



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für bautechnische Berufe

Bautechnik

Arbeitsbuch Bautechnische Mathematik und Bautechnisches Zeichnen

Grundstufe

Wolfgang Greese

1. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorf Str. 23 · D-42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 40189

Bearbeiter des Buches „Arbeitsbuch Bautechnische Mathematik und Bautechnisches Zeichnen“

Wolfgang Greese, Studiendirektor, Gummersbach

Bildbearbeitung:

Reemers Publishing Services GmbH, 47799 Krefeld
Zeichenbüro Verlag Europa-Lehrmittel, 70771 Ostfildern

Fotonachweis zum Titelbild:

Lager- und Bürogebäude – Firma Kucera, Link-Architekten, 74731 Walldürn

1. Auflage 2020

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-7585-4018-9

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2020 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Umschlag: Blick Kick Kreativ KG, 42699 Solingen
Satz: Reemers Publishing Services GmbH, 47799 Krefeld
Druck: RCOM Print GmbH, 97222 Würzburg-Rimpar

Vorwort

Zielgruppe:

- Auszubildende in den Bauberufen, insbesondere Maurer, Betonbauer, Hochbaufacharbeiter
- Klassen der bautechnischen Grundbildung

Merkmale des Arbeitsbuches:

- Große Zahl von Aufgaben in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden
- Viele Differenzierungsmöglichkeiten, konzipiert für die typische heterogene Zusammensetzung der Bauklassen
- Praxisorientierte Aufgabenstellungen, Wiedererkennen von Baustellensituationen
- Verwendung einer schülergerechten Sprache, Verzicht auf zu hohen Textanteil
- Anschaulichkeit der Aufgaben durch Zeichnungen und 3-D-Darstellungen
- Vom Lehrplan unabhängige Schwerpunktsetzung auf die für die Praxis wichtigsten mathematischen und zeichnerischen Problemstellungen
- Acht realitätsnahe Projektaufgaben mit vielen Möglichkeiten zur Differenzierung und zum selbstständigen Arbeiten
- Alle Aufgaben können direkt im Buch bearbeitet werden, es werden keine zusätzlichen Blätter benötigt (Ausnahme Projektaufgaben).
- Das Arbeitsbuch ist ein eigenständiges Buch, es kann unabhängig von anderen Fachbüchern verwendet werden.
- Die Aufgaben können im 1. Ausbildungsjahr fortlaufend als Kurs/Lehrgang bearbeitet oder im Ausbildungsverlauf in die Lernsituationen/Bauprojekte eingebunden werden.
- Die 12 übersichtlichen Formelblätter können ein Tabellenbuch ersetzen.
- Alle Aufgaben und Formelblätter wurden vom Autor in langjähriger Unterrichtsarbeit entwickelt und erprobt.
- Verzicht auf Herleitungen, Erklärungen und Darstellung von Grundlagen. Hier setzt der Verfasser auf die Kompetenz der Lehrkräfte, die ihre pädagogischen Entscheidungen an der Lerngruppe und deren Zusammensetzung orientieren.

Der Autor:

Wolfgang Greese (Studiendirektor) – Gummersbach im Frühjahr 2020.

Der Verfasser freut sich über Lob und Kritik sowie Anregungen und Wünsche.

Sie können dazu folgende E-Mail-Adresse nutzen: lektorat@europa-lehrmittel.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Teil 1 Bautechnische Mathematik	
• Flächenberechnung	005 – 026
• Satz des Pythagoras	027 – 040
• Volumenberechnung	041 – 060
• Maßordnung im Hochbau	061 – 086
• Berechnungen zu Stein- und Mörtelbedarf sowie Mörtelmischungen	087 – 106
• Maßumwandlungen	107 – 110
Teil 2 Bautechnisches Zeichnen	
• Linienübungen	111 – 116
• Bauteile im Maßstab	117 – 124
• Bauteile mit Bemaßung	125 – 138
• Grundrisse – Schnitte – Details	139 – 154
• Darstellen von Baukörpern: Dreitafelprojektion, Kavalierperspektive, Isometrie	155 – 174
Teil 3 Projektaufgaben	
• Projektaufgaben 1 – 8	175 – 190

Name:

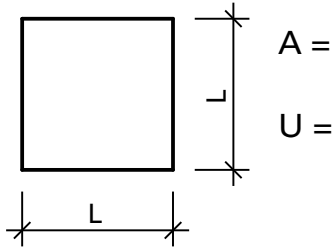
Klasse:

Formelblatt Flächenberechnung 1

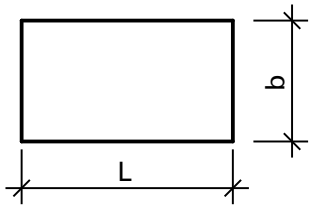
Datum:

Fach:

