

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

Unterrichtsentwurf

für einen Unterrichtsbesuch im Fach Bautechnik/Hochbau

Stundenthema

**Planung eines Einzelfundamentes unter Berücksichtigung
der Abhängigkeit der Bodenpressung
von der Belastung und der Fundamentfläche
am Beispiel des Ferienhauses**

Studienreferendarin:

Ausbildungsschule:

Lerngruppe: Maurer Unterstufe

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 BMBL Unterstufe setzt sich aus 18 Schülern mit dem Ausbildungsziel Maurer zusammen. Der Unterricht erfolgt in Blockform. Die Klasse befindet sich in der dritten Woche des letzten Unterstufen-Blocks.

Ein Schüler musste wegen seines auffälligen Verhaltens und Benehmens im letzten Block am Unterricht der Fliesen-, Platten- und Mosaiklegerklasse teilnehmen.

1.2 Subjektive Aspekte:

Die Klasse kann in ihrer Leistungsfähigkeit als heterogen bezeichnet werden. Etwa ein Drittel der Schüler sind relativ leistungsstark und in der Lage Arbeitsaufträge zielgerichtet zu bearbeiten und eigenständig zu lösen.

Der überwiegende Teil der Klasse ist allerdings vom allgemeinen Leistungsniveau eher als gering einzuschätzen. Deshalb ist es besonders wichtig, anschauliche Medien als Lernträger zu verwenden. Die Bereitschaft zur Mitarbeit ist jedoch auch bei den leistungsschwächeren Schülern größtenteils vorhanden. Allerdings sind ein paar einzelne Schüler sehr unkonzentriert und unruhig und stören durch ihr Verhalten das gesamte Lern- und Arbeitsklima der Klasse erheblich. Deshalb ist es notwendig diese Schüler bezüglich des auffälligen Verhaltens während der Unterrichtsstunde zu ermahnen und ihnen ggf. eine Chance zu geben sich außerhalb des Klassenraumes wieder zu sammeln.

2. Thematischer Zusammenhang

2.1 Curriculare Einbindung des Unterrichtsthemas

In dem Rahmenlehrplan und der Ausbildungsverordnung für die Grundstufe Bautechnik ist das Lernfeld 2: „Erschließen und Gründen eines Bauteils“ verbindlich festgelegt. Als Lernsituation wurde das Projekt „Erschließen und Gründen des Ferienhauses“ für diesen Block gewählt. Im letzten Block wurde eingehend Boden- und Bodenarten behandelt, so dass die Tragfähigkeit von bindigen und nichtbindigen Böden vorausgesetzt werden kann.

2.2 Darstellung der Unterrichtsreihe

Die heutige Unterrichtsstunde zum Thema „Planung eines Einzelfundamentes unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der Bodenpressung von der Belastung und der Fundamentfläche am Beispiel des Ferienhauses“ gliedert sich wie folgt in die Unterrichtsreihe ein:

Unterrichtseinheit	Inhalte
1	Vorstellen des Projektes: „Erschließen und Gründen des Ferienhauses“
2	Planung der Baugrube des Ferienhauses anhand der allgemeinen Regeln und Sicherheitsvorschriften
3	Ermittlung der Menge für den Baugrubenaushub und Vergleich der Kosten für den Fall einer möglichen Unterkellerung des Ferienhauses
4	Zusammenhang zwischen Massen und Gewichtskräften im Hinblick auf die Belastung der Fundamente
5	Planung eines Einzelfundamentes unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der Bodenpressung von der Belastung und der Fundamentfläche am Beispiel des Ferienhauses
6	Erarbeiten von weiteren Anforderungen an die Fundamente zur Vermeidung von Setzungen
7	Erarbeiten der Gründe für die Verwendung von verschiedenen Gründungsarten

Anhand der Lernsituation haben sich die Schüler zunächst Kenntnisse über allgemeine Regeln und Sicherheitsvorschriften zur Planung der Baugrube erworben und konnten die Baugrubenabmessungen ermitteln. Des weitern wurden die Mengen für den Aushub berechnet, und die zusätzlich anfallenden Kosten an Erdarbeiten für eine mögliche Unterkellerung ermittelt.

In der unmittelbar vorangegangenen Stunde wurde der Zusammenhang von Massen und Gewichtskräfte im Hinblick auf die Belastung der Fundamente besprochen. In den nachfolgenden Unterrichtseinheiten werden weitere Anforderungen an die Fundamente erarbeitet und Gründe für die Verwendung von verschiedenen Gründungsarten erörtert.

3. Intentionen und Ziele

3.1 Schwerpunktziel

Die Schüler können das Einzelfundament des Ferienhauses unter der Berücksichtigung der Abhängigkeit der Bodenpressung von der Belastung und der Fundamentfläche planen.

