Materials Services
Infrastructure

Verwendungsanleitung

e+s gestufter Linearverbau und gestufter innerstädtischer Linearverbau

thyssenkrupp

Datum: September 2020

Informationen zur Verwendungsanleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem e+s gestuften Linearverbau. Die Anleitung ist Bestandteil des Systems und muss in unmittelbarer Nähe des Verbauplatzes für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Arbeitsschutzvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Systems.

Alle sicherheitsrelevanten Maßangaben entsprechen den deutschen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie den deutschen Normen. Vor Beginn der Arbeiten sind die jeweiligen landesspezifischen Vorschriften zu prüfen und anzuwenden.

Inhalt

1 Systemübersicht 2

2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 3
2.1 Symbole in dieser Anleitung 3
2.2 Gefährdungen 4
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise und Maßnahmen zur Verringerung von Gefährdungen 4
2.4 Schutz vor Absturz und herabfallenden Teilen 5
2.5 Lagerung, Transport und Hebevorgänge 5
2.6 Kriterien zur Prüfung, Instandhaltung und Ausmusterung von verschlissenen oder beschädigten Bauteilen 6
2.7 Geltende Vorschriften 7
2.8 Persönliche Schutzausrüstung 7
2.9 Technische Daten der Verbauelemente 7

3 Gestufter Linearverbau 8
3.1 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit Rechtecklaufwagen 8
3.2 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit U-Laufwagen 12
3.3 Montageanleitung 8,13 m Führungsrahmen mit zwei Rechtecklaufwagen 14
3.4 Einbauanleitung Gestufter Linearverbau 14
3.5 Rückbauanleitung Gestufter Linearverbau 22
3.6 Einbauanleitung Gestufter innerstädtischer Linearverbau 28

4 Kopfverbau mit Kanaldielen 33
4.1 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstücken 33
4.2 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit Kopfverbau-Laufwagen 37
4.3 Montageanleitung 7,13 m Führungsrahmen mit Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstücken 39
4.4 Montageanleitung 8,13 m Führungsrahmen mit zwei Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstücken 39
4.5 Einbauanleitung Kopfverbau mit Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstücken 43
4.6 Einbauanleitung HEB Träger vor Kopf 48
4.7 Einbauanleitung Kopfverbaulaufwagen 50

5 Kopfverbau mit Gleitschienenplatten 55
5.1 Einbauanleitung Kopfverbau 55

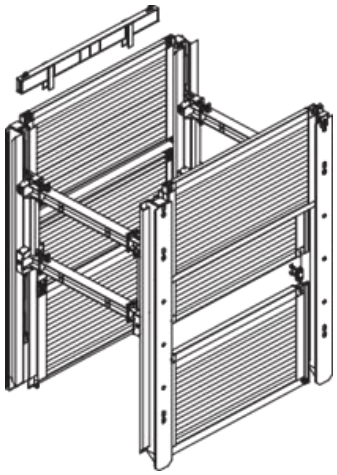
6 Einbaufenster 57
6.1 Einbauanleitung Einbaufenster mit Gurtungsträgerbefestigung GEWI 57
6.2 Einbauanleitung Einbaufenster mit Gurtungsträgerbefestigung M 36 60

7 Gestufter Eckverbau 62
7.1 Einbauanleitung Gestufter Eckverbau 62

8 Fragebogen für die Statik 65

1 Systemübersicht

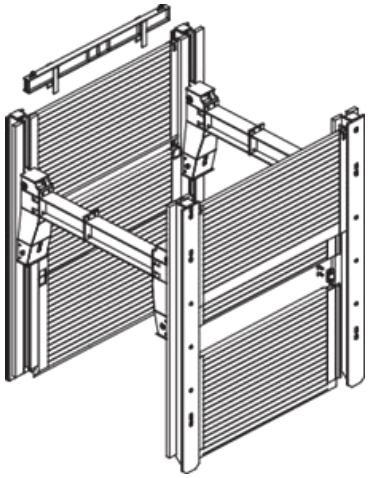
Gestufter Linearverbau



Modullänge	2,25 m - 6,50 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 9,13 m
Plattenhöhe	1,32 m / 2,32 m
Rohrdurchlasshöhe	variabel

Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:
z. B.: RD - X - FR - F - 6,13 - 0,90 / max. - 1,35 / max.

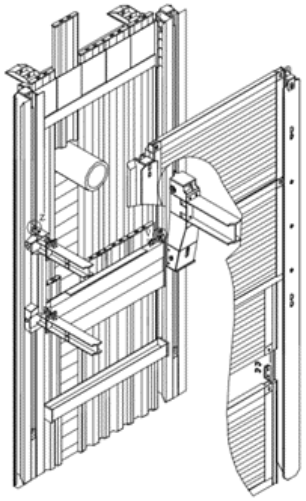
Gestufter Linearverbau U-Laufwagen



Modullänge	2,25 m - 6,50 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 9,13 m
Plattenhöhe	1,32 m / 2,32 m
Rohrdurchlasshöhe	variabel

Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:
z. B.: RD - X - FR - F - 6,13 - 0,90 / max. - 1,35 / max.

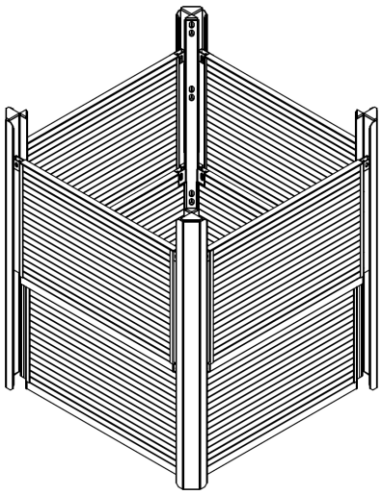
Gestufter innerstädtischer Linearverbau



Modullänge	3,70 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 9,13 m
Höhe Dielenkammerelement	1,00 m
Kanaldielenlänge (KD VI / 8)	variabel

Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:
z. B.: RD - X - FR - F - 6,13 - 0,90 / max. - 1,35 / max.