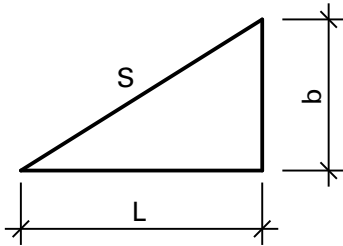
Quadrat



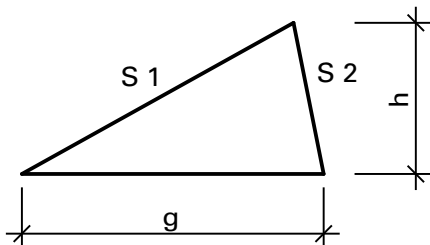
Rechteck



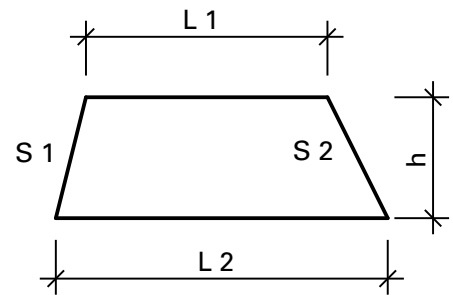
Rechtwinkliges Dreieck



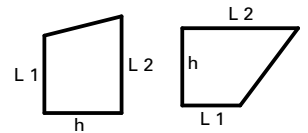
Nicht rechtwinkliges Dreieck



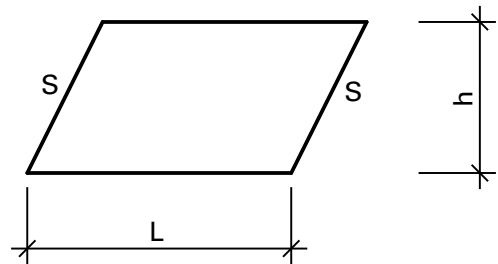
Trapez



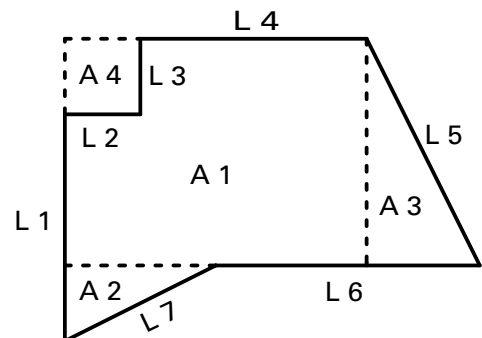
andere Trapeze



Parallelogramm



Zusammengesetzte Flächen



$$A = A_1 + A_2 + A_3 - A_4$$

$$U = L_1 + L_2 + \dots + L_7$$

Name:

Klasse:

Flächenberechnung 2

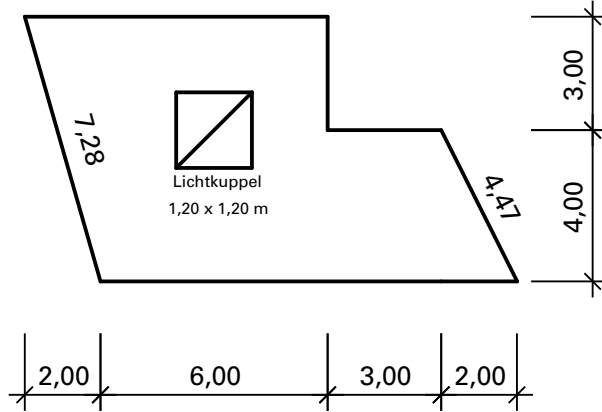
Zusammengesetzte Flächen

Datum:

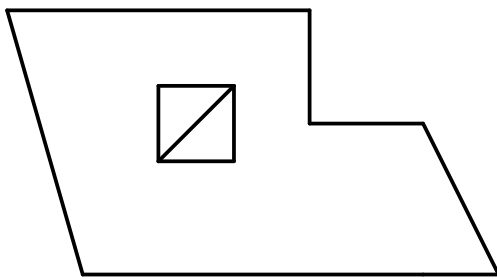
Fach:



Dargestellt ist ein Flachdach mit Lichtkuppel.
Berechnen Sie die Fläche in m² und den äußeren Umfang in m.

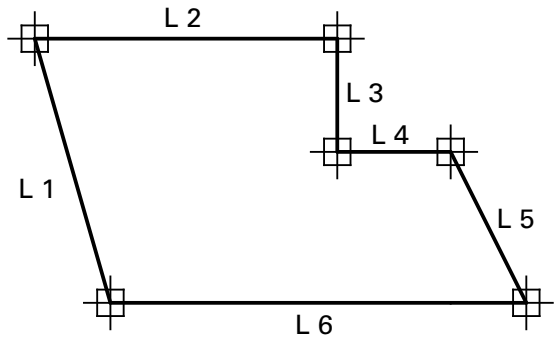


Die Fläche wird in Teilflächen zerlegt.

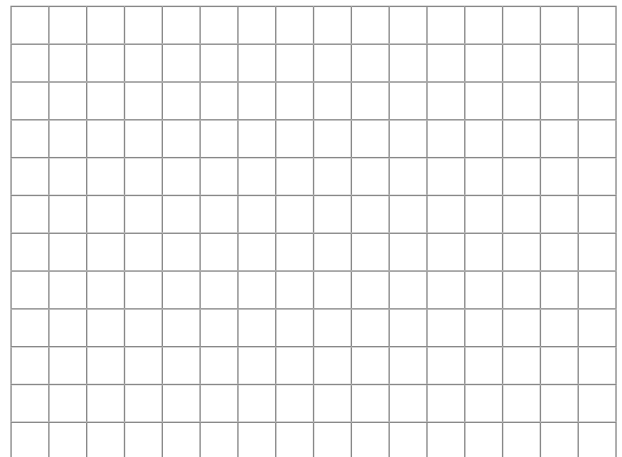
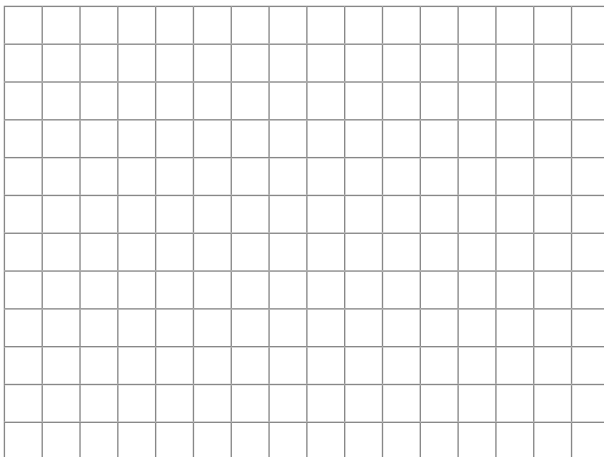


$A_{ges} = A1 + A2 + \dots$
Flächenberechnung

Der Umfang ergibt sich aus der Summe der einzelnen Kantenlängen.



