

Um Schäden oder Herstellungsfehler beim Einbau der Böschungssicherung zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten.

Tabelle 4.10 Angaben zur Qualitätssicherung bei bewehrten und verankerten Spritzbetonschalen

Einmessen der Spritzbetonschale und Bohransatzpunkte	Maßband, Gradwaage, Nivelliergerät, Theodolit, Horizontal- und Vertikallaser
Bohrgenauigkeit	Gradwaage, Nivelliergerät
Spritzgut	Eignungsprüfung des verwendeten Materials Fremdüberwachung im Rahmen der B II - Betonüberwachung Herstellung von Probekörpern zur Überprüfung der erreichten Betonfestigkeit
Verpressgut	Messung und Überprüfung des W/Z-Wertes, der spezifischen Dichte des Zementmörtels mittels Zementwaage und Aräometer Herstellen von Rückstellproben
Tragfähigkeit	Probebelastungen und Eignungsprüfungen Aufzeichnung der durchfahrenen Bodenschichten
Normen	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung DIN 18 551 Spritzbeton, Herstellung und Prüfung
Ausführung/Arbeitsablauf	Arbeitsanweisungen gemäß Unternehmenshandbuch

## 4.6 Trägerbohlwand

### 4.6.1 Das Bauverfahren im Überblick

Zur Herstellung von senkrechten Baugrubenumschließungen werden häufig Trägerbohlwände verwendet. Die Vorzüge der Trägerbohlwand ergeben sich aus:

- der Anpassungsfähigkeit an Hindernisse wie Leitungen, Schächte, alte Fundamente u. ä.
- der Einsatzmöglichkeit in nahezu allen Bodenarten
- der Wiedergewinnbarkeit der Bauteile
- der Wirtschaftlichkeit des gesamten Verbaus.

Der Bohlträgerverbau gehört zu den biegeweichen Verbausystemen, d. h. dass unter Umständen Setzungen an benachbarten Bauwerken oder Verkehrswegen zu erwarten sind. Außerdem ist er nicht wasserdicht, so dass er nur oberhalb des gegebenenfalls abgesenkten Grundwasserspiegels eingesetzt werden kann.

Trägerbohlwände bestehen aus senkrechten Traggliedern (i. Allg. Stahlträger) und einer Ausfachung aus Holz, Stahl, Stahlbeton oder Spritzbeton (Bild 4.24). Das Einbringen der Stahlträger (Abstand ca. 1 bis 3,5 m, Steg jeweils senkrecht zur Baugrubenwand) erfolgt im Allgemeinen durch Rammen, Einrütteln oder durch Einstellen in vorgebohrte Löcher.

Im Normalfall sind die Stahlträger zwischen 4 und 18 m lang, in Sonderfällen auch bis 20 m.

Die Ausfachung muss fest am Erdreich anliegen. Dies kann z. B. durch Ankeilen der Verbohlung erzielt werden. Nach der Art der Ausfachung unterscheidet man den waagerechten und den senkrechten Verbau. Als Ausfachung kommen in der Praxis Kanthölzer von 12 bis 16 cm Dicke zur Anwendung.

Das breit gefächerte Einsatzgebiet der Trägerbohlwände und die hervorragende Anpassungsfähigkeit dieses Verfahrens an örtliche Gegebenheiten haben bis zum heutigen Tag eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten und Abwandlungen entstehen lassen.

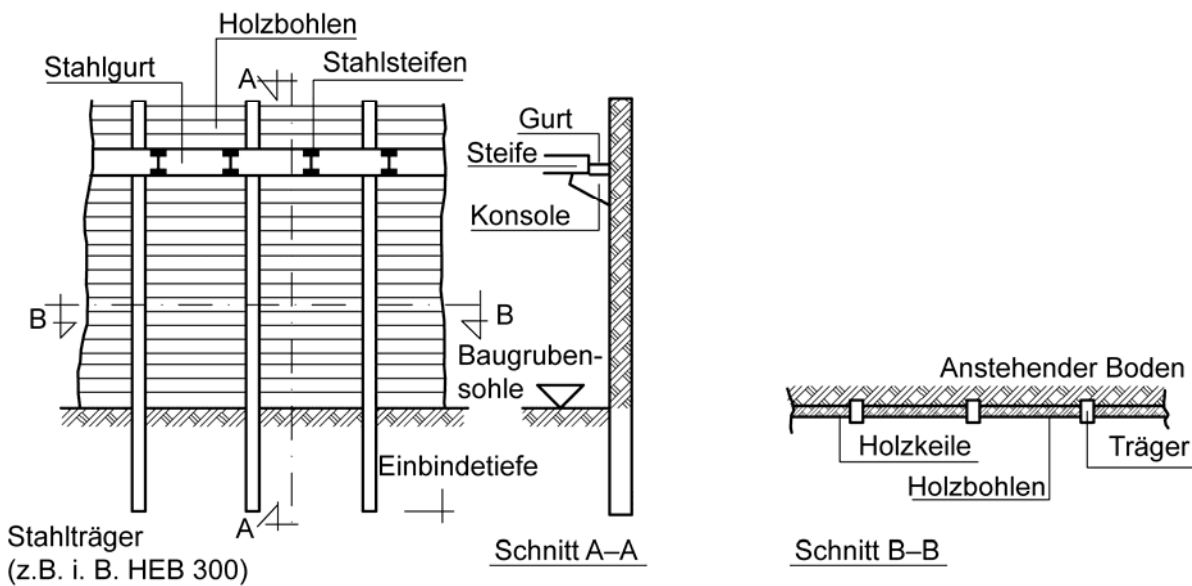


Bild 4.24 Trägerbohlwand im Schnitt [5]