Gestufter Eckverbau



Modullänge	2,25 m - 6,50 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 6,13 m
Plattenhöhe	1,32 m / 2,32 m
Verbaubreite	1,89 m – 6,14 m

Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:
z. B.: RD - X - FR - F - 6,13 - 0,90 / max. - 1,35 / max.

2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2

2.1 Symbole in dieser Anleitung

Sicherheitshinweise

Die nachfolgenden Arbeitssicherheitssymbole stehen bei allen Hinweisen zur Arbeitssicherheit, die auf eine Gefahr für Leib und Leben von Personen hindeuten und durch ein Piktogramm, ein Signalwort und eine Signalfarbe gekennzeichnet sind.
In der Dokumentation finden Sie die Gefahrensituationen an den betreffenden Stellen erklärt.
Beachten Sie diese Hinweise!
Beachten Sie die örtlich gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften!

Alle nachfolgenden Maßangaben entsprechen den deutschen Sicherheitsbestimmungen.

⚠ GEFAHR

Art und Quelle der Gefahr
Dieses Symbol warnt vor einer unmittelbaren Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise führt zu schweren gesundheitlichen Auswirkungen, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen und zu umfangreichen Sachschäden.
Handlung, die unterlassen werden muss, damit die Gefahr nicht eintritt.

⚠ WARNUNG

Art und Quelle der Gefahr
Dieses Symbol warnt vor einer drohenden Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen sowie vor Umwelt- und Sachschäden.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitliche Auswirkungen bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen zur Folge haben bzw. zu umfangreichen Umwelt- und Sachschäden führen.
Handlung, die unterlassen werden muss, damit die Gefahr nicht eintritt.

⚠ VORSICHT

Art und Quelle der Gefahr
Dieses Symbol warnt vor einer drohenden Gefahr für die Gesundheit von Personen sowie vor Umwelt- und Sachschäden.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann mittlere oder leichte gesundheitliche Auswirkungen bis hin zu Verletzung zur Folge haben bzw. zu umfangreichen Umwelt- und Sachschäden führen.
Handlung, die unterlassen werden muss, damit die Gefahr nicht eintritt.

HINWEIS

Art und Quelle des Maschinen- bzw. Anlagenschadens
Dieses Symbol warnt vor einer gefährlichen Situation und dient zur Kennzeichnung eines Hinweises zum Umgang mit dem Grabenverbau.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu umfangreichen Sachschäden führen.
Handlung, die unterlassen werden muss, damit ein Schaden nicht eintritt.

Tipps und Empfehlungen

Dieses Symbol hebt nützliche Tipps und Empfehlungen, sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor. Handlung, die unterlassen werden muss, damit die Gefahr nicht eintritt.

Weitere Kennzeichnungen

Zur Hervorhebung von Handlungsanweisungen, Ergebnissen, Auflistungen, Verweisen und anderen Elementen werden in dieser Anleitung folgende Kennzeichnungen verwendet:

Kennzeichnung	Erläuterung
1., 2., 3. ...	Schritt-für-Schritt-Handlungsanweisungen
	Ergebnisse von Handlungsschritten
•	Auflistungen ohne festgelegte Reihenfolge

2.2 Gefährdungen

Bei Arbeiten an und in verbauten Baugruben und Gräben bestehen unter anderem folgende Gefährdungen mit möglicherweise schweren Verletzungen oder Todesfolge:

- Verschüttung durch abrutschende Erd- oder Felsmassen
- Verschüttung durch Versagen des Verbaus
- Absturz von Personen
- Getroffenwerden von herabfallenden oder kippenden Teilen
- Stolpern, Rutschen, Stürzen
- Zwangshaltungen in engen Arbeitsräumen
- Quetschungen der Hände und Füße beim Be- und Entladen, beim Transport, bei der Montage und Demontage und beim Ein- und Ausbau der Verbauelemente

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise und Maßnahmen zur Verringerung von Gefährdungen

Wir weisen darauf hin, dass vor der Montage, dem Ein- und Rückbau sowie der Demontage des Verbausystems eine entsprechende Gefährdungsbeurteilung für die genannten Arbeitsschritte zu erstellen ist.

Die technischen Angaben sowie die Sicherheitshinweise dieser Verwendungsanleitung sind zwingend zu befolgen.

⚠GEFAHR

Lebens- bzw. Verletzungsgefahr durch unzureichende Absicherung der Baustelle und benachbarter Einrichtungen / Gewerke!

Durch unzureichende Absicherung der Baustelle und benachbarter Einrichtungen / Gewerke besteht Lebens- bzw. Verletzungsgefahr sowie Gefahr für Sachschäden des Verbaus!