$U_{ges} = L1 + L2 + \dots$
Umfangsberechnung



Name:

Klasse:

Volumenberechnung 5

Mauerwerk

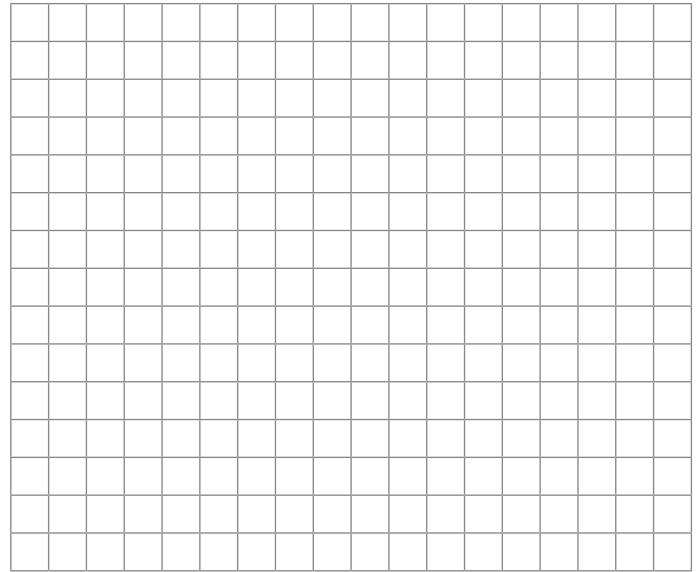
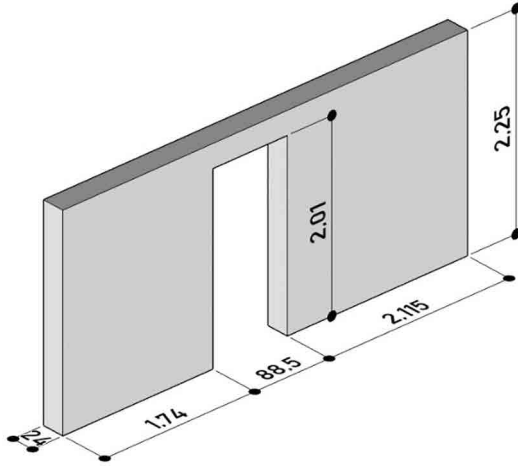
Datum:

Fach:

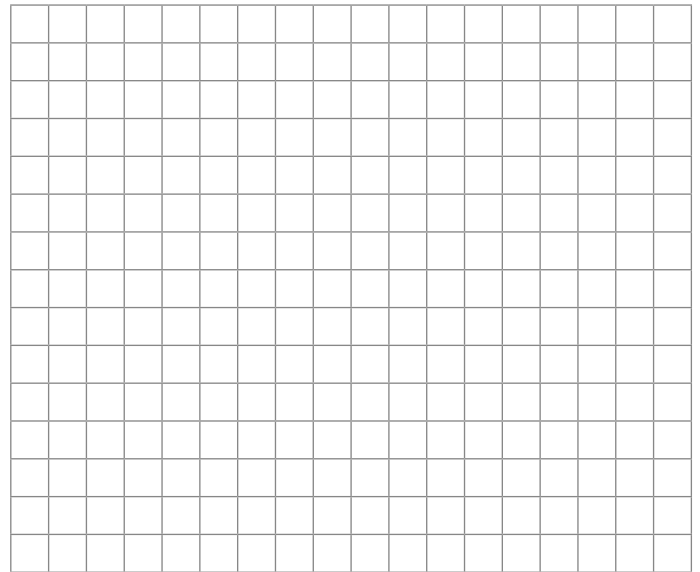
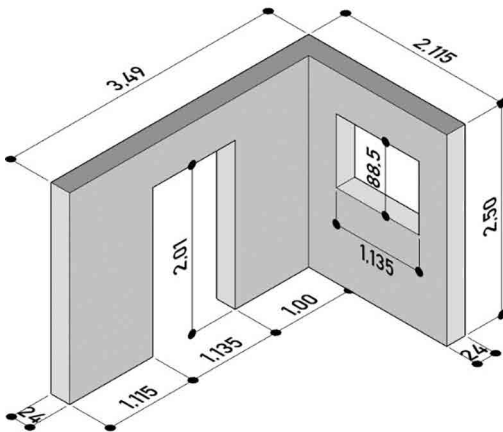


Berechnen Sie für die abgebildeten Mauerstücke das Volumen in m^3 .

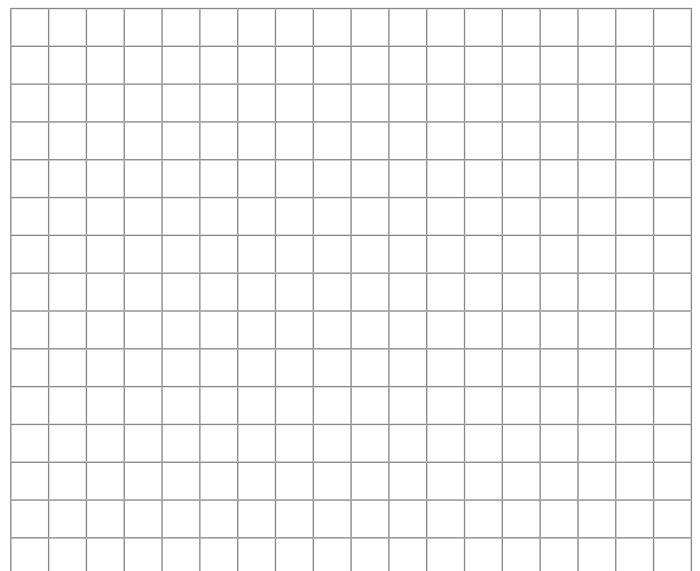
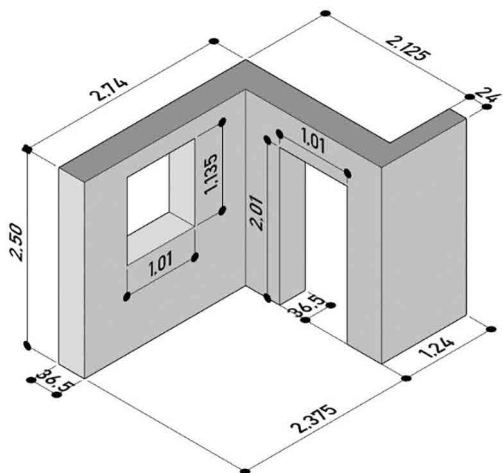
1)