#### 4.6.2 Technische Grundlagen

Die Herstellung einer Trägerbohlwand besteht aus folgenden Schritten:

- Einbau der Träger.
- Beginn des Aushubs mit Einbau der Ausfachung.
- Einbau der Abstütungen (Anker oder Steifen), sobald der Aushub eine Tiefe von ca. 0,5 m – 0,8 m unter der geplanten Abstützung erreicht hat.
- Fortsetzung des Aushubs bis zur Baugrubensohle.
- Schrittweiser Rückbau der Ausfachung und der Abstütungen während der Herstellung des Bauwerks und der damit verbundenen Wiederverfüllung der Baugrube.
- Ziehen der Träger nach Wiederverfüllung der Baugrube.

Wie eingangs beschrieben, gibt es mehrere Möglichkeiten, die Tragglieder, in der Regel Stahlträger, in den Baugrund einzubringen. Entscheidend für die Wahl der Einbringart sind die Komponenten Baugrund, zulässige Erschütterungen und zulässige Lärmentwicklung.

Der Trägereinbau kann erfolgen durch:

*Rammen*, ein sehr wirtschaftliches Verfahren, sofern der Baugrund aus bindigem bzw. grobkörnigem Boden (Sand und Kies) besteht. Nachteilig sind jedoch die erhebliche Lärmbelastigung und die möglichen Erschütterungen.

*Rütteln* ist bei entsprechendem Baugrund (siehe Rammen) eine ebenfalls kostengünstige Methode. Die Erschütterungen können bei Anwendung des Vorbohrverfahrens erheblich reduziert werden.

*Einstellen in Bohrlöcher*, ein Verfahren, welches in allen Bodenarten ohne wesentliche Lärmbelastigung und Erschütterung eingesetzt werden kann. Hierzu kommt aufgrund der hohen Bohrleistung überwiegend das VdW-Verfahren zur Anwendung. Der Verfahrensablauf sowie die zugehörigen Geräte und Stoffe sind im Kapitel 3 Bohrpfähle erläutert. Nachdem das Bohrloch auf die entsprechende Tiefe abgeteuft worden ist, wird anschließend der Träger in das Loch eingestellt, ausgerichtet und fixiert. Der verbleibende Hohlraum wird mit Magerbeton, Kalkmörtel, Sand o. ä. verfüllt.

Um eine gute Lastübertragung der Vertikalkräfte am Trägerfuß sicherzustellen, werden Fußplatten an die Träger geheftet, die beim späteren Ziehen der Träger im Boden verbleiben. Die Lastübertragung kann noch optimiert werden, indem die Fußplatten nicht auf die Bohrlochsohle, sondern auf Betonpfropfen (siehe Bild 4.25) gestellt werden.

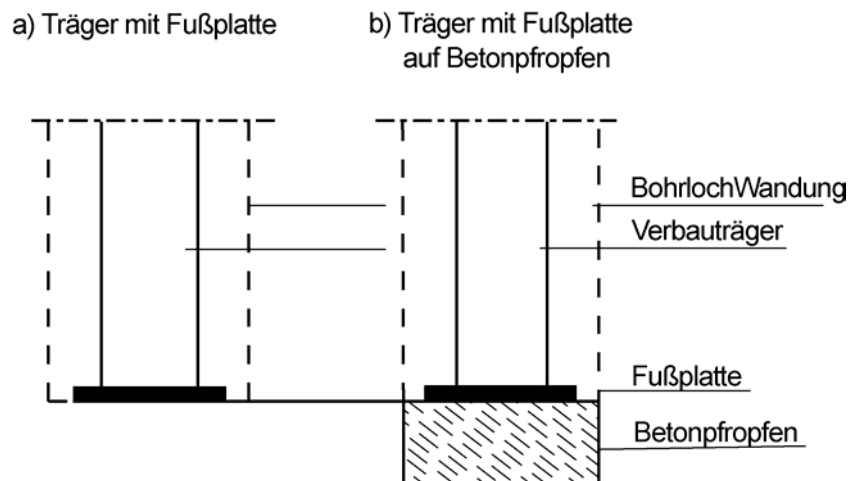


Bild 4.25 Fußausbildung eingestellter Verbauträger [5]

## 4.6.3 Das Bauverfahren

### 4.6.3.1 Beschreibung der Arbeitsprozesse

Tabelle 4.11 Prozesse zur Herstellung einer Trägerbohlwand

	Prozesse	Teilprozesse	Geräte
<b>I</b>	Vorbereitende Maßnahmen	(1) Freiräumen des Baufeldes (2) Einmessen der Trägerbohlwandachse	- Raupe/Bagger/Radlader Theodolit
<b>II</b>	Einbringen der senkrechten Tragglieder	(1) Träger zur Einbaustelle transportieren und ausrichten (2) Einschlagen der Träger in den Baugrund	- Hydraulikbagger, Radlader, LKW - Hydraulikbagger mit Mäkler und Rammbar
<b>III</b>	Aushub mit gleichzeitigem Einbringen der Ausfachung ab $t = 1,25$ m von GOK	(1) Beginn des Bodenaushubes (2) Ausfachung in die Baugrube transportieren (3) Einbringen und Verkeilen der Ausfachung (z. B. Holzbohlen)	- Hydraulikbagger mit Tieflöffel - Radlader, LKW, Hydraulikbagger - Kleinwerkzeug: Vorschlaghammer, Brechstange, etc.
<b>IV</b>	Einbau der Abstützungen (Gurte mit Steifen)	(1) Rundhölzer bzw. Breitflanschträger zur Baugrube transportieren (2) Einbau der Gurte und Steifen	- Radlader, LKW, Hydraulikbagger - Seil- bzw. Hydraulikbagger
<b>V</b>	Rückbau der Trägerbohlwand	(1) Träger anklammern und anlösen Träger herausziehen, ablegen und säubern (2) Ausbau der Ausfachung und der Aussteifung (3) sämtliche Verbaumaterialien zum Abtransport verladen	- Seilbagger mit Pfahlzieher  - Bagger  - LKW, Radlader