- Beim Transport bzw. beim Ein- und Ausbau des Verbaus ist auf Oberleitungen zu achten.
- Bei geneigten oder unebenen Böden ist der Verbau möglichst senkrecht zur Schräge in Böschungsrichtung aufzustellen.
- Die Verwendungsanleitung muss auf der Baustelle vorliegen.
- Beim Einsatz des Verbausystems dürfen die in dieser Verwendungsanleitung genannten maximal zulässigen Belastungen nicht überschritten werden.
- Verbausysteme dürfen nur in Böden eingesetzt werden, die nicht ausfließen; gegebenenfalls sind grundwasserabsenkende Maßnahmen zu ergreifen.
- Die Standsicherheit des Verbaus muss in allen Bau- und Rückbau-, Montage- und Demontagezuständen sichergestellt sein.
- Der Verbau ist zwingend liegend zu montieren.
- Verbaugeräte nur auf festem und ebenem Untergrund abstellen und ggf. gegen Umstürzen sichern – dabei sind mögliche Einflussfaktoren auf die Standsicherheit, z.B. Geländeneigung, Windlasten, Vibrationen durch Verkehrslasten und/oder Arbeitsgeräte, Bodenbeschaffenheit usw. zu berücksichtigen.
- Verkehrssicherung vornehmen, wenn Gräben im Bereich des öffentlichen Straßenverkehrs hergestellt werden oder die Herstellung Auswirkungen auf den Straßenverkehr hat. Absprache mit den zuständigen Behörden.
- Der Verbau muss bis zur Grabensohle reichen. Bei mindestens steifen bindigen Böden darf der Verbau in Bauzuständen, die in wenigen Tagen beendet sind, bis zu 0,50 m oberhalb der Grabensohle enden, wenn keine besonderen Einflüsse vorhanden sind und kein Erddruck aus Bauwerkslasten aufzunehmen ist.
- Während der gesamten Bauphase ist der Stirnbereich kraftschlüssig zu sichern bzw. entsprechend den nationalen Vorschriften anzuböschen.
- Übereinander gestellte Verbauelemente an allen konstruktiv vorgesehenen Stellen miteinander kraftschlüssig verbinden.
- Hohlräume sofort kraftschlüssig verfüllen.
- Zur Gewährleistung einer sicheren Arbeitsdurchführung, von Materialtransporten und insbesondere der Rettung verletzter Personen sind die Mindestarbeitsraumbreiten nach DIN 4124 einzuhalten (Mindestarbeitsraumbreite bei verbauten Gruben/Gräben ≥ 0,6 m); ggf. sind die entsprechenden nationalen Vorschriften anzuwenden.
- Alle Teile des Verbaus sind nach starken Regenfällen, bei wesentlichen Änderungen der Belastung, bei einsetzendem Tauwetter, nach längeren Arbeitsunterbrechungen, nach außergewöhnlichen Belastungen (z.B. durch Stöße oder Vibrationen) oder nach Sprengungen zwingend zu überprüfen.
- Der Rückbau des Verbaus muss im Wechsel mit der Verfüllung erfolgen.

TIPP

- Eine Verkehrsicherung ist z.B. mittels Barken, Flatterband oder eigens dazu abgestelltem Sicherungspersonal zu realisieren.
- Die Baustelle ist z.B. mithilfe von Warnschildern ausreichend als solche zu kennzeichnen.

2.4 Schutz vor Absturz und herabfallenden Teilen

⚠GEFAHR

Lebens- bzw. Verletzungsgefahr durch Absturz oder herabfallende Teile!
Durch Absturz oder herabfallende Teile besteht Lebens- bzw. Verletzungsgefahr sowie Gefahr für Sachschäden an der Maschine bzw. Anlage! Folgende Maßnahmen müssen baustellenabhängig umgesetzt werden.

- Bei Gräben mit einer Breite von >0,80 m sind Übergänge erforderlich; die Übergänge müssen mindestens 0,50 m breit sein.
- Bei einer Grabentiefe von >1,00 m müssen die Übergänge zum Schutz gegen Abstürzen beidseitig mit dreiteiligem Seitenschutz versehen sein.
- Bei Grabentiefen von >1,25 m sind als Zugänge Treppen oder Leitern zu benutzen.
- Zum Schutz gegen herabfallende Teile oder gegen nachrutschenden Bodenaushub muss der Verbau einen Überstand über die Geländeoberkante aufweisen – bei Grabentiefen bis 2,0 m muss dieser mind. 5 cm betragen, bei Grabentiefen über 2,00 m mind. 10 cm.
- Die Stirnseiten der Gräben oder Gruben sind entweder ebenfalls durch entsprechende Verbausysteme zu sichern oder, in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit, entsprechend abzuböschen.
- Am oberen Rand ist beidseitig ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen von Lasten und insbesondere von Baugeräten und Fahrzeugen freizuhalten.
- An Baugruben und Gräben sind bei einer möglichen Absturzhöhe von mehr als 2 m Absturzsicherungen zu installieren.
- Bei Tätigkeiten, bei denen in der Regel die Installation einer wirksamen Absturzsicherung nicht möglich ist (z.B. beim Einbringen des Verbaus, beim Aushub, bei der Leitungsverlegung oder beim Verfüllen), ist dies im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu überprüfen und zu begründen.

2.5 Lagerung, Transport und Hebevorgänge

Lagerung

⚠GEFAHR

Lebens- bzw. Verletzungsgefahr durch fehlerhafte Lagerung!
Durch fehlerhafte Lagerung besteht Lebens- bzw. Verletzungsgefahr sowie Gefahr für Sachschäden an der Maschine bzw. Anlage!

- Die Lagerung der Verbauelemente darf ausschließlich auf festem, ebenem Untergrund erfolgen.
- Im Falle einer gestapelten Lagerung von Verbauplatten ist die maximal zulässige Stapelhöhe zu beachten – Faustformel: max. Stapelhöhe [m] = 4 x Breite der schmalen Seite [m].
- Es ist darauf zu achten, dass die Verbauplatten bei der Lagerung und beim Transport lotrecht übereinanderstehen; zur Gewährleistung der sicheren Lagerung und des sicheren Transports sind ggf. Zwischenhölzer und Anti-Rutschmatten oder Ähnliches zu verwenden.
- Die vorgeschriebenen Sicherheitsabstände zu Gruben- und Grabenwänden (siehe 2.3) sind bei der Lagerung zwingend einzuhalten.

