzfläche wird nicht abgezogen.

$$A = 1,70 \cdot 0,30 = 0,51m^2$$

$$A > 0,50m^2$$

Die Betonsturzfläche wird abgezogen.

## Mögliche Lösungen für die Mengenermittlung

### **36,5er Wand > 24cm => Abrechnung nach $m^3$**

#### **Wand 1:**

Gesamtmenge:  $V = 11,365 \times 2,50 \times 0,365 = 10,371m^3$

Öffnung:  $V = 1,51 \times 0,75 \times 0,365 = 0,413 < 0,50m^3$  kein Abzug

Sturz:  $V = 1,74 \times 0,125 \times 0,365 = 0,079m^3 < 0,50m^3$  kein Abzug

Abrechnungsmenge:  $V = 10,371m^3$

### **24er Wand $\leq$ 24cm => Abrechnung nach $m^2$**

#### **Wand 3:**

Gesamtmenge:  $A = 6,865 \times 2,50 = 17,16m^2$

Öffnung:  $A = 0,885 \times 2,135 = 1,89m^2 < 2,50m^2$  kein Abzug

Sturz:  $A = 1,115 \times 0,115 = 0,13m^2 < 0,50m^2$  kein Abzug

Abrechnungsmenge:  $A = 17,16m^2$

## Mögliches Tafelbild

### **Mengenermittlung nach VOB für das Leistungsverzeichnis**

#### **Abrechnung der Mauerarbeiten:**

##### **Wanddicke $d \leq 24cm$**

- Abrechnung nach  $m^2$
- Abzug der Öffnungen, wenn  $> 2,50m^2$
- Abzug der durchbindenden Bauteile, wenn  $> 0,50m^2$

##### **Wanddicke $d > 24cm$**

- Abrechnung nach  $m^3$
- Abzug der Öffnungen, wenn  $> 0,50m^3$
- Abzug der durchbindenden Bauteile, wenn  $> 0,50m^3$