

Studienseminar für das Lehramt für die Sekundarstufe II  
Gelsenkirchen I (BK)

45892 Gelsenkirchen

## Unterrichtsentwurf

für einen Unterrichtsbesuch im Fach Hochbau

Stundenthema:

**Auswahl einer Stützenschalung unter Berücksichtigung der an die Schalung gestellten Anforderungen**

Referendar:

Ausbildungsschule:

Datum:

Uhrzeit:

Raum:

Unterrichtsfach: Baustoff- und Baukonstruktionstechnik

Klasse: Betonbauer

Ausbildungslehrer:

Fachseminarleiter:

Ausbildungskordinator:

# 1 Relevante Lernbedingungen

Objektive Aspekte:

Die Lerngruppe BAM2 setzt sich aus 16 Schülern mit dem Ausbildungsziel Betonbauer und Maurer zusammen. Die Mischung von Betonbauern und Maurern zu einer Klasse ist aufgrund der geringen Anzahl von Betonbauern notwendig geworden. Der Unterricht erfolgt in Blockform. Die Klasse befindet sich zur Zeit in der 3. Woche des ersten Mittelstufenblockes. Der überwiegende Teil der Jugendlichen weist einen Hauptschulabschluss der Klasse 10 auf.

Subjektive Aspekte:

Die Klasse kann in ihrer Leistungsfähigkeit als heterogen bezeichnet werden. Ungefähr ein Drittel der Schüler ist relativ leistungsstark und in der Lage Arbeitsaufträge zielgerecht zu bearbeiten und eigenständig zu lösen. Ein weiteres Drittel befindet sich auf mittlerem Leistungsniveau. Für das letzte Drittel, die leistungsmäßig schwächeren Schüler, sind deutliche und detaillierte Arbeitsaufträge zu formulieren.

Die Bereitschaft zur Mitarbeit ist bei 2/3 der Schülern vorhanden. Durch abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung, unterschiedliche Unterrichtsmethoden und den Einsatz anschaulicher Medien sind auch die weniger unmotivierten Schüler zur Mitarbeit zu bewegen.

Das Sozialverhalten der Schüler ist in der Regel als gut zu bezeichnen, was sich dann positiv auf den Unterrichtsablauf auswirkt.

Bei der Präsentation von Ergebnissen sind die Auszubildenden zum Teil unsicher. Eine solche Darstellung von Zusammenhängen muss daher immer wieder geübt werden.

Das Klima in der Klasse und das Verhältnis zwischen Lehrer und Schülern ist gut.

## 2 Thematischer Zusammenhang

### 2.1 Curriculare Einbindung des Unterrichtsthemas

Der Lehrplan zur Erprobung „Berufsausbildung in der Bauwirtschaft, Fachstufe Hochbau, Betonbauer“, sowie die didaktische Jahresplanung geben das Lernfeld 6 „Herstellen einer Stahlbetonstütze“ verbindlich vor. Ein Themenschwerpunkt dieses Lernfeldes liegt auf dem Bereich der Schalungsarten für Stützen.

Lernträger/Projekt ist eine Doppelgarage. Das Herstellen einer Stahlbetonstütze wird den Schülern anhand der Lernsituation „Herstellung einer Stahlbetonstütze für unsere Garage“ nahegebracht.

### 2.2 Darstellung der Unterrichtsreihe

Die heutige Stunde zum Thema „Auswahl einer Stützenschalung unter Berücksichtigung der an die Schalung gestellten Anforderungen“ am Beispiel unserer Garage sowie eines weiteren Bauvorhabens gliedert sich wie folgt in die Unterrichtsreihe

- UE 1 Einführung in die Lernsituation „Herstellung einer Stahlbetonstütze für unsere Garage“
- UE 2 Erstellung eines Arbeitsplanes für die Herstellung einer Stahlbetonstütze
- UE 3/4 Bewehrungsvorschriften für rechteckige (auch aufgelöste) Stahlbetonstützen am Beispiel unserer Garagenstütze
- UE 5/6 Erstellung eines Bewehrungsplanes und einer Stahlliste für die Stütze
- UE 7/8 Übungen zur Erstellung von Bewehrungsplänen und Stahllisten
- UE 9 Austausch der rechteckigen Stütze durch eine Rundstütze: Erarbeitung der Bewehrungsvorschriften
- UE 10 Anwendung der Bewehrungsvorschriften
- UE 11 Vorstellung unterschiedlicher Stützenschalungen – Entscheidung für eine Schalungsart unter Berücksichtigung der Anforderungskriterien**
- UE 12 Schalungssysteme für Rundstützen
- UE 13 Sonderschalungen z.B. für Pilzköpfe