3.2 Kompetenzen

3.2.1 Fachkompetenz in Teilzielen

Die Schüler sollen

- die Abhängigkeit der Setzungen von der Belastung und der Fläche erkennen und begründen.
- anhand der erworbenen Kenntnisse und ggf. mit Hilfe des Fachbuches die allgemeine Formel für die Bodenpressung erklären, begründen und anwenden

3.2.2 Methodenkompetenz:

Anhand des selbständig durchgeführten Versuches und ggf. durch das Verwenden des Fachbuches soll die Problemlösefähigkeit und Selbständigkeit der Schüler gefördert werden. Diese methodische Vorgehensweise der gemeinsamen Lösungsfindung anhand von einfachen Versuchen können die Schüler für ihren beruflichen Alltag nutzen, da das Prinzip der Abhängigkeit einer Druckspannung von Kraft zu Fläche auf den Beton- und Mauerwerksbau übertragbar ist.

Zudem wird durch das gemeinsame Analysieren der Abhängigkeit der Bodenpressung von der Fundamentfläche die Begründungsfähigkeit der Schüler gefördert.

3.2.3 Sozial- und Humankompetenz

Durch das Arbeiten in kleinen Gruppen wird die Kommunikations- sowie Kooperationsfähigkeit gefördert und das miteinander Arbeiten in einem Team geübt. Die Schüler sind gefordert, sich bei der Versuchsdurchführung und Zusammenstellung der Ergebnisse in die Gruppe einzubinden.

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	Bezug zum Projekt durch Anknüpfung an vorangegangene Unterrichtsstunden. Die Fundamente des Ferienhauses müssen noch geplant werden: Zunächst soll das Einzelfundament unter der Stütze geplant werden.	U-Gespräch	Plakat Folie 1
Problemdarstellung	Die Schüler werden durch ein Schadensbild auf das anstehende Problem bei Gründungsarbeiten sensibilisiert.	U-Gespräch	Folie 2
Problemwahrnehmung	Die Schüler erkennen, dass durch Ausführungsfehler Schäden am Bauwerk entstehen. Die Schüler erörtern mögliche Ursachen von Setzungen, die es zu vermeiden gilt beim Gründen des Ferienhauses.	U-Gespräch	Tafel Folie 3
Problemformulierung	Wert des Themas: Vergrößern der Gründungsfläche = Alltag von Mauern - damit das Gerüst sicher auf dem Boden steht und sich nicht in den Boden setzt, um Unfälle zu vermeiden. - bzw. bei unsachgemäßer Gründung entstehen hohe Kosten Schüler formulieren die Leitfrage z.B. „Wie groß muss das Fundament der Stütze werden, damit keine Setzungen entstehen?“ Lernplanung der Unterrichtsstunde	U-Gespräch	Folie 4 Tafel
Erarbeitung Problemlösung	Die Arbeitsaufträge und Materialien werden an alle Gruppenmitglieder verteilt. Die Schüler erarbeiten die Abhängigkeit der Bodenpressung von der Belastung und der Fläche anhand von Versuchen mittels Pflastersteinen und Schaumstoff.	6 Gruppen, 3 jeweils arbeitsgleich	Folie 5/6 Arbeitsblatt 1/2 Schaumstoff, Pflastersteine, Lineal, Taschenrechner
Präsentation Auswertung	Jeweils zwei Gruppen stellen ihre Ergebnisse vor und die anderen Gruppen vergleichen. Anhand der Ergebnisse und ggf. mit Hilfe des Fachbuches erarbeiten sich die Schüler die allgemeine Formel für die Abhängigkeit der Bodenpressung von Last und Fläche.	Schüler vortrag U-Gespräch	OHP Tafel
Sicherung	Überprüfen der allgemeinen Formel mit den Versuchsergebnissen. Didaktische Reserve: anhand der allgemeinen Formel ermitteln die Schüler die Abmessungen des Einzelfundamentes.	U-Gespräch	Tafel Folie 7

5. Didaktischer Kommentar zu ausgewählten Aspekten

Für die arbeitssame Gruppenarbeit während der Erarbeitungsphase wird eine Gruppenbildung aus Sympathie zugelassen, um das Gefüge in dem Klassenverband nicht zu stören. Ziel der Gruppenarbeit ist es, dass alle Schüler gefordert sind selber die Versuche durchzuführen, um zu einem Ergebnis zu gelangen. Die Schüler sollen selber die Vorteile dieser Sozialform erkennen. Hierbei soll vor allem die Bereitschaft sich künftig am Unterrichtsgeschehen zu beteiligen und der Umgang mit den Mitschülern verbessert werden.

Bei der Präsentation haben die Schüler die Möglichkeit, ihr Selbstbewusstsein im Bereich der fachlichen und methodischen Kompetenzen zu steigern, um ein selbstsicheres Auftreten in Beruf und Gesellschaft zu erwerben.

