

Schriftlicher Unterrichtsentwurf

für einen Unterrichtsbesuch im Fach Hochbau

Thema der Stunde

Begründete Auswahl einer geeigneten Verbauart für den Grundleitungsgraben des Ferienhauses „Am Waldweg 22“.

Studienreferendarin:

Ausbildungsschule:

Lerngruppe:

BZU – Bauzeichner Unterstufe

Fach:

Bauausführungsplanung

Raum:

R 2.04

Datum, Uhrzeit:

Fachseminarleiter:

Ausbildungslehrerin:

Inhaltsübersicht:

1. Relevante Lernbedingungen

- 1.1 Objektive Lernbedingungen
- 1.2 Subjektive Lernbedingungen

2. Thematischer Zusammenhang

- 2.1 Curriculare Einbindung
- 2.2 Einordnung der Stunde in die Lernsituation

3. Schwerpunktziel und angestrebter Kompetenzzuwachs in Teilzielen

- 3.1 Schwerpunktziel
- 3.2 Angestrebte Kompetenzen
 - 3.2.1 *Fachkompetenz in Teilzielen*
 - 3.2.2 *Methodenkompetenz / Sozial- und Humankompetenz*

4. Verlaufsplanung

Literatur

Anhang

Schadensbild

Informationstexte zu den Verbauarten

Abbildungen

1.) Relevante Lernbedingungen

1.1 Objektive Lernbedingungen

Bei der Lerngruppe handelt es sich um die Bauzeichner-Unterstufe (BZU) des Berufskollegs für Technik und Gestaltung Gelsenkirchen. Der Unterricht erfolgt in Teilzeitform; zurzeit an zwei Tagen in der Woche.

Seit Beginn des Schuljahrs 2008 / 09 unterrichte ich die 16 Schülerinnen und Schüler (nachfolgend SuS) der BZU zwei Stunden pro Woche im Rahmen des Ausbildungsunterrichts. Der Unterricht findet montags in der 3. und 4. Unterrichtsstunde bei Frau Broeckmann statt.

Seit kurz nach den Herbstferien gibt es eine neue Schülerin, während zum gleichen Zeitpunkt ein Schüler die Schule gewechselt hat. Die Klasse setzt sich aktuell aus elf Schülerinnen und fünf Schülern zusammen.

1.2 Subjektive Lernbedingungen

Alle SuS der BZU zeigen sich recht motiviert und lernbereit. Die SuS bearbeitet Arbeitsaufträge zielgerichtet und eigenständig, allerdings in unterschiedlicher Schnelligkeit.

Zwei Schüler und eine Schülerin sind als sehr leistungsstark hervorzuheben. Sie sind den restlichen SuS bezüglich der Fachkenntnisse teilweise voraus und beteiligen sich, wie auch bereits die neue Schülerin, rege am Unterrichtsgeschehen.

Zwei Schülerinnen und insbesondere ein Schüler halten sich im Unterrichtsgeschehen stärker zurück als die anderen, sind aber bei entsprechender Aktivierung durch die Lehrperson durchaus fähig und bereit, sich zu beteiligen.

Es hat sich gezeigt, dass fast alle SuS sich nicht trauen, Nachfragen zu Arbeitsaufträgen stellen, falls Unklarheiten herrschen. Sie versuchen stets, die Arbeitsaufträge zu gut wie möglich selbständig zu lösen. So kann es aber vorkommen, dass einige SuS falsche Ergebnisse produzieren, wenn sie beispielsweise notwendige Informationen in komplexen Arbeitsaufträgen nicht erfasst oder verstanden haben. Dies wirkt sich auf einige SuS recht demotivierend aus.

Um dies zu vermeiden und die gegenwärtige Motivation nicht zu gefährden, ist es wichtig, die Lernaufträge präzise und übersichtlich zu formulieren, sowie mögliche Schwierigkeiten im Vorfeld zu besprechen.

2.) Thematischer Zusammenhang

2.1 Curriculare Einbindung

Die Grundlage für die Unterrichtsreihe bildet der Lehrplan zur Erprobung für den Ausbildungsberuf „Bauzeichnerin/Bauzeichner“. Darin ist das Lernfeld „Erschließen eines Baugrundstücks“ verbindlich aufgeführt und wird von mir anhand der Lernsituation „Planung der Baugrundstückerschließung des Ferienhauses am „Waldweg 22“ durchgeführt.