### 4.6.3.2 Die Geräte

Die Geräte zum Einrammen, Einrütteln und evtl. Ziehen der senkrechten Tragglieder sind identisch mit denen, die bei der Spundwandherstellung im Kapitel 4.7.3.2 zum Einsatz kommen. Deswegen werden Trägergeräte, Mäkler und Rammhären sowie Vibrationshären hier nicht weiter behandelt.

### 4.6.3.3 Die wichtigsten Stoffe

Die Trägerbohlwand setzt sich aus den drei folgenden Bestandteilen zusammen:

- die Bohlträger
- die Ausfachung
- die Abstützung

## Bohlträger

Als Bohlträger verwendet man fast ausnahmslos Breitflanschträger der HEA-, HEB- und HEM-Reihe. Die Wahl des Profils hängt vom Einbringverfahren, vom Baugrund und von den statischen Erfordernissen ab. Bei üblichen Baugrubentiefen von 8 bis 15 m liegen die Profilgrößen im Bereich von HEB 300 bis HEB 500. Werden die Träger nicht gerammt, sondern in vorgebohrte Löcher gestellt, so kommen auch mit Blechen verbundene ][-Profile in Frage (Bild 4.26).

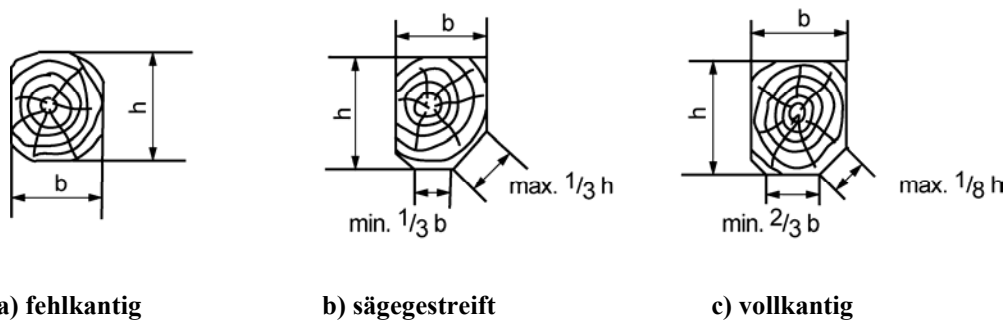


Bild 4.26 Bohlträger aus ][-Profilen

## Ausfachung

Besonders zahlreich sind die Möglichkeiten, die Wand zwischen den Bohlträgern zu verkleiden. Die Einzelteile der Ausfachung müssen so lang sein, dass sie auf jeder Seite mindestens auf einem Fünftel der Flanschbreite aufliegen. Im Folgenden werden nur die am häufigsten angewandten Ausfachungselemente dargestellt.

Die *Holzausfachung* kann aus Kant- oder Rundhölzern bestehen. Da die Verarbeitung von Rundhölzern sehr aufwendig ist, kommen überwiegend fehlkantige, sägestreifte oder vollkantige (siehe Bild 4.27) Hölzer der Güteklasse II nach DIN 4074 zur Anwendung.



a) fehlkantig

b) sägestreifig

c) vollkantig

Bild 4.27 Holz-Schnittformen [12]

Die Holzausfachung hat den Vorteil, dass sie kostengünstig ist und vor Ort den äußeren Umständen angepasst werden kann. Wenn Setzungen im Bereich der Baugrube akzeptabel sind, belässt man die Holzausfachung im Boden, ansonsten sollte die Verbohlung bei dem Verfüllen der Baugrube wiedergewonnen werden.