2)



3)



Name: _____

Klasse: _____

Volumenberechnung 5

Mauerwerk

Datum: _____

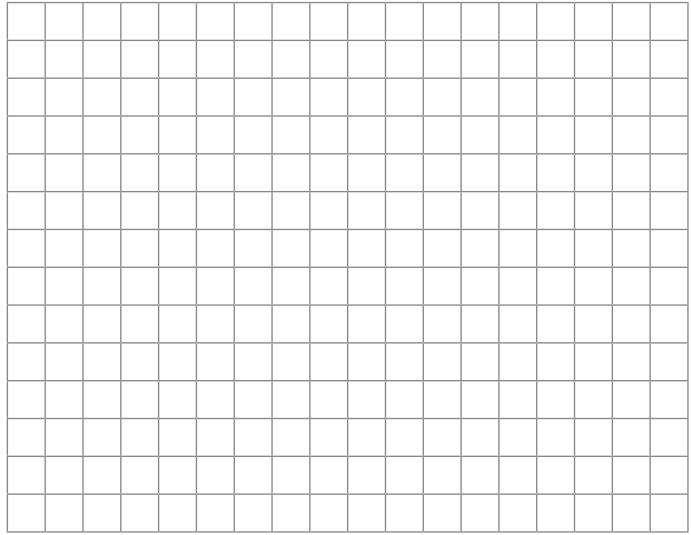
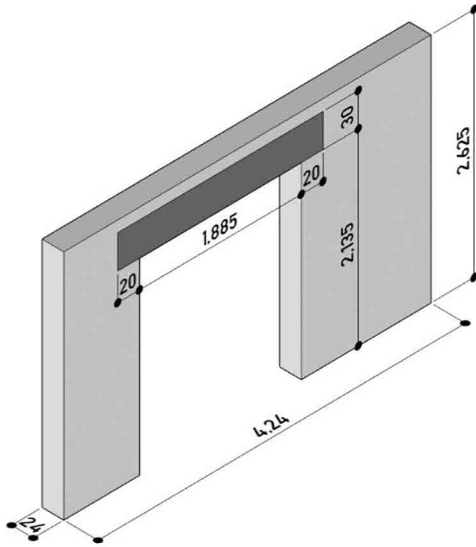
Fach: _____



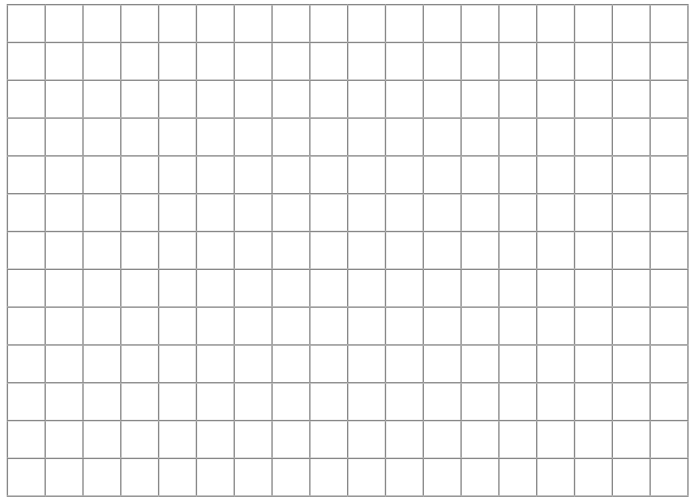
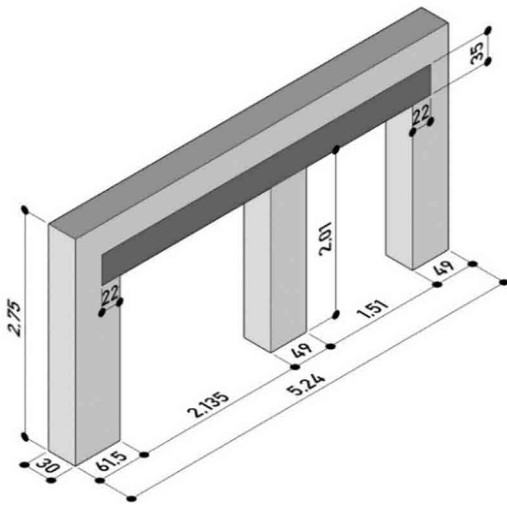
Berechnen Sie für die abgebildeten Mauerstücke

- a) das Volumen des Mauerwerks in m^3 .
- b) das Volumen des Stahlbetons in m^3 .

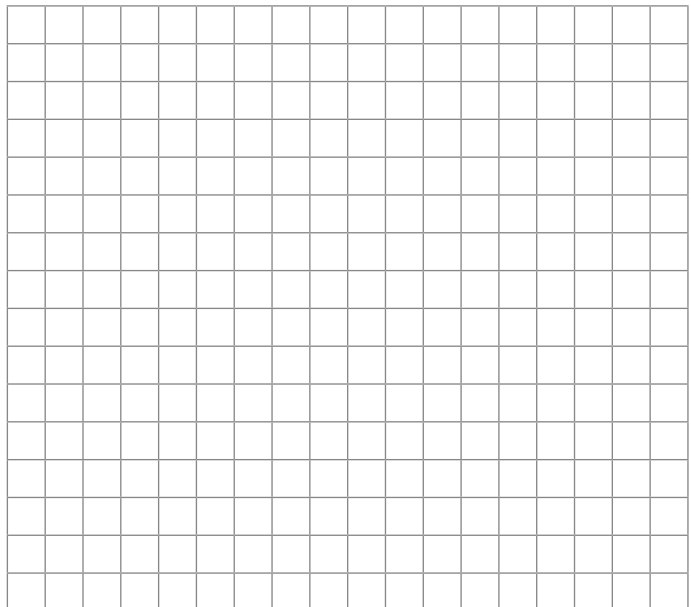
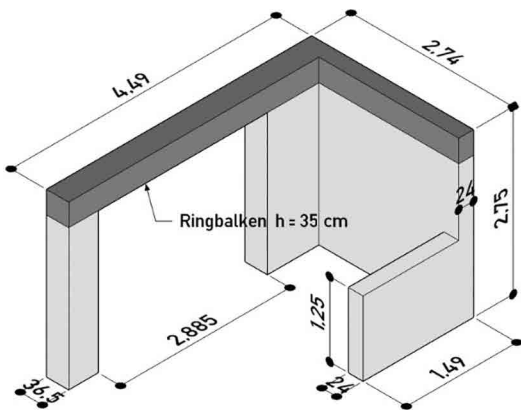
4)