Literaturverzeichnis

- [1] Kettler, Hipp, Hötger, Knopp, Noa
Lernfelder Bautechnik Grundwissen, Stam Verlag 2001
- [2] Kettler, Hipp, Hötger, Knopp, Noa
Lernfelder Bautechnik Grundwissen –Arbeitsheft, Stam Verlag 2001

Anhang

Anhang A1: Folie 1: Grundriss Ferienhaus

Anhang A2: Folie 2: Schadensbild eines Hauses

Anhang A3: Folie 3: Schnitt durch das Haus

Anhang A4: Folie 4: Bild eines Gerüsts

Anhang A5: Folie 5/6: Arbeitsblatt 1 und 2

Anhang A6: Mögliches Tafelbild

Name:

Datum:

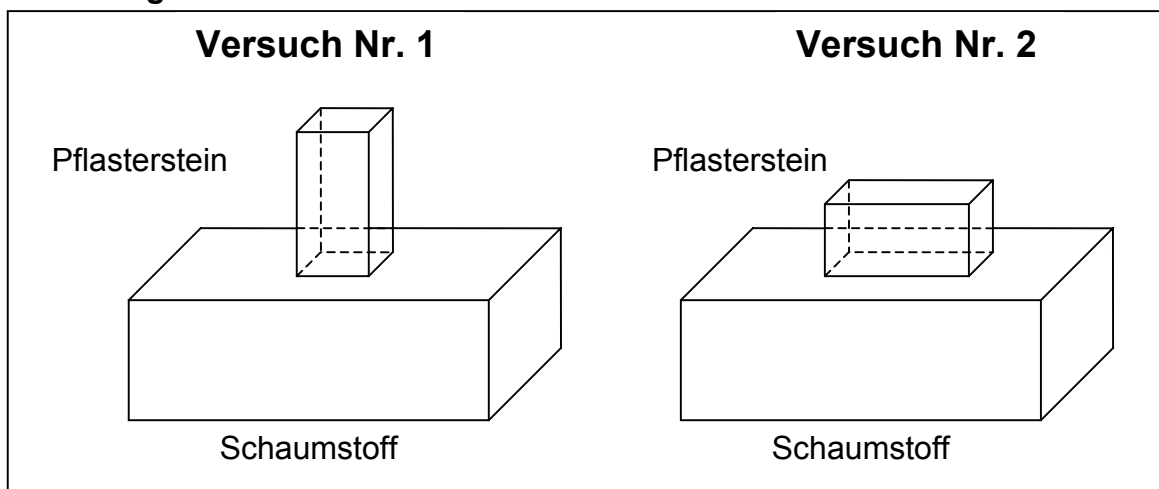
Projekt: Erschließen und Gründen des Ferienhauses

Thema: Wie groß muss das Fundament der Stütze vom Ferienhaus werden, damit keine Setzungen entstehen?

Aufgabe 1

Materialien: 1 Stück Schaumstoff
 1 Pflasterstein
 Lineal
 Taschenrechner

Führe folgende Versuche durch:



1. Lege den Pflasterstein hochkant auf das Stück Schaumstoff.
2. Lege anschließend den Pflasterstein in längs auf das Stück Schaumstoff.
3. Wie groß ist die Gewichtskraft des Pflastersteins in N und wie groß ist die Druckfläche in mm² im Versuch Nr. 1 und Versuch Nr. 2?
4. Was kannst Du beobachten? Wie verhält sich das Stück Schaumstoff?

Zeichne das Setzungsverhalten und die Richtung der Kraft oben in die Zeichnung ein. Markiere die Druckfläche.

Trage Deine Ergebnisse und Beobachtungen in die Tabelle ein.

Ver- such Nr.	Druckkraft F [N]	Druck- fläche A [mm ²]	Setzungsverhalten des Schaumstoffes - Eindringtiefe -	
1				
2				

--	--	--	--	--

Maurer Unterstufe	Arbeitsblatt 2
Name:	Datum:

Projekt: Erschließen und Gründen des Ferienhauses

Thema: Wie groß muss das Fundament der Stütze vom Ferienhaus werden, damit keine Setzungen entstehen?

Aufgabe 2

Vergleiche die beiden Versuchsergebnisse und fasse zusammen.

In unserem Versuch ist folgendes passiert:

Kreuze die richtigen Aussagen an.