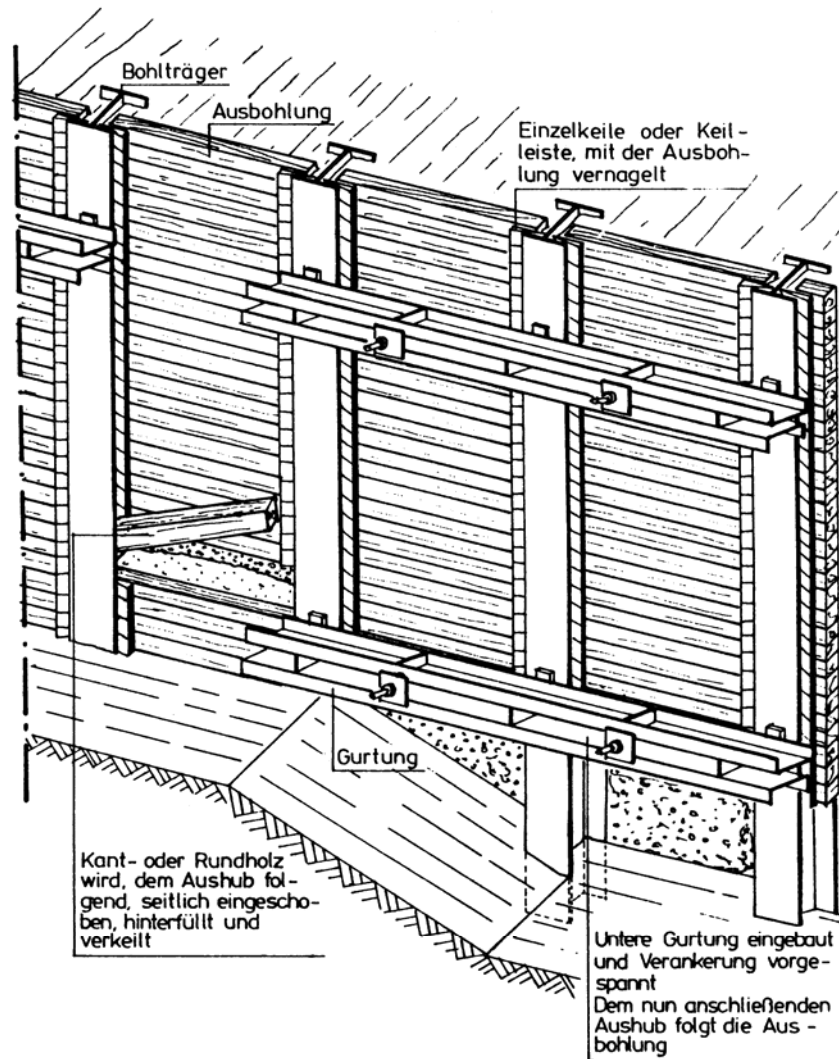


Bild 4.28 Trägerbohlwand mit waagerechter Holzausfachung [5]

*Spundwand-Leichtprofile* und/oder *Kanaldielen* kommen häufig bei der senkrechten Ausfachung zum Einsatz, da diese Elemente dem Aushub voreilend in den Boden gerammt oder gedrückt werden. Sie können entweder hinter oder zwischen den Trägern angeordnet werden. In jedem Fall ist eine Gurtung durch Stahlprofile oder Kanthölzer erforderlich.

Da der Boden nicht freigelegt wird, kann er sich nicht auflockern, was die Setzungsgefahr benachbarter Bauwerke verringert. Die Handarbeit beim Abschachten und Freilegen des Bodens, wie sie beim Holzverbau erforderlich ist, entfällt. Haupteinsatzgebiete sind Böden, die zum Fließen oder Ausrieseln neigen. Da die Spundwand-Leichtprofile im Zuge der Verfüllung ohne Probleme mit den Traggliedern gezogen werden können, sind diese leicht wiedergewinn- und erneut einsetzbar.

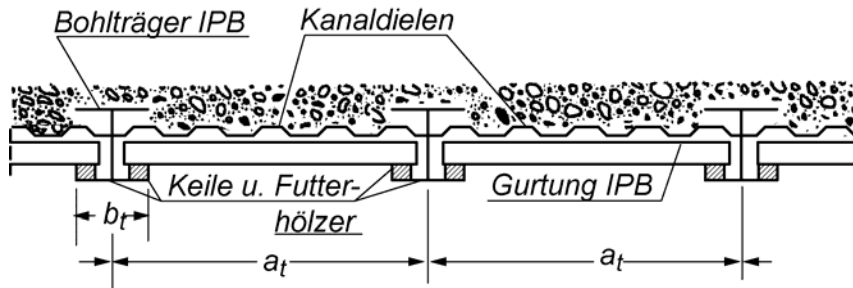


Bild 4.29 Bohlträgerverbau mit senkrechter Ausfachung aus Kanalblechen [12]

In der nachfolgenden Grafik sind gängige Leichtprofile und Kanalblechen von führenden Herstellern abgebildet. Weitere Querschnittswerte und Angaben sind im Anhang zu finden.

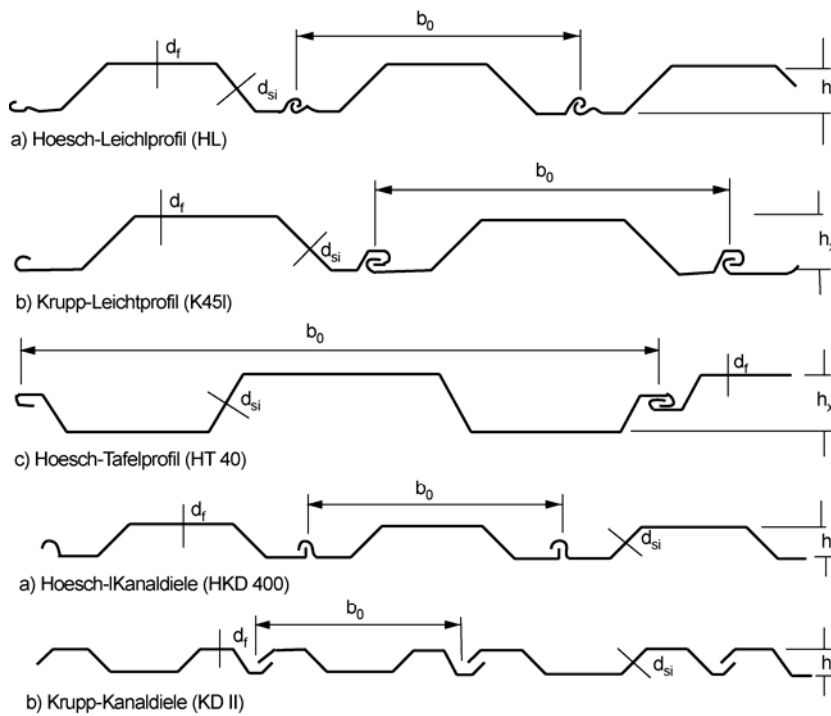


Bild 4.30 Verschiedene Kanalblechen und Leichtprofile für die Bohlträgerausfachung [12]