5)



6)



Name: _____

Klasse: _____

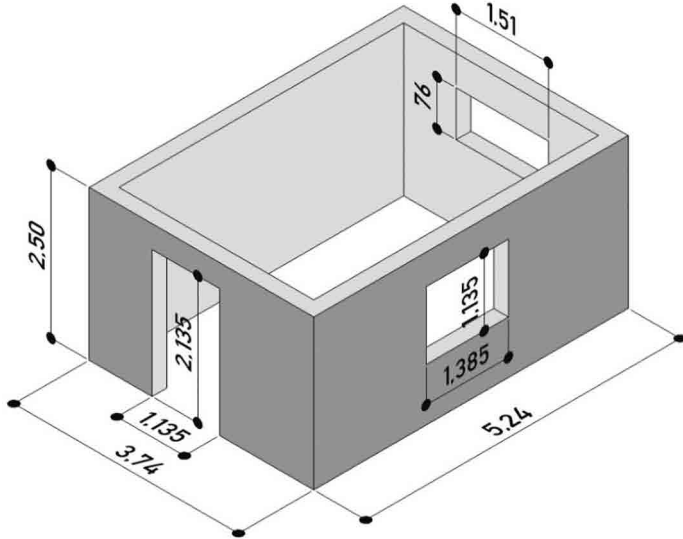
Stein- und Mörtelbedarf 6

Gartenhäuser

Datum: _____

Fach: _____

Gartenhaus 1: Berechnen Sie den Stein- und Mörtelbedarf mit Hilfe der Tabelle.
 Alle Wände 24 cm
 Steine: 16 DF Block P, N + F



Lösung:



Benötigtes Material:

Steine 16 DF Stück
 DB-Mörtel Liter

Rechnen Sie in m³!

Wand Pos.-Nr.	Wanddicke cm	Steinart/Format	Abzüge Fenster, Türen, Stahlbetonteile	L	B	H	Menge m ² /m ³	Steine je m ² /m ³ Tabelle	Mörtel je m ² /m ³ Tabelle	Anzahl Steine	Menge Mörtel in Liter

Name: _____

Klasse: _____

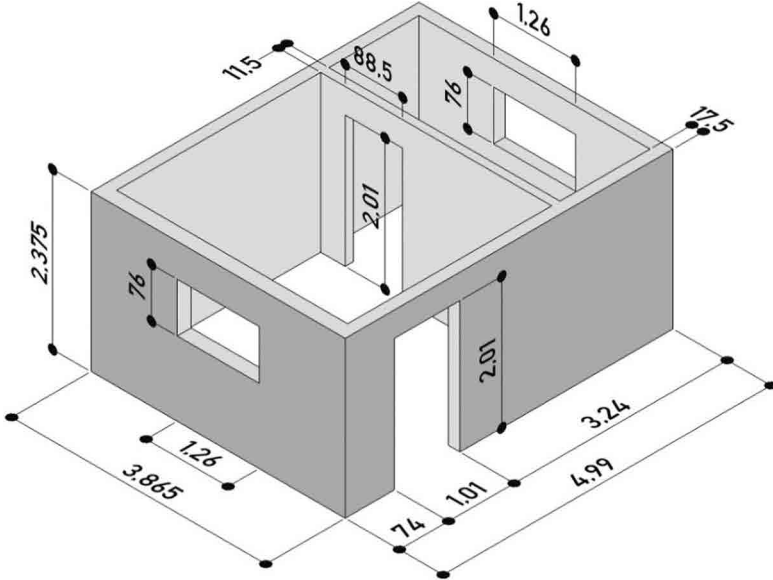
Stein- und Mörtelbedarf 6

Gartenhäuser

Datum: _____

Fach: _____

Gartenhaus 2: Berechnen Sie den Stein- und Mörtelbedarf mit Hilfe der Tabelle.
 17,5er-Außenwände: 12 DF P, N + F
 11,5er-Wand: 8 DF Bauplatte P, N + F



Lösung:



Benötigtes Material:

- Steine 12 DF Stück
- Steine 8 DF Stück
- DB-Mörtel Liter

Rechnen Sie in m²!

Wand Pos.-Nr.	Wanddicke cm	Steinart/Format	Abzüge Fenster, Türen, Stahlbetonteile	L	B	H	Menge m ² /m ³	Steine je m ² /m ³ Tabelle	Mörtel je m ² /m ³ Tabelle	Anzahl Steine	Menge Mörtel in Liter

Name:

Klasse:

Bauteile im Maßstab 4

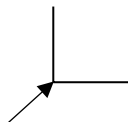
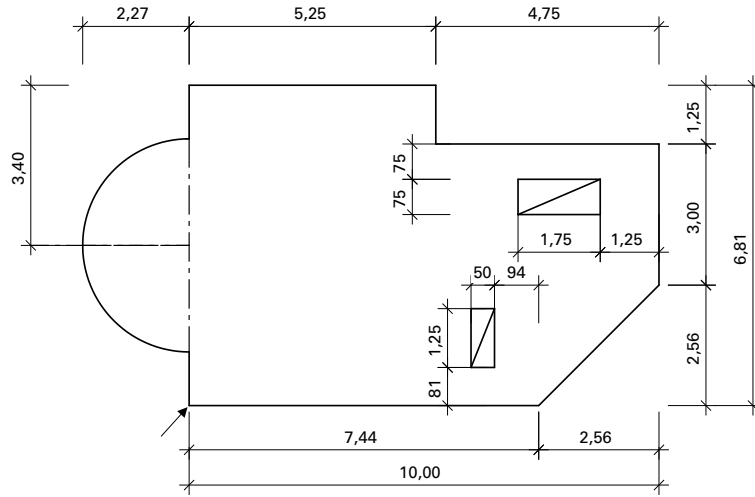
Datum:

Fach:



Zeichnen Sie die Bodenplatte im Maßstab 1:100 ohne Bemaßung.