Anhand der Lernsituation „Planung und Herstellung einer Garage“ haben die Schüler einen Arbeitsplan erstellt, aus dem die einzelnen Arbeitsschritte für das Herstellen einer Stahlbetonstütze hervorgehen. Des Weiteren sind die Bewehrungsvorschriften für Rechteckstützen, aufgelöste Querschnitte und Rundstützen erarbeitet worden und das erworbene Wissen ist an Beispielaufgaben gefestigt worden.

Mit dem Aspekt der „Stützenschalung“ beginnt in der heutigen Stunde inhaltlich ein neuer Abschnitt im Themenbereich der Stahlbetonstütze.

## **3 Intentionen und Ziele**

### **3.1 Schwerpunktziel**

Die Schüler können unter Berücksichtigung der Anforderungskriterien an Stützenschalungen sich begründet für ein System entscheiden.

### **3.2 Kompetenzen**

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

Die Schüler sollen

- die konventionelle Schalungsart sowie moderne Systemschalungen kennen
- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme zur Auswahl einer Stützenschalung in Abhängigkeit der Anforderungen einsetzen
- den Aspekt der Arbeitssicherheit im Auge haben

#### **3.2.2 Methodenkompetenz**

Durch die selbstständige Ausführung des Arbeitsauftrages soll die Selbstständigkeit der Schüler gefördert werden. Bei diesem methodischen Vorgehen müssen die Auszubildenden im Team gemeinsam den Entwurf des Infoplakates erstellen.

Durch den Fachaufsatz, das Lehrbuch und die Firmenbroschüren (ausgenommen die Gruppe „Konventionelle Schalung“ wird die Fähigkeit, Theorie und Praxis miteinander zu verbinden, geschult.

Die Präsentation der Ergebnisse den anderen Schülern gegenüber fördert die Begründungsfähigkeit.

Zur Überprüfung des Wissenstandes werden in der Sicherungsphase Begriffe genannt, zu dem jeder Schüler einen erklärenden Satz formulieren können sollte. Mit Hilfe eines roten (weiß ich nicht) und eines grünen (weiß ich) Kärtchens kann sich jeder Schüler selbst überprüfen, was durch einfaches Hochhalten des entsprechenden Kärtchens (ähnlich wie bei Quizsendungen) erfolgt. Schüler mit grünem Kärtchen können dann den „unwissenden“ Schülern die nötigen Informationen mitteilen.

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

Mit der Gruppenarbeit wird die Kommunikations- sowie die Kooperationsfähigkeit gefördert und das selbstständige Arbeiten im Team geübt. Die Schüler sind gefordert, sich bei dem Entwurf des Infoplakates in die Gruppe einzubinden. Bei dem Entwurf des Infoplakates sind die Schüler dazu gezwungen miteinander zu reden, unterschiedliche Auffassungen zu diskutieren und eine gemeinsame Lösung zu finden.

Durch die anschließende „Messe“-Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse werden die Schüler in ihrer Einsatzbereitschaft sowie ihrer sachlichen Argumentationsfähigkeit gefördert.

Außerdem wird bei erfolgreicher Präsentation das Selbstbewusstsein und das Selbstwertgefühl gesteigert.