2.2 Einordnung der Stunde in die Lernsituation

Die heutige Unterrichtsstunde zum Thema „Begründete Auswahl...“ ordnet sich wie folgt in die Lernsituation „:

UE	Inhalte / Kompetenzen
1	Abschluss „Planung der Baugrube“ Einstieg „Planung der Entwässerung des Ferienhauses“
2	Unterscheidung von Misch- und Trennentwässerungssystem (Vor- und Nachteile)
3	Inhalte eines Entwässerungsplans zur Festlegung der Bestandteile in Berücksichtigung des vorliegenden Entwässerungssystems
4	Begründete Auswahl einer geeigneten Verbauart für den Grundleitungsgraben des Ferienhauses „Am Waldweg 22“
5	Auswahl einer geeigneten Rohrart für die Grundleitung des Ferienhauses in Abhängigkeit der Materialeigenschaften
6	Festlegung der Rohrgrabenbreite sowie der Rohrbettung für die Grundleitung des Ferienhauses in Abhängigkeit von den Rohrabmessungen und der Grabentiefe
7	Festlegung des Kontrollschacht-Aufbaus (Zeichnung im M 1:20)
8	Anordnung und Lage der Dränage für das Ferienhaus
9 +10	Ermittlung des Bedarfs an Rohren und Formstücken (Art und Anzahl) zur Berechnung der Materialkosten

3.) Schwerpunktziel und angestrebter Kompetenzzuwachs in Teilzielen

3.1 Schwerpunktziel

Die Schülerinnen und Schüler können eine geeignete Verbauart für den Grundleitungsgraben des Ferienhauses „Am Waldweg 22“ begründet auswählen.

3.2 Angestrebte Kompetenzen

3.2.1 Fachkompetenz in Teilzielen

Mit Hilfe der Informationen können die SuS die Verbauarten „Waagerechter Verbau“, „Senkrechter Verbau“, „Spundwand“, „Trägerbohlwand“ und „Bohrpfahlwand“ unterscheiden und die Abbildungen den Verbauarten zuordnen.

Die SuS erstellen eine Übersicht zu den Einsatzbereichen der Verbauarten und unterscheiden die Verbauarten bezüglich Ausführung, Anforderungen und Einsatzbereiche und wählen eine geeignete Verbauart aus.

3.2.2 Methodenkompetenz / Sozial- und Humankompetenz

Die Auseinandersetzung mit der Situation auf dem Einstiegsfoto ermöglicht den SuS, die Problemstellung zu erkennen und daraus das Arbeitsziel abzuleiten.

Die Ausführung des Arbeitsauftrages anhand der zur Verfügung gestellten Materialien soll die SuS in der Selbständigkeit und Handlungsfähigkeit fördern.

Durch das Arbeiten in Gruppen bzw. mit Partner wird die Teamfähigkeit gefördert, die in der späteren beruflichen Praxis von großer Bedeutung ist.

Des Weiteren können die Schüler ihre Präsentations- und Argumentationsfähigkeit verbessern, indem sie ihre Ergebnisse mit denen der übrigen Gruppen vorstellen und erklären müssen sowie eine geeignete Verbauart auswählen.

4.) Verlaufsplanung

Phase	Handlungsschritt	Sozialform	Medien
Einstieg	Lernsituationsbeschreibung: Die SuS stellen die Lernsituation sowie die letzten Arbeitsergebnisse vor.	UG	
Problemdarstellung	Die SuS werden anhand eines Bildes auf das anstehende Problem aufmerksam gemacht.		Bild
Problemwahrnehmung	Die SuS erkennen, dass die senkrechte Wand des Leitungsgrabens eingestürzt ist. Die S. formulieren das Stundenthema, z. B.: Wie ist der Graben für die Grundleitung des Ferienhauses zu sichern? Wert des Themas: - Nicht abgeboßte oder unverbaute Gräben oder mangelhaft gesicherte Baugruben können zum Einsturz der Grabenwände und zu schweren Unfällen durch Verschütten führen. - Bei Aushubarbeiten können erdverlegte Leitungen (Gas-, Wasser- und Stromleitungen usw.) beschädigt werden. => Berufsgenossenschaftliche Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGV), früher UVV, müssen eingehalten werden. Die Breite des Leitungsgrabens ist u.a. abhängig von der Art der Verbauung.	UG Schüleraktion UG	Tafel
Lernplanung	Die SuS benötigen Informationen über mögliche Verbauarten, um eine Auswahl treffen zu können.	UG	
Erarbeitung	Sie informieren sich in arbeitsteiliger Gruppenarbeit über die Verbauarten anhand von Infotexten und wählen die zu ihrer Verbauart passenden Bilder. Daraus erstellen sie ein Infoplakat.	5 arbeitsteile Gruppen (3 x 4 SuS und 1 x 3 SuS)	- Plakate - Stifte - Bilder Infotexte zu: - Spundwand - Bohrpfahlwand - Trägerbohlwand - Waagerechter Verbau - Senkrechter Verbau
Präsentation	Die SuS präsentieren ihre Ergebnisse.	Schüleraktion	Plakate
Sicherung / Transfer	Die SuS erstellen eine Übersicht zu den Einsatzbereichen und wählen eine Verbauart für den Grundleitungsgraben des Ferienhauses begründet aus. Die SuS übertragen die Ergebnisse in die Tabelle.	UG Einzelarbeit	 Tabelle