Bodenplatte mit Aussparungen



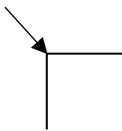
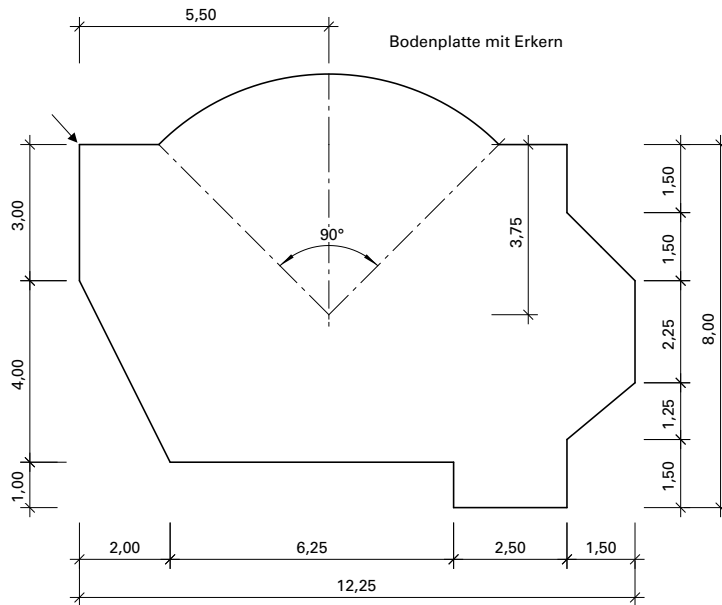
Name: _____
Klasse: _____

Bauteile im Maßstab 4

Datum: _____
Fach: _____



Zeichnen Sie die Bodenplatte im Maßstab 1:100 ohne Bemaßung.



Name:

Klasse:

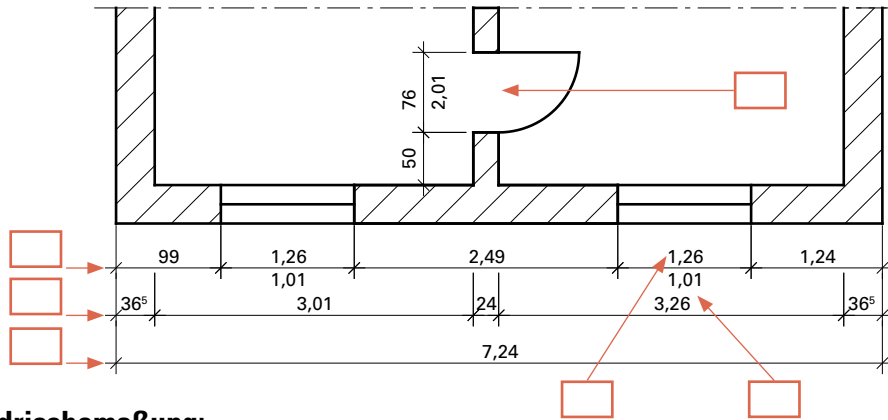
Grundriss und Schnitte 1

Grundrissbemaßung

Datum:

Fach:

Beispiel: Grundrissbemaßung



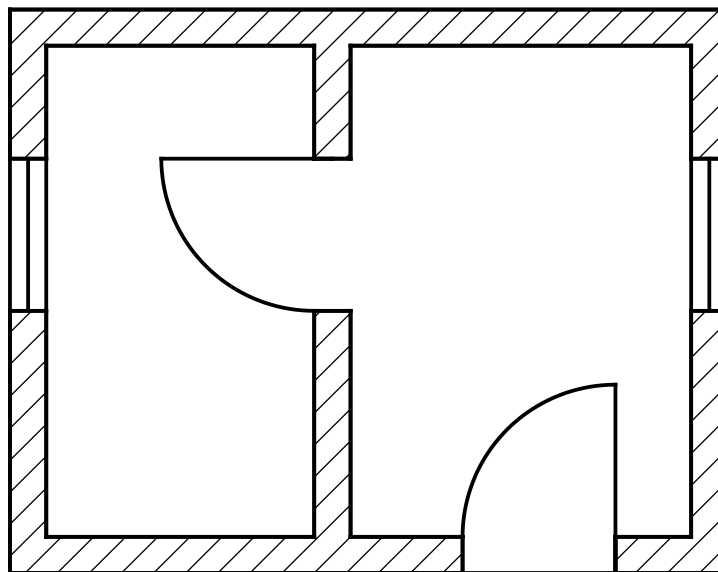
Regeln Grundrissbemaßung:

- 1) Maßkette 1 : Wandstück – Öffnung – Wandstück – Öffnung – Wandstück
- 2) Maßkette 2: Wanddicke – Rauminnenmaß – Wanddicke – Rauminnenmaß – Wanddicke
- 3) Maßkette 3: Gesamtmaß
- 4) Innentüren werden innen bemaßt.
- 5) Die Breiten der Öffnungen stehen auf, die Höhen der Öffnungen unter der Maßlinie.
- 6) Wände schraffieren mit dünner Linie (2H-Stift) unter 45 Grad, alle 5 mm.

Aufgabe: Bemaßen Sie den im Maßstab 1:50 gezeichneten Grundriss.

Außenlänge 4,74 m, Außenbreite 3,74 m, Wanddicke 24 cm, Türen 1,01 m breit und 2,01 m hoch.