Selten angewendet wird die Ausfachung mit vorgefertigten *Stahlbetonplatten oder -balken*. Grund dafür ist das hohe Gewicht der Fertigteile, die nicht mehr von Hand versetzt werden können.

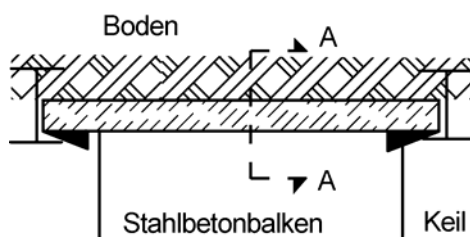


Bild 4.31 Ausfachung mit Stahlbetonfertigteilen [5]

Ihr Vorteil liegt gegenüber einer Ortbetonausfachung darin, dass sie schneller eingebaut werden können und sofort belastbar sind. Außerdem ist es möglich, die Fertigteile wieder zu gewinnen. Da die Bohlen auf eine fixe Länge gefertigt werden, müssen die Bohlträger maßgerecht eingebracht werden.

Ausfachung mit *Ortbeton* kann bei bindigem zeitweise standfestem Boden zum Einsatz kommen. Je nach Bodenverhältnissen wird die Baugrube im Bereich der Wand abschnittsweise auf ca. 1,0 m Höhe ausgeschachtet und als Ausfachung meist bewehrter Ortbeton eingebracht. Der Beton kann auch als *Spritzbeton* im Trockenspritz- oder im Nassspritzverfahren aufgetragen werden. Der Verbau mit Ortbeton liegt satt am Erdreich an. Diese Methode ist wenig lohnintensiv und wird daher in großem Maße angewendet. Bei diesem Verfahren bleibt die Ortbetonausfachung im Baugrund, und nur die Stahlträger können wiedergewonnen werden.

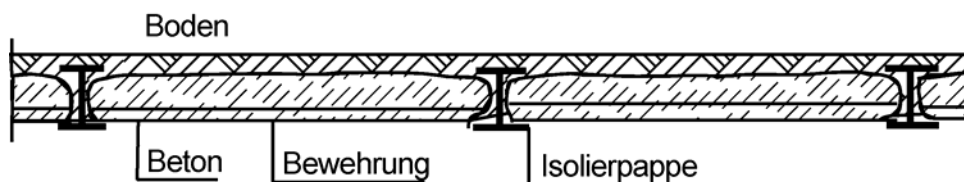


Bild 4.32 Trägerbohlwand mit Ortbetonausfachung [5]

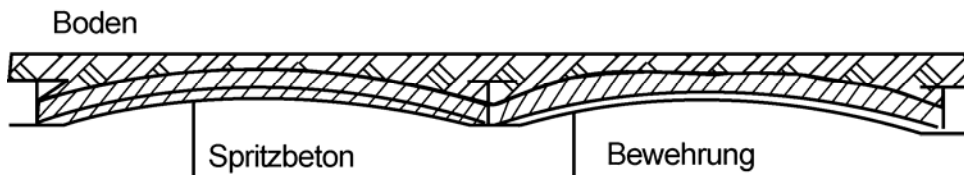


Bild 4.33 Spritzbetonausfachung mit Bewehrung [5]

## Abstützungen

Zur Aussteifung gegenüberliegender Bohlträger werden System-Stahlstreben mit Spindeleinrichtungen und teilweise Rundholzsteifen verwendet, solange der Abstand etwa 8 bis 10 m nicht überschreitet. Rundholzsteifen müssen an ihren Enden abgefast sein. Sie liegen in [-Gurten, die an die Bohlträger angeschraubt oder angeschweißt sind, durchlaufen die gesamte Baugrubenlänge und sichern somit den seitlichen Abstand der Bohlträger. Nach der Verkeilung, zu der grundsätzlich Hartholzkeile verwendet werden sollen, sind die Steifen durch Anbringen von Winkelstücken oder Stahlstäben gegen Verschieben zu sichern.

Das Abheben verhindern bereits die Flansche des [-Gurtes. Bei Baugrubenbreiten von mehr als 10 m werden die Abmessungen von Holzsteifen im Allgemeinen zu groß. Man wählt dann Stahlsteifen aus HEB- oder PSp-Profilen. Zur Auflagerung dienen Gurtwinkel, deren Flansch zur Aufnahme der Keile und der Kopfplatten breit genug ist und darüber hinaus noch genügend Platz für die Anordnung von Knaggen lässt. Mit Hilfe der Knaggen wird die Steife gegen Abheben, Verschieben und Verdrehen gesichert.