Transport und Hebevorgänge

⚠GEFAHR

Lebens- bzw. Verletzungsgefahr durch schwebende, gezogene oder geschleppte Lasten!
Bei Hebevorgängen können Lasten ausschwenken und herunterfallen. Bei gezogenen oder geschleppten Lasten können diese umkippen. Es besteht Lebens- bzw. Verletzungsgefahr sowie Gefahr für Sachschädenan des Verbaus!

- Die Montage der Führungsrahmen darf ausschließlich in liegender Position erfolgen. Die Montage in vertikaler Ausrichtung ist AUSDRÜCKLICH untersagt!
- Zum Transport sind vorzugsweise Krane oder Hydraulikbagger im Hebezeugbetrieb einzusetzen; beim Transport mit Staplern ist zu berücksichtigen, dass der Boden im Baustellenbereich häufig uneben ist. Dies kann zum Abrutschen oder Abstürzen der Last führen – ggf. sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen beim Transport mit Staplern notwendig.
- Hydraulikbagger im Hebezeugbetrieb müssen mit Überlastwarneinrichtung und Leitungsbruchsicherung ausgestattet sein; die Überlastwarneinrichtung muss im Hebezeugbetrieb eingeschaltet sein.
- Hebezeuge, Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel sind entsprechend der Belastung auszuwählen; dabei sind neben den statischen Belastungen auch die dynamischen Belastungen, z.B. beim Ziehen der Boxen (Rückbau) zu berücksichtigen.
- Alle Hebezeuge, Lastanschläge und Lastaufnahmemittel müssen zugelassen und geprüft sein.
- Verbauelemente nicht durch den Graben ziehen (Ausnahme: Schleppboxen).
- Beim Einsatz von Anschlagmitteln ist der Einsatz von Kantenschutz erforderlich, wenn die Anschlagmittel um scharfe Kanten geführt werden.
- Es sind ausschließlich Lasthaken mit Sicherungsfalle einzusetzen, um ein unbeabsichtigtes Aushaken der Last beim Heben, Ziehen oder Transportieren zu verhindern; für den Fall, dass die Sicherungsfalle konstruktionsbedingt nicht schließt, ist der Einsatz von Schäkeln oder Rundschlingen als Verbindungsmittel erforderlich.
- Die Verbauelemente dürfen nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten angeschlagen und werden.
- Die Lasten sind so anzuschlagen, dass eine waagerechte Lage der Verbauelemente gegeben ist; Pendelbewegungen während des Transports sind auf ein Minimum zu reduzieren; Schrägzüge sind unzulässig.
- Der Neigungswinkel zwischen Anschlagmittel und gedachter Senkrechten im Anschlagpunkt darf 60° nicht überschreiten.
- Der Transport ist möglichst bodennah durchzuführen.
- Die Last niemals über Personen hinwegführen.
- Angeschlagene Lasten sind mit Leitseilen/Leitstangen zu führen; stets hinter der Last herlaufen und nicht rückwärts gehen.
- Begleitpersonen zum Führen der Last und Anschläger müssen sich ständig im Sichtbereich des Maschinenführers außerhalb des Fahrweges bzw. des Gefahrenbereiches aufhalten.
- Begleitpersonen zum Führen der Last und Anschläger müssen einen sicheren Standplatz einnehmen; niemals zwischen schwebender Last und einem festen Widerlager aufhalten (Quetschgefahr!).
- Beim Anheben, Führen und Absetzen der Last stets auf Fingerfreiheit achten; Lasten niemals am Anschlagmittel führen.
- Die geltenden nationalen Vorschriften und Regelwerke sind zu beachten und einzuhalten.

2.6 Kriterien zur Prüfung, Instandhaltung und Ausmusterung von verschlissenen oder beschädigten Bauteilen

- Verbauelemente sind grundsätzlich vor jedem Einsatz vom Aufsichtführenden einer Funktionsprüfung und einer Sichtkontrolle auf augenfällige Mängel, z.B. an Streben, Deckblechen der Platten, Schweißnähten, Stabilisatoren und Anschlagstellen, zu unterziehen.
- Werden tragfähigkeitsmindernde Mängel festgestellt, insbesondere beschädigte Streben, gerissene Schweißnähte oder übermäßig verformte, gerissene oder ausgeschlagene Anschlagpunkte, dürfen Verbauelemente erst nach fachgerechter Instandsetzung durch den Hersteller wiederverwendet werden.
- Des Weiteren führen fehlende Teile, wie z.B. Muttern, Schrauben, Rungen, Bolzen, Stabilisatoren oder gebrochene Teile wie z.B. Spindeln, Bolzen, Spreizensysteme zu einer Ausmusterung einzelner Systemelemente.
- Defekte Teile sind vor dem Einsatz auszutauschen bzw. zu reparieren. Erst nach Freigabe durch den Hersteller dürfen die Elemente wiederverwendet werden.
- Bei stark deformierten oder verformten Teilen oder bei Löchern z.B. im Plattenkörper ist vor dem Einsatz der Verbauelemente immer Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.
- Kleinere Reparaturen können gegebenenfalls vom Anwender selbst durchgeführt werden – dies darf allerdings nur nach Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.