- | Wie verändert sich die Druckkraft? | Wie verändert sich die Fläche? | Wie verändert sich das Setzungsverhalten des Schaumstoffes? |
|---|---|--|
| <input type="radio"/> Wird größer | <input type="radio"/> Wird größer | <input type="radio"/> Wird größer |
| <input type="radio"/> Bleibt gleichgroß | <input type="radio"/> Bleibt gleichgroß | <input type="radio"/> Bleibt gleichgroß |
| <input type="radio"/> Wird kleiner | <input type="radio"/> Wird kleiner | <input type="radio"/> Wird kleiner |

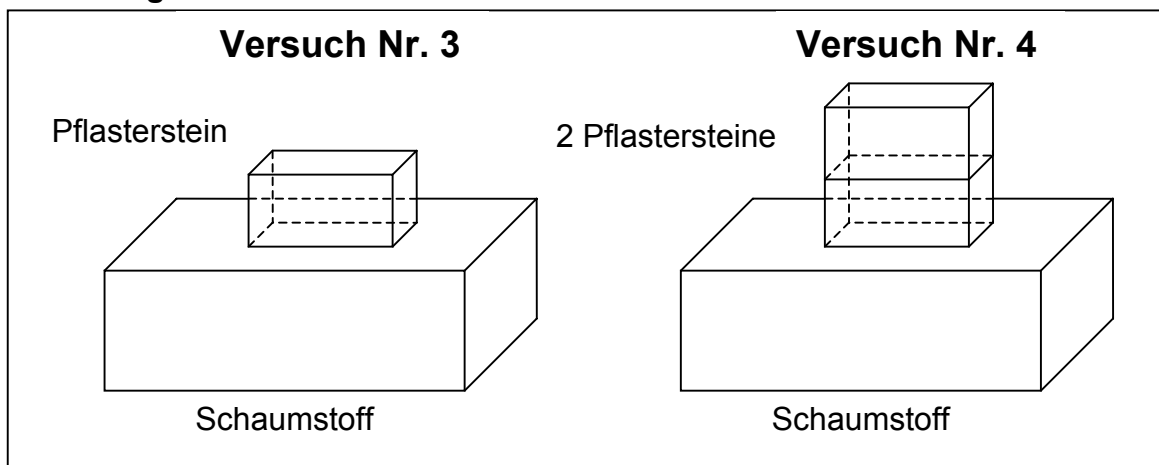
Projekt: Erschließen und Gründen des Ferienhauses

Thema: Wie groß muss das Fundament der Stütze vom Ferienhaus werden, damit keine Setzungen entstehen?

Aufgabe 1

Materialien: 1 Stück Schaumstoff
 2 Pflastersteine
 Lineal
 Taschenrechner

Führe folgende Versuche durch



1. Lege einen Pflasterstein in längs auf das Stück Schaumstoff.
2. Lege anschließend zwei Pflastersteine in längs auf das Stück Schaumstoff.
3. Wie groß ist die Gewichtskraft der Pflastersteine in N und wie groß ist die Druckfläche in mm² im Versuch Nr. 3 und Versuch Nr. 4?
4. Was kannst Du beobachten? Wie verhält sich das Stück Schaumstoff?

Zeichne das Setzungsverhalten und die Richtung der Kraft oben in die Zeichnung ein. Markiere die Druckfläche.

Trage Deine Ergebnisse und Beobachtungen in die Tabelle ein.

Ver- such Nr.	Druckkraft F [N]	Druck- fläche A [mm ²]	Setzungsverhalten des Schaumstoffes - Eindringtiefe -	
3				
4				

Mögliches Tafelbild

Setzungen/Verformung

Statik falsch

Größere Belastung der Fundamente als angenommen

Fundamentfläche zu klein gewählt/hergestellt

Fehler bei der Baugrunduntersuchung – „schlechter Baugrund“

Putzschäden

Falscher Beton

Wie kann die Last der Stütze sicher an den Baugrund abgeleitet werden?

Versuchsauswertung

Versuch Nr.	Kraft	Fläche	Setzungsverhalten des Schaumstoffes
1 + 2	Bleibt gleich groß	Wird größer	Wird kleiner
3 +4	Wird Größer	Bleibt gleich groß	Wird größer

Bodenpressung = Kraft /Fläche

$$\sigma = F/A \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Versuch Nr.	Druckkraft F [N]	Druckfläche A [mm²]	Setzungsverhalten des Schaumstoffes - Eindringtiefe -	
1				
2				
3				
4				

Versuch Nr.	Druckkraft F [N]	Druckfläche A [mm²]	Setzungsverhalten des Schaumstoffes Eindringtiefe	Bodenpressung F/A [N/mm²]
1	2,5kg 25N	75x95 =7125	<i>Große Eindringtiefe Schaumstoff wölbt sich</i>	0,0035
2	25N	75x195 =14625	<i>Keine Eindringtiefe Keine Veränderung</i>	0,0017
3	25N	14625	<i>Keine Eindringtiefe Keine Veränderung</i>	0,0017
4	50N	14625	<i>Große Eindringtiefe Schaumstoff wölbt sich</i>	0,0035