Fenster 1,01 m breit und 1,01 m hoch, beide Fenster haben von der oberen Außenkante 99 cm Abstand. Die Innentür hat von der unteren Innenkante 1,50 m Abstand. Die Außentür hat von der rechten Außenecke 74 cm Abstand. Der linke Raum ist 1,76 m breit. Fehlende Maße sind zu berechnen.



Name: _____

Klasse: _____


Grundriss und Schnitte 1

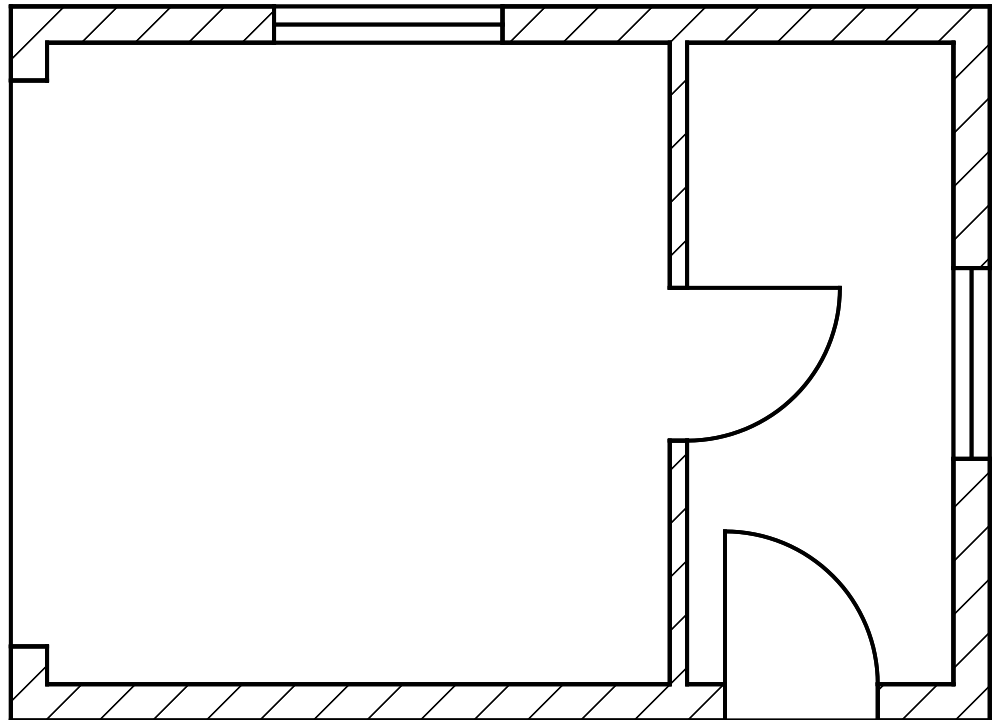
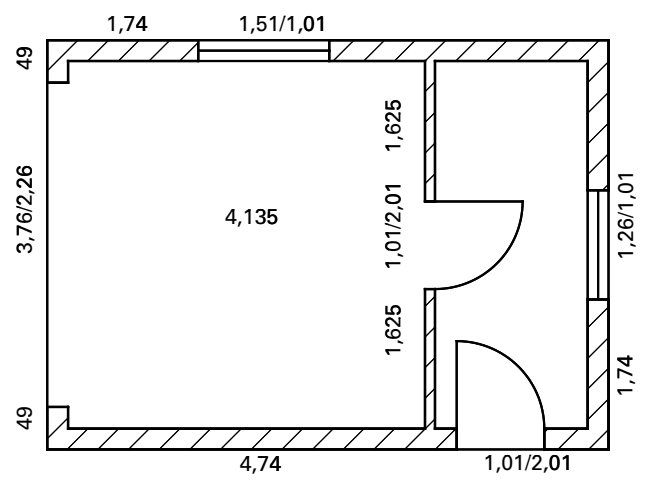
Grundrissbemaßung

Datum: _____

Fach: _____

Das Werkstattgebäude mit Rolltor ist außen 6,49 m lang und 4,74 m breit. Die Wanddicken sind außen 24 cm und innen 11,5 cm.

 Bemaßen Sie den im Maßstab 1:50 gezeichneten Grundriss normgerecht. Fehlende Maße sind zu berechnen.



Name:

Klasse:

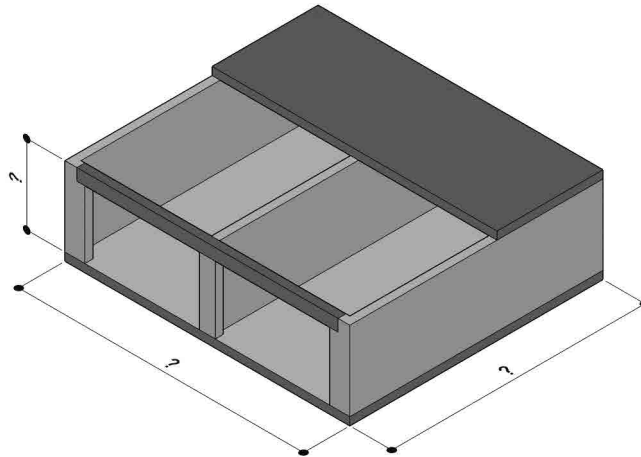
Projektaufgabe 2

Doppelgarage

Datum:

Fach:

Familie Schmidt möchte eine Doppelgarage bauen. Das Gebäude soll ungefähr der abgebildeten Zeichnung entsprechen. Sie sollen die genaue Planung erstellen.



Wünsche der Familie Schmidt:

- Die Garagen sollen unterschiedlich breit sein: die linke Garage innen ca. 3,50 m und die rechte ca. 4,50 m breit.
- Länge der Garagen ca. 7,50 m bis 8,00 m Außenmaß
- Auf der Rückseite erhalten die Garagen jeweils ein Fenster.
- In die Zwischenwand soll eine Tür eingebaut werden.