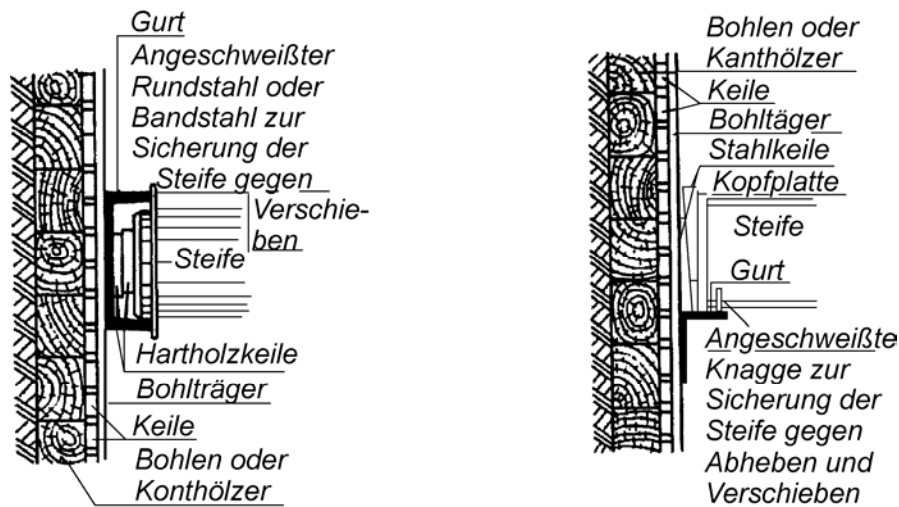
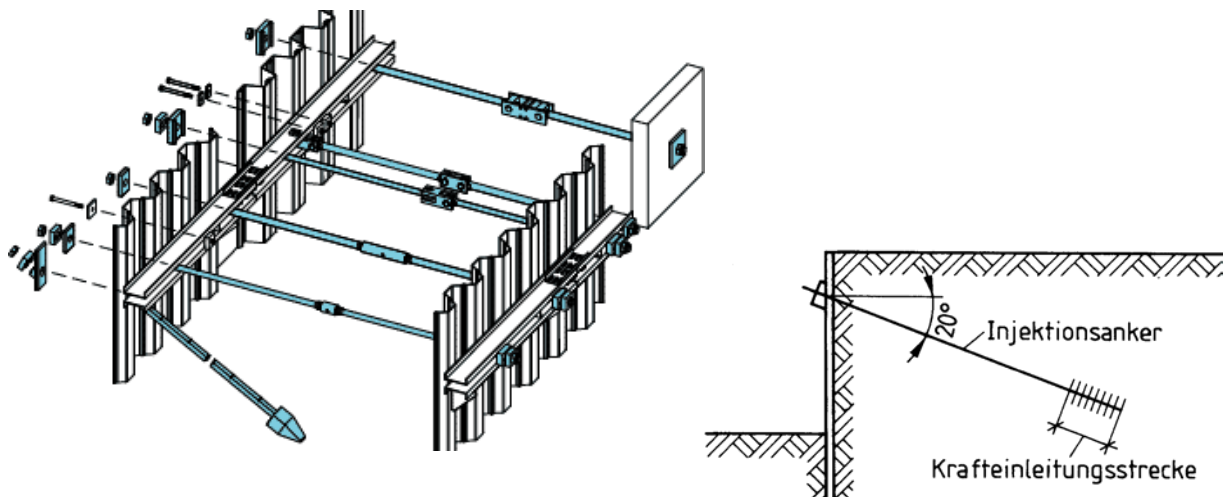


Bild 4.34 Links: Auflagerung von Holzsteifen;

Rechts: Auflagerung von Stahlsteifen [13]

Eine weitere Möglichkeit der Abstützung ist die „Rückwärtige Verankerung“. Sie wird angeordnet, wenn die Baugrube zu breit ist oder wenn die Steifen den Bauvorgang erheblich behindern. Bei Profil-Bohlträgern setzt man die Anker gegen Gurte, die ihrerseits die Bohlträger stützen. Angewendet werden meist Verpressanker nach DIN 4125, auf die hier nicht weiter eingegangen wird, da Verpressanker im Kapitel 4.7 Spundwände noch ausführlich beschrieben werden.

Bild 4.35 Links: Abstützung mit Steifen und Gurten am Beispiel einer Spundwand [14];  
Rechts: Rückwärtige Verankerung durch Verpressanker [4]

#### 4.6.3.4 Der Personalbedarf

Der Personalbedarf zur Sicherung einer Baugrube durch eine Trägerbohlwand ist stark abhängig von der Ausfachungsart, die eingebaut werden soll. Als Beispiel werden hier Personalangaben für die Ausfachung mit Kanthölzern, auch Berliner Verbau genannt, dargestellt.

Ein eingespieltes Arbeitsteam besteht meistens aus:

- 2 Maschinisten für die Bedienung des Trägergerätes zum Einbringen der Tragglieder des Hydraulikbagger für den anstehenden Erdaushub,
- 3 Helfern, die einerseits den Maschinisten beim Rammen unterstützen sowie später die Holzausfachung und die Abstützungen einbringen,
- 1 Rammmeister, der für die Vorarbeiten sorgt, die Rammung kontrolliert und alle eingesetzten Geräte betreut.

Durch ein zeitliches Entzerren der einzelnen Tätigkeiten kann sich die Kolonnenstärke auch reduzieren.

#### **4.6.3.5 Informationen zur Kalkulation**

##### **Leistung und Kosten**

Allgemeingültige Angaben über die Tagesleistung zur Herstellung von Trägerbohlwänden können hier nicht gemacht werden, da diese durch zahlreiche Faktoren wie Bodenbeschaffenheit, Ausfachung und Abstützung bedingt sind.