Literatur

Hollatz, Bärbel (Hrsg.): Bautechnik Grundstufe; Cornelsen Verlag, 3. Auflage, 2005

Internetseiten

<http://www.umwelt-online.de/recht/bau/din/4124b.htm#note7>

http://www.uni-essen.de/grundbau/Baugruben%20und%20Wasserhaltung_V0.pdf

http://uploader.wuerzburg.de/bbz2/fst_03/tiefbau/index.htm

Anhang

Bild:



Ein ca. 3 m tiefer Graben wurde auf 30 m Länge mit senkrechten Grabenwänden unverbaut ausgeführt. Der Boden war ca. 40 cm tief gefroren. Zwei Tiefbauer wurden teilweise verschüttet, von denen einer sofort verstarb, als eine Seite des Grabens auf einer Länge von 7 m einbrach. [http://www.baumaschine.de/Portal/Tbg/2005/heft8/a461_465.pdf]



Lernsituation:
Planung der Baugrundstückerschließung
des Ferienhauses am „Waldweg 22“

Lernfeld 3: Erschließen eines Baugrundstückes

BZU

Datum: 03.11.08

Information „Waagerechter Grabenverbau“

Zeit: 15 min.



Bei dieser Verbauart werden eingebaute Bohlen durch vertikal angeordnete Brusthölzer (Kanthölzer ca. 8/16 cm) und Stahlspindeln ausgesteift. Bei fortschreitendem Aushub kann der Verbau nach unten verlängert werden. Wenn der Leitungsgraben verfüllt wird, können die Bohlen auch von unten nach oben wieder entfernt werden.

Aus Sicherheits- und Rationalisierungsgründen werden bei Leitungsgraben-Aushubarbeiten heutzutage Stahl-Verbaulemente verwendet, die durch die eingebauten Streben ausgesteift werden.

Die verwendeten Bohlen müssen mindestens 5cm dick, die Brusthölzer mindestens 8cm dick und 16cm breit sein. Der Verbau muss an der Geländeoberkante mindestens 5 cm überstehen.

Der waagerechte Verbau wird nur bei Gräben mit nicht mehr als 1,80 m Breite eingesetzt. Der Verbau mit einzelnen Bohlen wird heutzutage nur noch verwendet, wenn die Gräben von Hand ausgehoben werden müssen (kein Baumaschinen-Einsatz möglich) oder wenn viele Leitungen den Graben kreuzen (z. B. im Stadtbereich).



Lernsituation:
Planung der Baugrundstückerschließung
des Ferienhauses am „Waldweg 22“

Lernfeld 3: Erschließen eines Baugrundstückes

BZU

Datum: 03.11.08

Information „Senkrechter Grabenverbau“

Zeit: 15 min.



Beim senkrechten Grabenverbau werden die Holzbohlen bzw. Kanaldielen (aus Stahl) eingerammt und mit horizontal angeordneten Gurthölzern (Kanthölzer 12/16 cm) und Kanalspindeln ausgesteift. Diese Verbauart wird heute hauptsächlich durch Stahl-Verbauelemente ersetzt.

Der Verbau muss an der Geländeoberfläche mindestens 5 cm überstehen. Die Gurthölzer müssen mindestens 12 cm dick und 16 cm breit sein. Die Gurthölzer und die Kanalspindeln sind durch Hängeeisen oder Ketten vor dem Herabfallen zu sichern. Ebenso müssen die Bohlen bzw. Dielen unter der Aushubsohle immer mindestens 30 cm in den Boden einbinden. Die Leitungsgräben sollten nicht breiter als 1,80 m sein.

Der senkrechte Grabenverbau findet in allen lockeren und schlammigen Bodenarten Anwendung. Diese Verbauart wird wie der waagerechte Grabenverbau nur noch verwendet, wenn viele Leitungen den Graben queren.



Lernsituation:
Planung der Baugrundstückerschließung
des Ferienhauses am „Waldweg 22“

Lernfeld 3: Erschließen eines Baugrundstückes

BZU

Datum: 03.11.08

Information „Spundwand“

Zeit: 15 min.



Die Spundwand ist ein senkrechter Verbau aus Stahlprofilen, in Ausnahmefällen aber auch aus Stahlbeton-, Kunststoff- oder Holzprofilen. Die Profile werden entweder durch Vibration oder Rammen mit speziell dafür konstruierten Baumaschinen in den Untergrund eingetrieben.