## 4 Verlaufsplanung

Phase	Inhalte	Aktionsform	Medien
Einstieg	L. erzählt kurze Geschichte: „Fa. Feldhaar GmbH hat den Auftrag bekommen, die Garage herzustellen. Die Bewehrung ist vom Statiker berechnet worden und liegt bereits auf der Baustelle.	U-Gespräch	Folie 1
Problemdarstellung	Was fehlt noch, um mit den Arbeiten beginnen zu können?		
Problemwahrnehmung	Für die Stahlbetonstütze der Garage muss eine geeignete Stützenschalung ausgewählt werden. Schüler erkennen, dass verschiedene Schalungsarten möglich sind und nennen diese.	U-Gespräch	Tafel
	<u>Wert des Themas:</u> - Sch. haben die Aufgabe eine Stützenschalung für unsere Garage begründet auszuwählen - Zukunft: Der Einsatz verschiedener Schalungsarten ist Alltag eines Betonbauers. Der Einsatzbereich der verschiedenen Schalungssystem ist von großer Bedeutung.		
Problemformulierung	Sch. formulieren die Leitfrage: Welche Stützenschalungen gibt es und welches System ist wann geeignet ?  Lernplanung der Stunde	U-Gespräch	Tafel
Problemlösung	Der Arbeitsauftrag zur Erstellung eines Infoplakates wird verteilt.  - Jede Gruppe bearbeitet ein unterschiedliches Schalungssystem - Bestandteile der Schalung, Funktionsweise, Einsatzbereich sowie Vor- und Nachteile werden erarbeitet und auf dem Plakat festgehalten - Ein Arbeitsblatt mit Aufgaben soll bei der Erstellung des Plakates Hilfestellung leisten.	4 festgelegte Gruppen, arbeitsteilig	Arbeitsauftrag, Plakat, Infobroschüren, Fachtext, Fachbuch, Schere, Kleber, Stifte
Präsentation	Jede Gruppe stellt ihr Infoplakat vor und erklärt die Vor- und Nachteile ihrer Schalung.	Schülervortrag	Infoplakat
Sicherung	L. nennt Begriffe, zu denen die Schüler einen klärenden Satz sagen können sollten. Schüler, die unwissend sind heben die rote Karte, wissende die grüne Karte. Schüler mit grüner Karte erläutert den Begriff  Wahl einer Schalung für unsere Stütze.	U-Gespräch	Grüne und rote Karte
Reserve	Begründete Entscheidung für eine Stützenschalung bei einer anderen Baumaßnahme: Erweiterung des Pausenhofes	Einzelarbeit	Arbeitsblatt 1

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

Für die Gruppenarbeit habe ich eine Einteilung der Gruppen vorgenommen. In jeder Gruppe befindet sich mindestens ein leistungsstarker und ein leistungsschwacher Schüler. Die anderen Gruppenmitglieder sind willkürlich zugeordnet. Ziel ist es leistungsmäßig gleich starke Gruppen zu haben, um alle wesentlichen Aspekte der einzelnen Schalungssysteme herauszuarbeiten.

Weiterhin haben die leistungsschwachen Schüler die Möglichkeit von den besseren Schülern zu lernen. Da das Verhältnis der Schüler untereinander relativ gut ist besteht meiner Meinung auch nicht die Gefahr der Ausgrenzung.

<b>Lernsituation: Herstellung einer Stahlbetonstütze am Beispiel unserer Garage</b>	
<b>Thema: Auswahl einer Stützenschalung</b>	<b>Datum: 07.10.2002</b>

**Begriffe, zu denen die Schüler einen klärenden Satz formulieren sollen:**

Schalhaut

Innenschild

Außenschild

Reinigungsöffnung

Dreikantleiste

Fußkranz

Frischbetondruck

Rahmenschalung

Ausgleichstafeln/Universalelemente

Trägerschalung

Ankerung/Abspannung

Richtstreben

Sichtbetonoberfläche

Windmühlenprinzip

Arbeitsbühnen/Schutzgerüst

Ankerung/Verspannung

<b>Lernsituation: Herstellung einer Stahlbetonstütze am Beispiel unserer Garage</b>	
<b>Thema: Beispiel für die Gestaltung eines Infoplakates:</b>	<b>Datum: 07.10.2002</b>

**Gruppenname:** \_\_\_\_\_

Gewählte Schalungsart: \_\_\_\_\_

Beschreibung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Skizze/Fotos

Vorteile	Nachteile

Liste der benötigten Materialien:



<b>Lernsituation: Herstellung einer Stahlbetonstütze</b>	<b>Arbeitsblatt 1</b>
<b>Thema: Auswahl einer Stützenschalung</b>	<b>Datum: 07.10.2002</b>

### Arbeitsauftrag:

Für die geplante Erweiterung des Pausenhofes der Heinrich-Lanz-Schule soll eine Stützenschalung unter wirtschaftlichen und gestalterischen Aspekten ausgewählt werden.