In der nachfolgenden Tabelle wird davon ausgegangen, dass die Tragglieder gerammt werden, die Ausfachung aus Kanthölzern besteht und die Abstützung mit Steifen erfolgt. Bei diesem Verfahren ergibt sich eine Tagesleistung von 25 bis 70 m<sup>2</sup> Verbau.

Tabelle 4.12 Betriebsmitteleinsatz

Prozess	Teilprozess	Gerät	BGL-Nr. (Hauptgruppen)	Personal- bedarf	Kalkulatorische Aufwandswerte
II	(1) Träger zur Einbaustelle transportieren und ausrichten	Hydraulikbagger ggf. mit Lasthaken LKW Radlader	D.1.60. ... AC P.2.12. ... D.3.10. ...	1 Maschinist 1 Fahrer 1 Helfer	0,2 - 0,3 h/t
	(2) Einschlagen der Träger in den Baugrund	Hydraulikbagger Rammeinrichtung für Hydraulikbagger Rammgerät: + Vibrationsbär hydraulisch Hydraulikaggregat	D.1.00. ... J.0.11. ... J.3.10. ... J.3.20. ...	1 Maschinist mit 1 bis 2 Helfern und 1 Rammmeister	0,1 - 0,2 h/m
III	(1) Beginn des Bodenaushubes	Hydraulikbagger + Monoblockausleger + Tieflöffel	D.1.00 ... D.1.40. ... D.1.60. ...	1 Maschinist	12 -16 m <sup>3</sup> /h
	(2) Ausfächung in die Baugrube transportieren	LKW Radlader	P.2.12. ... D.3.10. ...	1 Fahrer 1 Helfer	0,2 - 0,3 h/t
IV	(1) Rundhölzer bzw. Breitflanschträger zur Baugrube transportieren	Ausstattung wie III (2)		1 Fahrer 1 Helfer	0,2 - 0,3 h/t
	(2) Einbau der Gurte und Steifen	Mobilseilbagger + Grundausleger + Hakenflaschen Hydraulikbagger + Monoblockausleger + Tieflöffel	D.0.10. ... D.0.30. ... D.0.33. ... D.1.00. ... D.1.40. ... D.1.60. ...	pro Bagger 1 Maschinist und 2 Helfer	1,5 - 2,5 h/m <sup>2</sup> abhängig von der Tiefe
V	(1) Träger an-klemmen und anlösen, Träger herausziehen und ablegen und säubern	Bagger wie II (2) oder Mobilseilbagger + Grundausleger + Pfahlzieher	D.0.10. ... D.0.30. ... J.4.00. ...	1 Maschinist für Bagger und 1 Helfer	0,1 - 0,2 h/m
	(2) Ausbau der Ausfächung und der Aussteifung	Ausstattung wie IV (2)		1 Maschinist und 2 Helfer	1,2 - 2,5 h/m <sup>2</sup>

Tabelle 4.13 Ausgewählte Tätigkeits- und Rüstzeiten für das Herstellen von Trägerbohlwänden

	Tätigkeit	Tätigkeits- und Rüstzeiten nach	
Herstellen Trägerbohlwand	Rüstzeiten pro Stahlträger	5 bis 15 min pro Stahlträger	
	Ausrichten und Nachstellen	5 bis 10 min je Stahlträger	
	Einbringen des Stahlträgers (identisch mit Spundbohlen)	sehr stark abhängig von der Verfahrensart und Bodenbeschaffenheit	
		Dieselhammer:	25 mm pro 10 Hammerschläge
	Vibrationsbär:	0,5 bis 4,0 m pro min	
	Einbau der Verbohlung	Boden	
		standfest:	nicht standfest:
	0,5 - 1,6 h/m <sup>2</sup>	1,8 - 2,2 h/m <sup>2</sup>	
Umstellen des Gerätes	3 min pro Stahlträger		
Einbau Absteifung	1,5 – 2,5 h/m <sup>2</sup>		
Sonstiges	Baustelleneinrichtung	1 bis 2 Tage	
	Geräteausfall	1 bis 3 Stunden in der Woche	
	Eckpunkte ausbilden	3 bis 4 Stunden pro Eckpunkt	
	Räumen der Baustelle	1 bis 2 Tage	

#### 4.6.3.6 Anmerkungen zur Leistungsbeschreibung

Die Konstruktion, Bemessung und Ausführung von Verbaumaßnahmen wird durch die DIN 4124 Baugruben und Gräben (Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) geregelt. Mitgeltende DIN-Normen und Vorschriften sind u. a.:

DIN	Kurzbezeichnung	DIN	Kurzbezeichnung
1045	Beton und Stahlbeton	4084	Gelände- und Böschungsbruchberechnungen
4022	Baugrund		
4123	Gebäudesicherung		
EAU „Empfehlungen des Arbeitsausschusses <i>Ufereinfassung</i> “			
EAB „Empfehlungen des Arbeitskreises <i>Baugruben</i> “			

Neben den in der VOB/C DIN 18 303 und 18 304 festgelegten Bedingungen wurden spezielle technische Bedingungen entwickelt. Diese können zusätzlich vereinbart werden und sind nachfolgend dargestellt.