- Es sind ausschließlich Originalteile vom Hersteller zu verwenden.
- Für nicht sachgemäß durchgeführte Reparaturen und bei der Verwendung von Teilen, die keine Originalteile sind, übernimmt der Hersteller keine Gewährleistung.
- Vor jedem (erneuten) Einsatz bzw. nach einem Umsetzen der Verbauelemente oder nach außergewöhnlichen Störungen (siehe auch Kapitel 2.2) sind sämtliche Schraubverbindungen auf festen Sitz zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzuziehen.
- Bei jeglichen Zweifeln an der Verwendungsfähigkeit der Verbauelemente, bei Mängeln und Schäden ist der Hersteller zu kontaktieren.
- Nach dem Einsatz sind die Verbauelemente von Bodenanhaftungen zu reinigen.
- Zur Erhöhung der Lebensdauer empfiehlt es sich, den Anstrich (Rostschutz, Deckanstrich) regelmäßig zu erneuern.

2.7 Geltende Vorschriften

Die geltenden nationalen Vorschriften und Regelwerke sind zu beachten und einzuhalten.

- Vorschriften der BG Bau – Fachausschuss Tiefbau
- DIN 4124 Baugruben und Gräben
- DIN EN 13331-Teil 1 – Produktfestlegungen, Teil 2 – Nachweis durch Berechnung oder Prüfung
- Allgemeine Sicherheitshinweise und die Betriebssicherheitsverordnung

Unsere Produkte tragen das GS-Zeichen „Geprüfte Sicherheit“.

2.8 Persönliche Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, Personen vor Beeinträchtigungen der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu schützen.

Grundsätzlich ist die für die Tätigkeiten notwendige persönliche Schutzausrüstung das Ergebnis Ihrer Gefährdungsbeurteilung.

Wir empfehlen für Belade- und Entladetätigkeiten, Montage und Demontage, den Transport und die Hebetätigkeiten, die Wartung und Instandhaltung sowie für die anfallenden Tätigkeiten im verbauten Bereich folgende PSA:

ARBEITSSCHUTZKLEIDUNG	
	Arbeitsschutzkleidung ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile.
SCHUTZHELM	
	Schutzhelme schützen den Kopf gegen herabfallende Gegenstände, pendelnde Lasten und Anstoßen an feststehenden Gegenständen.
SCHUTZHANDSCHUHE	
	Schutzhandschuhe dienen zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen, Schnitten oder tieferen Verletzungen.
SICHERHEITSSCHUHE	
	Sicherheitsschuhe schützen die Füße vor Quetschungen, herabfallenden Teilen und Ausgleiten auf rutschigem Untergrund. Darüber hinaus sind S3-Sicherheitsschuhe durchtrittsicher und schützen somit vor Fußverletzungen durch Nägel, Metallspäne etc.

2.9 Technische Daten der Verbauelemente

Die technischen Daten der verwendeten Verbauelemente sind dem technischen Handbuch in der aktuellen Fassung zu entnehmen. Das technische Handbuch ist unter www.thyssenkrupp-infrastructure.com/de/produkte/grabenverbau abrufbar.

3 Gestufter Linearverbau

3.1 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit Rechtecklaufwagen

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

Der Führungsrahmen wird vollständig auf einer ausreichend großen, möglichst ebenen Fläche liegend vormontiert.

Kanthölzer verwenden!

Um die Montage – besonders bei unebenem Gelände – zu erleichtern, sind alle Bauteile auf Kanthölzern abzulegen.

Vormontageplatzgröße ermitteln

Die Größe des Vormontageplatzes hängt von der Größe des zu verbauenden Grabens und der verwendeten Modullängen ab.

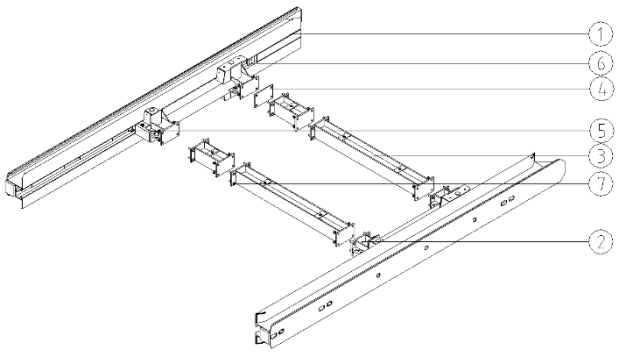
Richtwert:
Größe des Vormontageplatzes = (Länge des längsten Linearverbauträgers + 2 m) x (maximale Verbaubreite + 2 m) + Bereich zur Lagerung der Verbauplatten + Bereich zur Lagerung restliches Material.

Beispiel:

- Länge des längsten Linearverbauträgers = 8,13 m
- Verbaubreite = 3 m

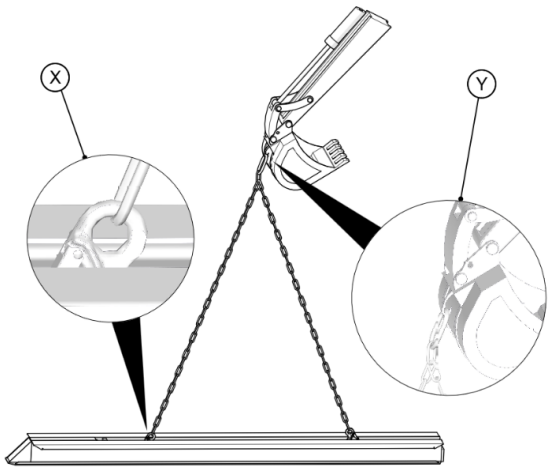
Größe Vormontageplatz = 10 m x 5 m = 50 m² + Bereich zur Lagerung der Verbauplatten + Bereich zur Lagerung restliches Material.