Im Leistungsverzeichnis der Ausschreibung steht folgender Text:

<b>Pos</b>	<b>Menge</b>	<b>Beschreibung</b>
3.1.007	6 St	<p>Schalung für Stützen mit <math>h = 3.00\text{m}</math>, <math>a/b=30/30\text{cm}</math> herstellen und beseitigen</p> <p>Schalung für Betonbauteil nach Zeichnung herstellen, vorhalten und beseitigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauteil = herzustellende Stahlbetonstützen</li> <li>- Schalung für ebene Flächen</li> <li>- Betonoberfläche: Sichtbeton, glatt</li> </ul>

1. Entscheide dich für eine Stützenschalung und begründe deine Antwort. Führe hierzu mindestens 2 Gründe auf.
2. Skizziere das gewählte Schalsystem und benenne die einzelnen Komponenten
3. Ordne jeder Komponente eine Funktion zu.

# Stützenschalung

Schalungen für Stahlbetonstützen müssen handwerklich und technisch gut durchdacht sein, weil sie innerhalb kurzer Zeit mit Frischbeton gefüllt werden, wobei ein sehr starker, seitlich wirkender Schalungsdruck entsteht.

Stützenschalungen müssen zeichnungsgenau erstellt werden, beim Betoniervorgang maßgenau bleiben und standsicher sein.

Der Arbeitsaufwand für die Herstellung und das Aufstellen der Schalung sind ebenso wie die mehrfache Wiederverwendbarkeit wichtige Faktoren bei der Kalkulation von Schalungsarbeiten.

## Systemschalung: Rahmenschalung



Rahmenschalungen bestehen aus Schalungselementen (Stahlrahmen mit Sperrholz-Schalungsplatten), die aufgrund ihrer Lochung (Rastermaße meistens = 5 cm) das Einschalen von Rechteckquerschnitten bis zu 75 x 75 cm ermöglichen. Man bezeichnet diese gelochten Rahmenelemente als Ausgleichtafeln oder Universalelemente. Dazu werden die Schalelemente im Windmühlenprinzip aufgestellt. Die Verspannung erfolgt durch Spansschrauben, Bolzen oder Spansschlüssel, die Abdichtung der Eckfugen kann durch Kunststoffelemente/-leisten erreicht werden. Die vorgegebenen Ankerstellen ermöglichen die Aufnahme des Schalungsdruckes bis ca. 80 – 90 kN/m<sup>2</sup>.

Die meisten Systeme werden als Winkelhälfte liegend vormontiert und dann mit einem Kran aufgestellt. Die genaue Positionierung der ersten Winkelhälfte erfolgt häufig durch zwei Anschlagbretter, die rechtwinklig zueinander auf die Betondecke

genagelt werden. Die lotrechte Einrichtung sowie die Sicherung gegen Verschieben und Verdrehen wird durch Richtstützen (verstellbare Stahlrohrstützen) erreicht.

Für das Umsetzen der Stützen wird ein Kran benötigt.

Das Aufstocken (Verlängern) der Stützenschalung geht – ohne Schrauben – mit einem Schalschloß oder Verbinder einfach und schnell.

Dem wirtschaftlichen Vorteil, fast ohne Spezialteile nur mit auch in der Wandschalung einsetzbaren Teilen arbeiten zu können, steht der Nachteil gegenüber, dass die jeweils nicht benutzten Bohrungen mit Kunststoffstopfen verschlossen werden müssen, was für Sichtbetonoberflächen zu Problemen führen kann.

Für baustellengerechtes, sicheres Arbeiten gibt es passend zum System höhenverstellbare, klappbare Gerüstbühnen.

# Stützenschalung

Schalungen für Stahlbetonstützen müssen handwerklich und technisch gut durchdacht sein, weil sie innerhalb kurzer Zeit mit Frischbeton gefüllt werden, wobei ein sehr starker, seitlich wirkender Schalungsdruck entsteht.