Die Spundwand besteht aus einzelnen Bohlen (Spundbohlen), die miteinander durch ineinander greifende Schlösser verbunden sind, so dass eine längere Wand entsteht.

Die errichtete Spundwand wird entweder rückwärts im Erdreich verankert oder zur gegenüberliegenden Wand abgestützt; so wird der Erddruck aufgenommen. Eine Spundwand aus Stahl ist nahezu wasserundurchlässig.

Durch ein enges Ineinandergreifen der Spunddielen wird eine hohe Wasserdichtigkeit erreicht.

Spundwände können bis ca. 15 m Tiefe zum Einsatz kommen. Mit dieser Verbauart kann ohne Probleme auch dann gearbeitet werden, wenn sich die Baugrubensohle unter dem Grundwasserspiegel befindet.

Spundwände werden daher als bewährte Bauelemente im Wasserbau für Kaimauern, Schleusenwände, Kanäle, Molen und Hafenbecken, aber auch als Hochwasserschutz eingesetzt. Man kann damit Baugruben so abdichten, dass man auch im drückenden Grundwasser bauen kann.



Lernsituation:
Planung der Baugrundstückerschließung
des Ferienhauses am „Waldweg 22“

Lernfeld 3: Erschließen eines Baugrundstückes

BZU

Datum: 03.11.08

Information „Bohrpfahlwand“

Zeit: 15 min.




Die Bohrpfahlwand ist eine senkrechte Wand, die aus nebeneinander stehenden Bohrpfählen aus Beton besteht.

Diese Verbauart gibt es in drei Ausführungsarten:


1. Bohrpfähle berühren sich nur (nicht wasserdicht)
2. Bohrpfähle sind überschritten (wasserdicht)
3. Bohrpfähle mit Abstand und Ausfachung (z. B. aus Filtersteinen)

Bohrpfahlwände können im Gegensatz zu anderen Verbauarten (Spundwände, Trägerbohlwände) wesentlich höhere Belastungen aus dem Erddruck aufnehmen. Außerdem wird das anstehende Erdreich beim Bohren und Betonieren der Pfähle nur gering gestört. Die Bohrpfähle werden entweder zur gegenüberliegenden Wand abgestützt oder durch Erdanker rückwärts verankert.

Die Baugrubensicherung aus Bohrpfählen eignet sich besonders gut im unmittelbaren Bereich von bestehenden Gebäuden (gute Druckaufnahme und -ableitung). Die Ausführung mit überschrittenen Bohrpfählen kann im Grundwasserbereich angewendet werden, da die Bohrpfahlwand durch die Überschneidung ausreichend wasserdicht ist.

	Lernsituation: Planung der Baugrundstückerschließung des Ferienhauses am „Waldweg 22“	Lernfeld 3: Erschließen eines Baugrundstückes
		BZU
		Datum: 03.11.08

Information „Trägerbohlwand“

Zeit: 15 min. 

Die Trägerbohlwand (Berliner Verbau) besteht aus vertikal eingebrachten Stahlprofilträgern (IPB), deren Zwischenräume waagrecht mit Holzbohlen oder Stahlbetonelementen ausgefacht werden. Die Stahlträger werden je nach Lage der Baugrube bzw. nach Bodenart in den Baugrund eingerammt, gerüttelt oder in Bohrlöcher eingebracht. Die Ausfachung der Zwischenräume erfolgt während der Aushubarbeiten. Diese Verbauart wird entweder rückwärtig verankert oder zu der gegenüberliegenden Wand abgestützt.

Die Träger werden mit einem Abstand von 1,50 m bis 2,50m angeordnet. Die Ausfachung geschieht mit Holzbohlen von ca. 16/18 cm, mit vorgefertigten Stahlbetonelementen oder mit Ortbeton (Ausfachung direkt betoniert). Die Trägerbohlwand ist nicht wasserdicht.

Diese Verbauart wird sehr häufig für tiefe Baugruben angewendet, da sie durch die senkrechte Ausführung wenig Platz beansprucht. Die Trägerbohlwand ist auch oft in Baugruben für U-Bahnen anzutreffen. Allerdings kann dieser Verbau nicht im Grundwasserbereich angewendet werden.

Übersicht der Einsatzbereiche:

Verbau

Leitungsgräben

Senkrechter V.
Waagerechter V.
Trägerbohlwand

Baugruben

Trägerbohlwand
Spundwand
Bohrpfahlwand

Tabelle (Sicherung):

Verbauart	Beschreibung	Anforderungen (Maße, Sicherung...)	Einsatzbereiche
Waagerechter Verbau	•	•	•
Senkrechter Verbau	•	•	•
Spundwand	•	•	•
Bohrpfahlwand	•	•	•
Trägerbohlwand	•	•	•