1. Systemübersicht Führungsrahmen



(1) Linearverbauträger / Gleitschiene
(2) Laufwagen
(3) Zwischenstück
(4) Distanzplatte
(5) Absteckbolzen
(6) Anschlag-/Endpunkt Laufwagen
(7) Verbindungsschrauben

2. Linearverbauträger auf dem Gelände positionieren

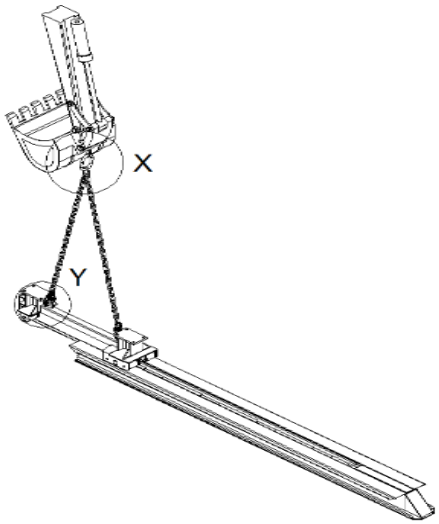


Die Linearverbauträger müssen auf dem Gelände positioniert werden.

Linearverbauträger an den vorgesehenen Transportösen am Hebegerät anschlagen (Detail X und Y).

Linearverbauträger auf ebenem, ausreichend standfestem Gelände mit dem Rückenblech nach unten ablegen.

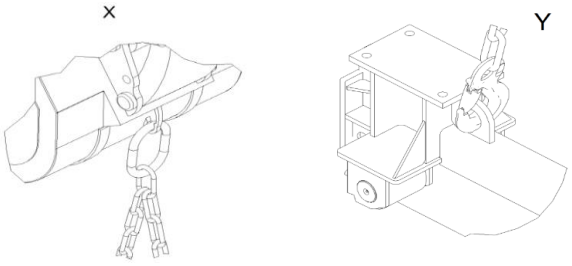
3. Laufwagen einschieben



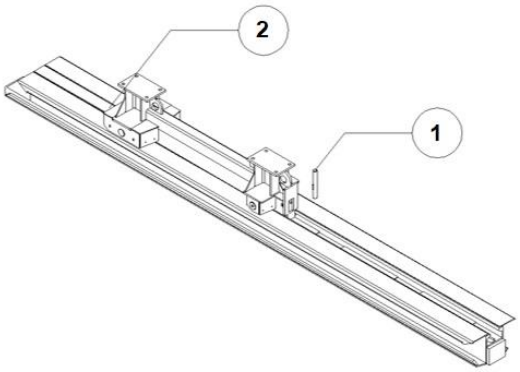
An jedem Linearverbauträger ist ein Laufwagen einzuschieben.

Laufwagen an den beiden Anhängepunkten (Detail X und Detail Y) anhängen.

Mit der Pendelrolle voran in den Linearverbauträger bis zum unteren Anschlagpunkt einschieben.



4. Laufwagen abbolzen

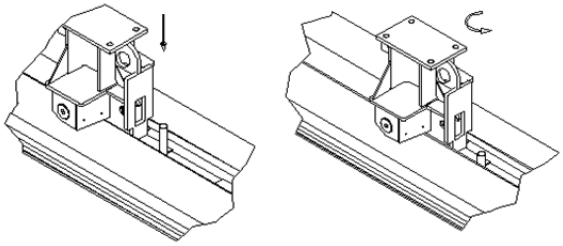


Der Laufwagen ist im Linearverbauträger in beide Richtungen zu sichern. Dies erfolgt durch Einschieben eines Absteckbolzens (1) in die vorgesehene Aufnahmebohrung im oberen Bereich des Trägers, oberhalb des Laufwagens.

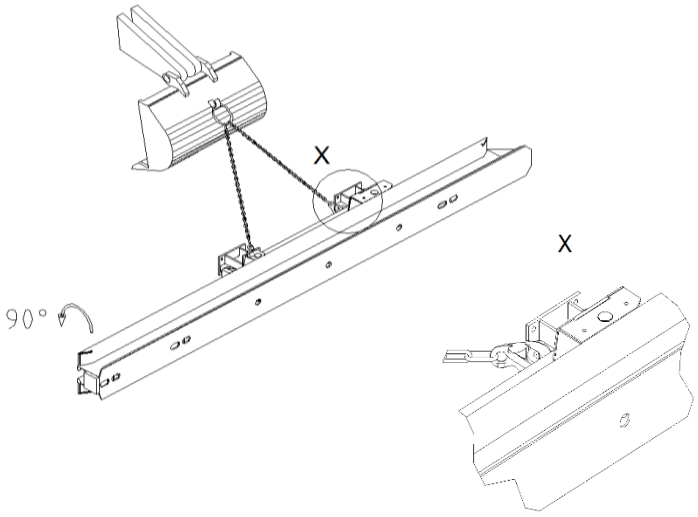
Im unteren Bereich des Linearverbauträgers dient ein fester Anschlag zur Fixierung des Laufwagens nach unten (2).

Bolzen einschieben.

Bolzen um 180° verdrehen.



5. Linearverbauträger umlegen



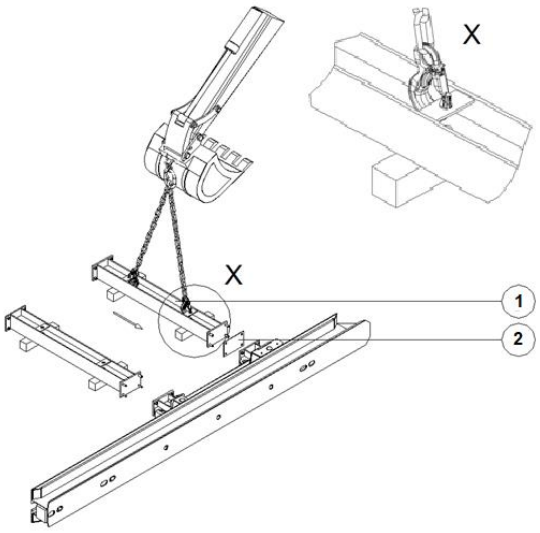
Der Linearverbauträger muss um 90° auf die Seite gedreht werden.