Stützenschalungen müssen zeichnungsgenau erstellt werden, beim Betoniervorgang maßgenau bleiben und standsicher sein.

Der Arbeitsaufwand für die Herstellung und das Aufstellen der Schalung sind ebenso wie die mehrfache Wiederverwendbarkeit wichtige Faktoren bei der Kalkulation von Schalungsarbeiten.

## Systemschalung: Rahmenschalung mit Klappmechanismus



Rahmenschalungen mit Klappmechanismus bestehen aus 4 miteinander verbundenen Stahlrahmenelementen und eignen sich für die Herstellung von rechteckförmigen Querschnitten von bis zu 60 x 60 cm. Die Schalelemente sind nach dem Windmühlenprinzip angeordnet. Die Konstruktion erlaubt Rastermaße von 5 cm, so dass rasche Querschnittswechsel ohne Austausch der Schalhaut vorgenommen werden können.

Die zur Verspannung erforderlichen Teile (Spannschlösser, Spannschrauben) befinden sich bei einigen Herstellern direkt an der Stützenschalung, so dass keine unnötige Zeit für das Zusammensuchen der Teile entsteht.

Die vorgegebenen Ankerstellen ermöglichen die Aufnahme des Schalungsdruckes bis ca. 80 – 90 kN/m<sup>2</sup>.

Durch den Klappmechanismus lassen sich sehr schnelle Ein- und Ausschalzeiten erreichen.

Das Aufstellen und Umsetzen der Stützen erfolgt in der Regel mit einem Hub durch den Kran. Einige Hersteller bieten an, die Schalung ohne Kranhilfe umzusetzen, und zwar mit Hilfe von Umsetzrädern. zum horizontalen Umsetzen werden die Stützenschalungen einfach gerollt.

Die lotrechte Einrichtung sowie die Sicherung gegen Verschieben und Verdrehen wird durch Richtstützen (verstellbare Stahlrohrstützen) erreicht.

Das Aufstocken (Verlängern) der Stützenschalung geht – ohne Schrauben – mit einem Schalschloß oder Verbinder einfach und schnell.

Beste Sichtbetonqualität (glatte Flächen) wird durch die von hinten verschraubte Schalhaut erreicht.

Für baustellengerechtes, sicheres Arbeiten gibt es passend zum System höhenverstellbare, klappbare Gerüstbühnen.

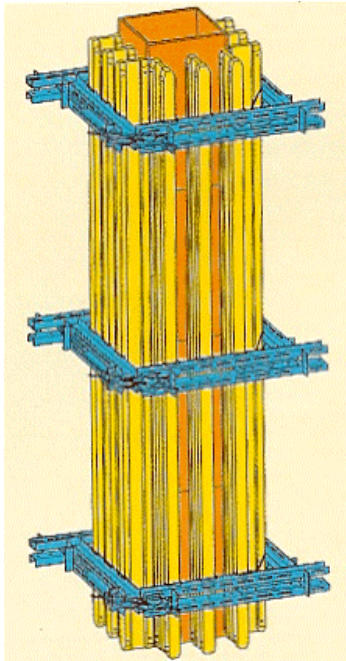
# Stützenschalung

Schalungen für Stahlbetonstützen müssen handwerklich und technisch gut durchdacht sein, weil sie innerhalb kurzer Zeit mit Frischbeton gefüllt werden, wobei ein sehr starker, seitlich wirkender Schalungsdruck entsteht.

Stützenschalungen müssen zeichnungsgenau erstellt werden, beim Betoniervorgang maßgenau bleiben und standsicher sein.

Der Arbeitsaufwand für die Herstellung und das Aufstellen der Schalung sind ebenso wie die mehrfache Wiederverwendbarkeit wichtige Faktoren bei der Kalkulation von Schalungsarbeiten.