Reihenfolge der Planung:

- 1) Festlegen der Innenmaße
- 2) Festlegen der Wanddicken, daraus ergeben sich die Außenmaße.
- 3) Festlegen der Öffnungsgrößen und Lage der Öffnungen
- 4) Zeichnen des Grundrisses als Skizze auf kariertem Papier mit allen Maßen, die der Maßordnung im Mauerwerksbau entsprechen müssen. (M 1:100 ist sinnvoll).
- 5) Festlegen der Stürze, Dicke der Bodenplatte, Dicke der Deckenplatte, der Streifenfundamente
- 6) Zeichnen eines Querschnitts als Skizze auf kariertem Papier
- 7) Erstellen der Zeichnungen: Grundriss und Querschnitt in geeignetem Maßstab je nach Papierformat
- 8) Auswählen geeigneter Materialien und Mengenberechnung (Beton, Mauerwerk, Mörtel)
- 9) Anfertigen einer Bestellliste für das Material

Mögliche Erweiterungen:

- a) Fundamentplan
- b) Planen des Stahlbetonsturzes über den Garagentoren
- c) Planen der Deckenschalung
- d) Planen der Deckenbewehrung und Bewehrungsplan

Name:

Klasse:

Projektaufgabe 3

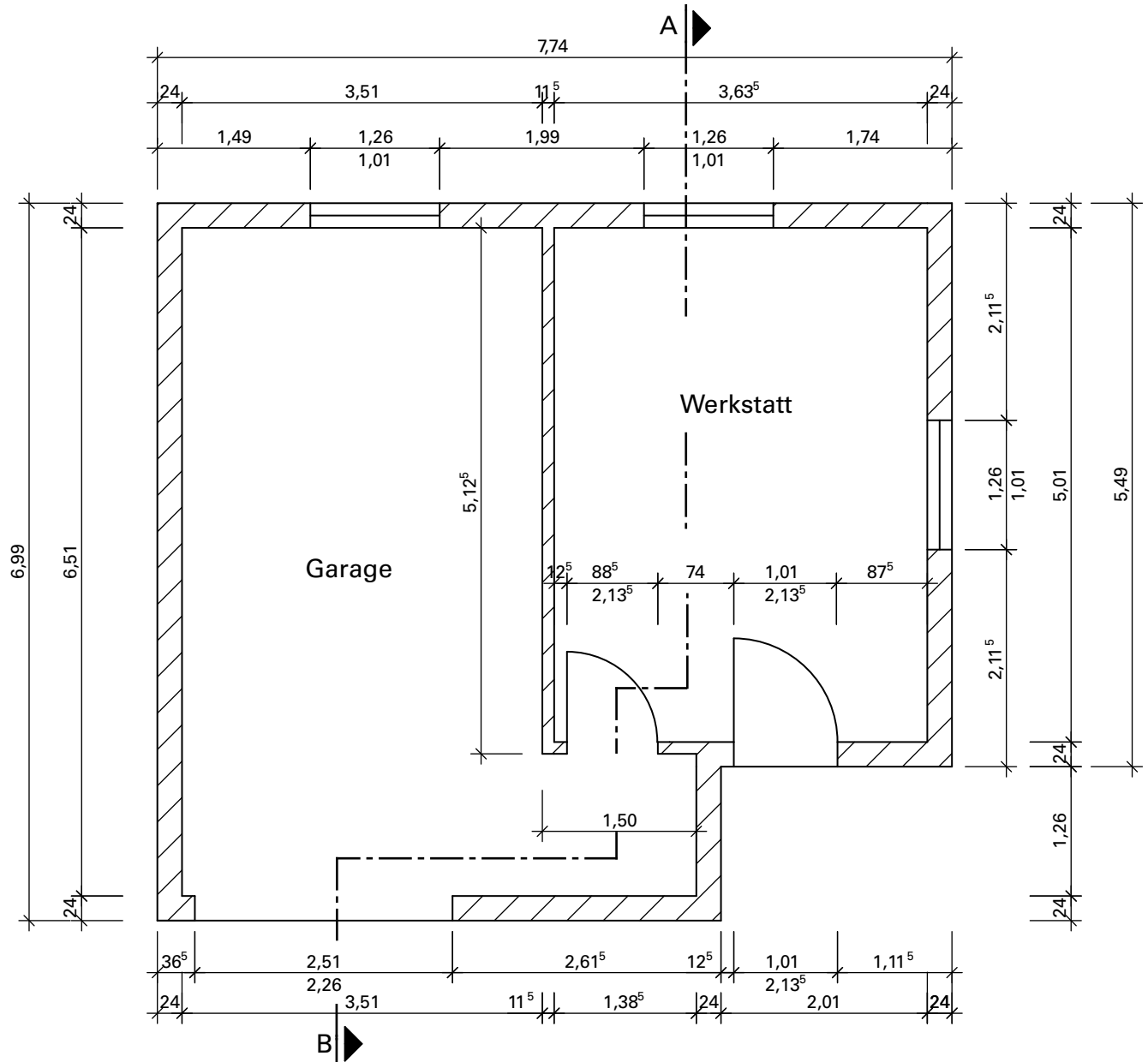
Garage mit Werkstatt

Datum:

Fach:

Das im Grundriss (verkleinert) dargestellte Gebäude soll gebaut werden. Sie sollen dazu die Planung erstellen.

- 1) Zeichnen Sie den Grundriss und den Schnitt AB in einem geeigneten Maßstab je nach Papierformat. Legen Sie alle für den Schnitt wichtigen Maße (Wandhöhe, Bodenplatte, Decke, Fundamente usw.) selbst fest.



- 2) Wählen Sie geeignete Steine und Mörtel aus und berechnen Sie den Stein- und Mörtelbedarf (NM oder DBM).
- 3) Bereiten Sie eine Bestellung von Transportbeton mit allen erforderlichen Angaben vor und berechnen Sie die Betonmengen.

Mögliche Erweiterungen:

- a) Fundamentplan
- b) Berechnung des Aushubs und des Fundamentbetons
- c) Ablaufplanung
- d) Bewehrungsplan des Balkens über dem Garagentor