Linearverbauträger an den zwei Anhängepunkten am Laufwagen anschlagen (Detail X).

Linearverbauträger um 90° auf die Seite drehen.

Der gedrehte Linearverbauträger ist gegen Umkippen zu sichern.

6. Montage mit nicht-verstärkten Zwischenstücken



Die Zwischenstücke werden positioniert und mit dem Linearverbau-Laufwagen verschraubt.

Zwischenstück (1) an den Aufhängelaschen anhängen.

Zwischenstück (1) an die Verbindungsplatte des Laufwagens heranführen.

Distanzplatte (2) zwischen dem unteren, zur Trägerspitze weisenden Anschlussstoß einfügen. Dadurch entsteht die für den Einbau des Rahmens notwendige A-Stellung.

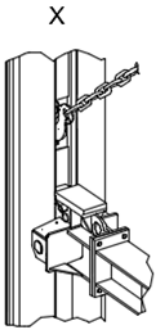
Bauteile mit den passenden Schrauben und Muttern verschrauben.

Schrauben zunächst nur handfest anziehen, um ggf. die Montage weiterer Zwischenstücke zu erleichtern.

Um die Montage zu erleichtern, empfehlen wir das Unterlegen der Zwischenstücke mit Kanthölzern.

7. Alternativ: Montage mit verstärkten Zwischenstücken

⚠GEFAHR

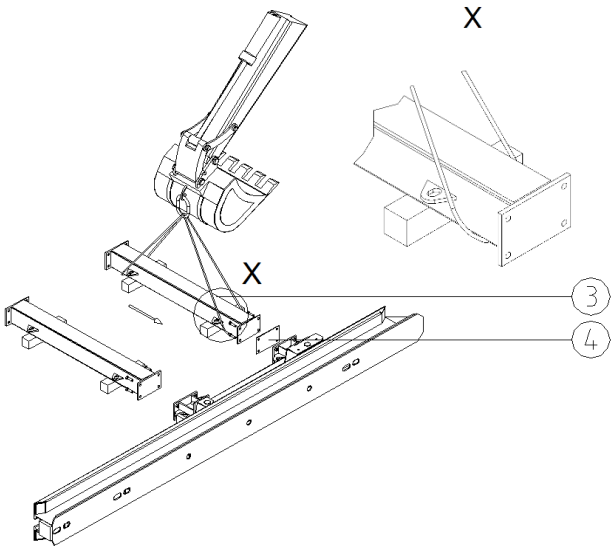


Gefahr durch fehlerhafte Nutzung von Transportvorrichtungen!

Durch fehlerhafte Transportsicherung droht eine unmittelbare Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Die bei den verstärkten Zwischenstücken einseitig angebrachten Ösen dienen lediglich dem Transport der einzelnen Zwischenstücke.

- Nicht die Anschlagpunkte des Laufwagens zum Anheben des gesamten Rahmens benutzen.
- Nicht den gesamten Rahmen an den Zwischenstückösen transportieren.
- Nicht die montierten Laufwagen an den Zwischenstückösen hochziehen.
- Nur die Anschlagpunkte in der Schiene zum Anheben des Rahmens verwenden (Detail X).



Verstärkte Zwischenstücke werden mittels Seil oder Hebeband (GS-Zulassung) angeschlagen. Die Montageschritte sind dann wie bei unverstärkten Zwischenstücken durchzuführen.

Arbeitsschritte:

Zwischenstück (3) mittels Seil oder Hebeband (GS-Zulassung) an den Aufhängelaschen anhängen (Detail X).

Zwischenstück (3) an die Verbindungsplatte des Laufwagens heranführen.

Distanzplatte (4) zwischen dem unteren, zur Trägerspitze weisenden Anschlussstoß einfügen. Dadurch entsteht die für den Einbau des Rahmens notwendige A-Stellung.

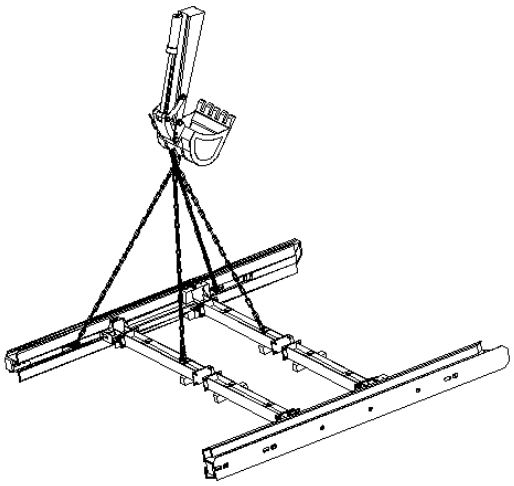
Bauteile mit den passenden Schrauben und Muttern verschrauben.

Schrauben zunächst nur handfest anziehen, um ggf. die Montage weiterer Zwischenstücke zu erleichtern.

Montage der zweiten Hälfte des Führungsrahmens

Die Schritte 2 bis 7 (erste Hälfte des Führungsrahmens) zur Montage der zweiten Hälfte des Führungsrahmens wiederholen.

8. Montage des vollständigen Führungsrahmens



Die vormontierten Rahmenhälften werden zusammengeführt. Der vollständige Führungsrahmen wird montiert.