#### Spezielle technische Bedingungen für Ramm- und Rüttelarbeiten mit Stahlprofilen (STB - RRS) [15]

##### 1. Nebenleistungen

- (1) Herstellen und Beseitigen erforderlicher Führungskonstruktionen (z. B. Schablonen, Zangen)
- (2) Einhalten der plangemäßen Höhe der Oberkante der eingebauten Profile mit einer Genauigkeit von  $\pm 20$  cm.
- (3) Einhalten der plangemäßen Achse im Rammansatzpunkt mit einer Genauigkeit von  $\pm 10$  cm und der plangemäßen Neigung mit einer Genauigkeit von  $1^\circ$ .

## 2. Besondere Leistungen

- (1) Erdarbeiten zum Auslegen der Führungskonstruktion
- (2) Liefern und Einbauen von Eck- und Abzweigbohlen, Anbauteilen sowie Formteilen
- (3) Maßnahmen zum Tieferführen der Profile, wie z. B. Jungfern oder Aufstocken
- (4) Reinigen der freigelegten Ansichtsflächen sowie Beseitigen der anfallenden Materialien
- (5) Gestellen von Rammhauben bei Lieferung der Profile durch den Auftraggeber
- (6) Statische und/oder dynamische Probelastungen sowie Integritätsprüfungen
- (7) Erschütterungsmessungen

## 3. Aufmass und Abrechnung

Es gilt ATV DIN 18 304, Abschnitt. 5, entsprechend. Fehlrammungen bzw. -rüttlung (infolge von Hindernissen im Baugrund): entsprechend Abschnitt 5.2.

## **Spezielle Technische Bedingungen für Verbauarbeiten mit Ausfachung (STB-VBA) [16]**

Je nach Verbauart gelten folgende Spezielle Technische Bedingungen zusätzlich:

STB-BP	Bohr-, Bohrpfahl- und Bohrpfahlwandarbeiten
STB-E	Einpressarbeiten (Injektionsarbeiten)
STB-HDI	Hochdruckinjektionsarbeiten
STB-VA	Verpressankerarbeiten

### 1. Nebenleistungen

Einhalten einer plangemäßen Höhe der Oberkante der eingebauten Profile mit einer Genauigkeit von  $\pm 20$  cm.

### 2. Besondere Leistungen

- (1) Liefern und Einbauen von Anbauteilen, Formteilen, Unterstützungsstruktur (z. B. für Kabel, Leitungen)
- (2) Herstellen und Abbrechen erforderlicher Schablonen sowie Beseitigen der anfallenden Materialien
- (3) Erdarbeiten bis Hinterkante Ausfachung im Zuge der Verbauarbeiten sowie Laden, Transportieren und Deponieren der anfallenden Erdmassen einschließlich möglicher Ausbrüche. Fachgerechtes Verfüllen von Ausbrüchen einschließlich Liefern der dafür erforderlichen Materialien
- (4) Säubern der Pfähle und Profile für das Einbauen der Ausfachung

(5) Fassen und beseitigen von Wasser

(6) Rückbau der Ausfachung, Ziehen der Verbauträger und ggf. Verfüllen der Hohlräume

### 3. Aufmass und Abrechnung

Gemäß oben aufgeführten STB's. Ergänzend dazu: ATV DIN 18 303, Abschnitt 5

## 4.6.4 Qualitätssicherung und Kennwerte

Die allgemeinen Hinweise zur Qualitätssicherung haben auch bei der Trägerbohlwand ihre Gültigkeit. Aufgrund ihrer hohen Flexibilität sind hier keine Einbringtoleranzen angegeben.

Vor der Ausführung sollte auf nachfolgende Ergebnisse geachtet werden, da etwa 1/3 aller Schadensfälle auf Planungsfehler (unzureichende Voruntersuchungen) zurückzuführen sind. Letztlich können durch die Voruntersuchungen natürlich nicht alle Risiken abgewandt werden.

Tabelle 4.14 Baugrundverhältnisse auf der Baustelle und entlang der Trägerbohlwand

1. Geotechnische Eigenschaften aufgrund des Baugrundgutachtens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schichtung des Baugrunds</li> <li>- Kornverteilung, Wichte, Konsistenz usw.</li> <li>- Grundwasser vorhanden?</li> <li>- Wasserdurchlässigkeit des Bodens</li> <li>- Scherparameter, Kohäsion</li> <li>- Ramm- und Drucksondierungsergebnisse</li> </ul>
2. Topographische Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>- räumliche Einschränkungen auf der Baustelle</li> <li>- Einschlüsse von Holz, Steinblöcken, Gebäuderesten</li> <li>- setzungsempfindliche Nachbarbebauung</li> </ul>
3. Erdstatische Berechnungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- auf den Grundlagen der oben genannten Aufzählung</li> </ul>

Die Lage und Stellung der Bohlen wird im Rammplan angegeben. Abweichungen hiervon sind durch die Art der Rammung und die vorhandenen Bodenverhältnisse möglich. Je präziser die lotrechte Rammung geführt wird, umso einfacher und schneller kann die Ausfachung eingebaut werden. Mit dem Einbau der Ausfachung ist spätestens zu beginnen, wenn eine Tiefe von 1,25 m erreicht ist. Der Einbau der weiteren Ausfachung darf hinter dem Aushub bei steifen oder halbfesten bindigen Böden höchstens um 1,0 m, bei vorübergehend standfesten nichtbindigen Böden um 0,5 m zurück sein. Holzbohlen müssen auf mindestens einem Fünftel der Flanscbreite aufliegen. Der Einbau von Abstützungen (Anker oder Steifen) muss erfolgen, wenn der Bodenaushub eine Tiefe von ca. 0,5 m bis 0,8 m unter der geplanten Abstützung erreicht hat.