## Systemschalung: Trägerschalung



Bei einer Trägerstützenschalung besteht die Unterstützung der Schalhaut aus senkrecht angeordneten Holzschalungsträgern und dazu waagrecht verlaufenden Stahlwandriegeln. Die Ankerung der Elemente untereinander kann innerhalb oder außerhalb des Querschnittes erfolgen. Bei außerhalb des Querschnittes geankerten Elementen und einer individuell angepassten Schalhaut ist die Schalung auch für Sichtbeton bestens geeignet.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Tatsache, dass fast jeder Stützenquerschnitt hergestellt werden kann. Hierzu werden die Schalung in der Regel im Herstellerwerk auf Wunsch des Kunden gefertigt.

Eine Stützenträgerschalung wird immer für einen bestimmten Querschnitt hergestellt, so dass die bei der Montage der Schalungen anfallenden Kosten, sich erst bei mehrmaligem Einsatz der Schalung rechnen.

Die Höhe einer Trägerschalung ist variabel und wird der Stütze angepasst.

Die meisten Systeme werden als Winkelhälfte oder U-Form hergestellt und dann mit einem Kran aufgestellt. Die lotrechte Einrichtung sowie die Sicherung gegen Verschieben und Verdrehen wird durch Richtstützen (verstellbare Stahlrohrstützen) erreicht.

Für das Umsetzen der Stützen wird ein Kran benötigt.

Für baustellengerechtes, sicheres Arbeiten können Arbeitsbühnen an der Schalung eingehangen werden.

Schalungssysteme ermöglichen wesentlich kürzere Schalzeiten und sind deshalb kostengünstiger.

# Stützenschalung

Schalungen für Stahlbetonstützen müssen handwerklich und technisch gut durchdacht sein, weil sie innerhalb kurzer Zeit mit Frischbeton gefüllt werden, wobei ein sehr starker, seitlich wirkender Schalungsdruck entsteht.

Stützenschalungen müssen zeichnungsgenau erstellt werden, beim Betoniervorgang maßgenau bleiben und standsicher sein.

Der Arbeitsaufwand für die Herstellung und das Aufstellen der Schalung sind ebenso wie die mehrfache Wiederverwendbarkeit wichtige Faktoren bei der Kalkulation von Schalungsarbeiten.

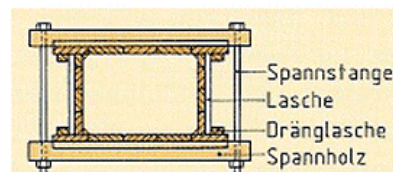
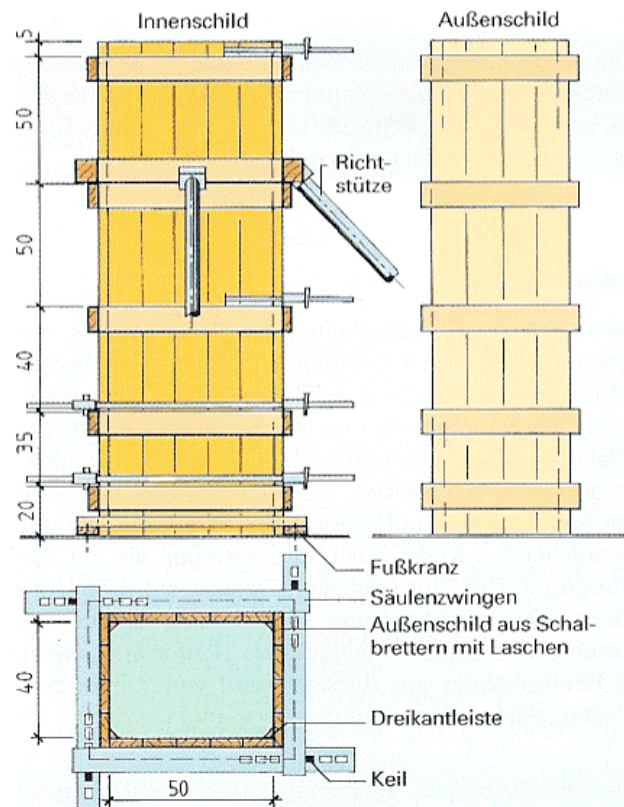
## Herkömmliche Holzschalungen

Konventionelle Holzschalungen bauen sich nach dem klassischen Prinzip einer Schalung aus Schalhaut und Unterstützungsstruktur auf.

Die Schalhaut besteht aus Schalbrettern, die vor Ort zu maßgenauen Bretttafeln zusammengefügt werden. Diese Bretttafeln werden auch als Schilde bezeichnet. Eine rechteckige Stütze besteht somit aus 2 Innenschilden und 2 Außenschilden.

Die *Innenschilde* werden genau so breit wie die Schmalseite der Stütze ausgebildet, wobei man die Brettlaschen auf jeder Seite um das Maß der Schalhautdicke überstehen lässt. Bei den *Außenschilden* werden Schild und Laschen gleich breit ausgeführt, und zwar mit dem Maß der längeren Stützensseite zuzüglich der doppelten Schalhautdicke der Innenschilde.

Am Stützenfuß wird eine Reinigungsöffnung (R) angeordnet, die das Entfernen von Verunreinigungen im Inneren der Schalung vor dem Betonierbeginn ermöglichen.



## Verspannung der Schalung

Die Unterstützung der Schalhaut und die Aufnahme des horizontalen Betondrucks erfolgt durch sogenannte „Säulenkränze“.

Die am meisten verwendeten Verspannungen sind verstellbare Keilzwingen aus Stahl. Es können aber auch Spannhölzer mit Spannstangen verwendet werden oder Ähnliches.

Ihre Anordnung richtet sich nach:

- der Größe des Frischbetondrucks,
- der Tragfähigkeit und der zulässigen Durchbiegung der Schalungshaut und
- der Tragfähigkeit der Zwingen.

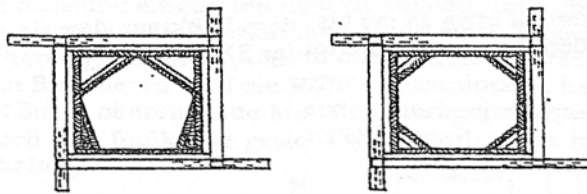
Da der Frischbetondruck in den Stützen von oben nach unten zunimmt, werden die Zwingenabstände von oben nach unten verringert. Die Brettlaschen auf den einzelnen Schalungsplatten werden bei der Montage der Zwingen zumeist als Auflager genutzt. Deshalb muss schon bei der Planung der Schalung der Zwingenabstand bestimmt werden. Die unterste Zwinde sollte im Abstand von 15 bis 20 cm vom unteren Stützenende angeordnet werden, um zu gewährleisten, dass die Keile der Zwingen vollständig eingeschlagen werden können und der Fußpunkt ausreichend gegen den Frischbetondruck gesichert ist.

Die genaue Fixierung der Stützenschalung auf dem Betonboden erfolgt mit dem Fußkranz. Er wird auf den Beton genagelt und soll die Stützenschalung genau an der vorgesehenen Stelle unverschieblich sichern.

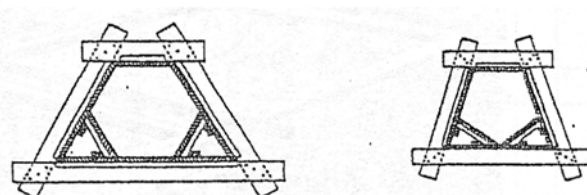
Die aufgestellte Schalung wird durch Stahlrohrstützen, Spannketten oder Abschwerungen gegen Verschieben und Verdrehen gesichert.

Konventionelle Schalungskonstruktionen eignen sich für alle Querschnittsformen, besonders bei komplizierten Stützenquerschnitten oder Sonderanfertigungen, z.B. bei wechselnden Querschnittsformen, bei Stützen mit Unterzug am Stützenkopf. Weiterhin sind herkömmliche Holzschalungen dann anwendbar und auch wirtschaftlich, wenn keine „Massenproduktion“ erfolgen soll.

Beispiel für Querschnittsformen:



Schalung von Vieleckstützen mit auf Rechteckquerschnitt zurückgeführten Grundformen und Verspannung mit Säulenzwingen



Schalung von Vielecken mit polygonalen Brettkränzen als Verspannung

<b>Lernsituation: Herstellung einer Stahlbetonstütze am Beispiel unserer Garage</b>	<b>Arbeitsauftrag</b>
<b>Thema: Auswahl einer Stützenschalung</b>	<b>Datum: 07.10.2002</b>

### **Arbeitsauftrag:**

Informiert euch anhand des Fachbuches und dem beigefügten Text über die Möglichkeiten der Herstellung einer konventionellen Schalung und entwerft ein Infoplatat, mit dem ihr euer Schalungssystem vorstellt.

Berücksichtigt für die Erstellung des Infoplatates folgende Aspekte.

1. Aus welchen Bestandteilen setzt sich eine konventionelle Schalung zusammen ?
2. Beschreibt schrittweise (in Stichpunkten) den Aufbau einer konventionellen Bretterschalung. Welche Funktion haben die einzelnen Bestandteile ?
3. Wovon ist der Abstand der einzelnen Säulenkränze abhängig ?
4. Wodurch erfolgt das senkrechte Ausrichten der Schalung ?
5. Welche Querschnittsformen lassen sich mit einer konventionellen Stützenschalung herstellen ?
6. Diskutiert in der Expertenrunde Vor- und Nachteile dieser Schalungsart.

<b>Lernsituation: Herstellung einer Stahlbetonstütze am Beispiel unserer Garage</b>	<b>Arbeitsauftrag</b>
<b>Thema: Auswahl einer Stützenschalung</b>	<b>Datum: 07.10.2002</b>

### **Arbeitsauftrag:**

Im modernen Schalungsbau werden auch für Stützen Systemschalungen angeboten. Informiert euch anhand des Fachbuches, Prospekten und dem beigefügten Text über die Möglichkeiten der Herstellung einer Stützenschalung aus Rahmenelementen.

1. Aus welchen Bestandteilen setzt sich eine Rahmenschalung zusammen ?
2. Beschreibt schrittweise die Herstellung einer Stütze aus Rahmenelementen:
3. Was versteht man unter dem Windmühlenprinzip ?
4. Welche Querschnittsformen lassen sich mit eurer Rahmenschalung herstellen ?
5. Wie werden Aufstockelemente mit der Stützenschalung verbunden ?
6. Diskutiert in der Expertenrunde Vor- und Nachteile dieser Schalungsart.



<b>Lernsituation: Herstellung einer Stahlbetonstütze am Beispiel unserer Garage</b>	<b>Arbeitsauftrag</b>
<b>Thema: Auswahl einer Stützenschalung</b>	<b>Datum: 07.10.2002</b>

### **Arbeitsauftrag:**

Im modernen Schalungsbau werden auch für Stützen Systemschalungen angeboten. Informiert euch anhand des Fachbuches, Prospekten und dem beigefügten Text über die Möglichkeiten der Herstellung einer Stützenschalung aus Rahmenelementen mit Klappmechanismus.

1. Wie ist die Rahmenschalung mit Klappmechanismus aufgebaut ?
2. Beschreibt schrittweise die Herstellung einer Stütze aus Rahmenelementen:
3. Was versteht man unter dem Windmühlenprinzip ?
4. Welche Querschnittsformen lassen sich mit eurer Rahmenschalung herstellen ?
5. Was sind Umsetzräder und wofür werden sie eingesetzt ?
6. Diskutiert in der Expertenrunde Vor- und Nachteile dieser Schalungsart.

<b>Lernsituation: Herstellung einer Stahlbetonstütze am Beispiel unserer Garage</b>	<b>Arbeitsauftrag</b>
<b>Thema: Auswahl einer Stützenschalung</b>	<b>Datum: 07.10.2002</b>

### **Arbeitsauftrag:**

Im modernen Schalungsbau werden auch für Stützen Systemschalungen angeboten. Informiert euch anhand des Fachbuches, Prospekten und dem beigefügten Text über die Möglichkeiten der Herstellung einer Stützenschalung aus Trägerelementen.

1. Wie ist eine Trägerschalung aufgebaut ?
2. Beschreibt schrittweise die Herstellung einer Stütze mit Trägerschalung:
3. Was versteht man unter dem Windmühlenprinzip ?
4. Welche Querschnittsformen lassen sich mit einer Trägerschalung herstellen ?
5. Welche Möglichkeiten der Verspannung einer Stütze gibt es ?
6. Diskutiert in der Expertenrunde Vor- und Nachteile dieser Schalungsart.