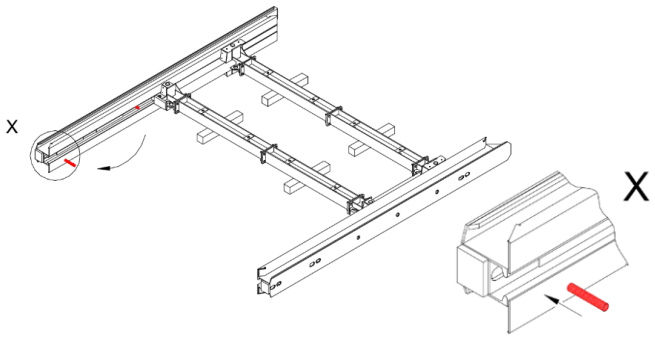
Hälfte des Rahmens mittels einer 4-Strang-Kette anschlagen.

Hälfte des Rahmens an die zweite Hälfte heranführen.

Stöße der Zwischenstücke mit Schrauben und Muttern verbinden.

Alle Schraubverbindungen abschließend fest anziehen.

9. Versetzen des Absteckbolzens



Der Absteckbolzen muss versetzt werden, um das Herausziehen des Laufwagens aus der Schiene zu verhindern.

Absteckbolzen in die oberste Absteckmöglichkeit des Linearverbauträgers stecken (Detail X)

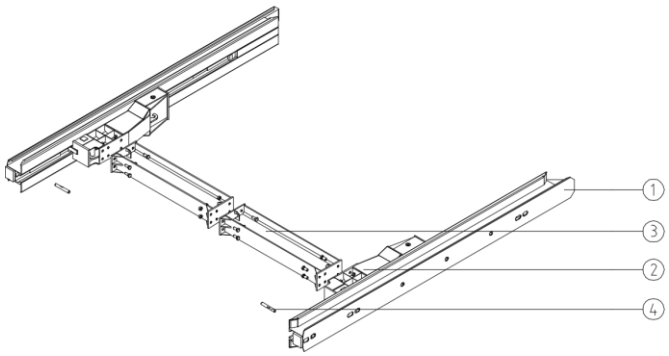
Absteckbolzen um 180° verdrehen.

Montage des zweiten Führungsrahmens

Die Montagevorbereitung und die Arbeitsschritte 2 bis 9 (Montage Führungsrahmen) zur Montage des zweiten Führungsrahmens wiederholen.

3.2 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit U-Laufwagen

1. Systemübersicht Führungsrahmen



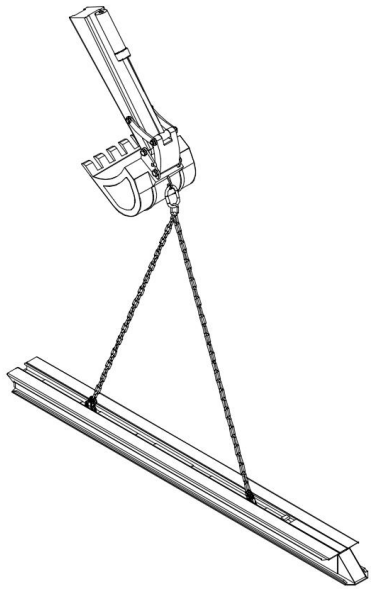
(1) Linearverbauträger/Gleitschiene

(2) U-Laufwagen

(3) Zwischenstück

(4) Absteckbolzen

2. Linearverbauträger auf dem Gelände positionieren

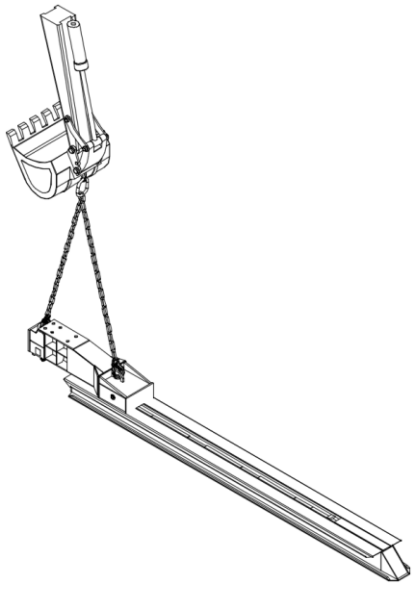


Die Linearverbauträger müssen auf dem Gelände positioniert werden.

Linearverbauträger an den vorgesehenen Transportösen am Hebegerät anschlagen.

Linearverbauträger auf ebenem, ausreichend standfestem Gelände mit dem Rückenblech nach unten ablegen.

3. Laufwagen einschieben

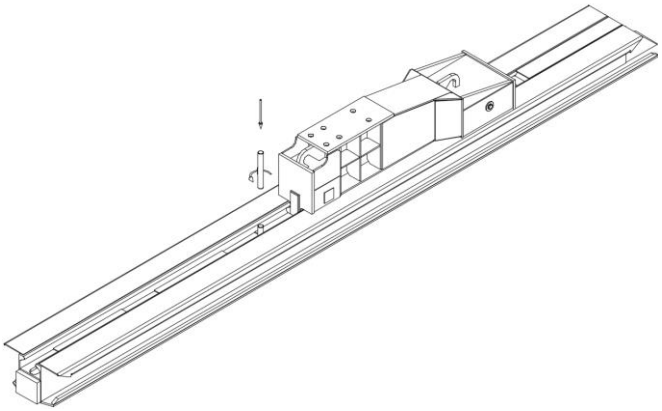


An jedem Linearverbauträger ist ein Laufwagen einzuschieben.

Laufwagen an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Mit der Pendelrolle voran in den Linearverbauträger bis zum unteren Anschlagpunkt einschieben.

4. Laufwagen abbolzen



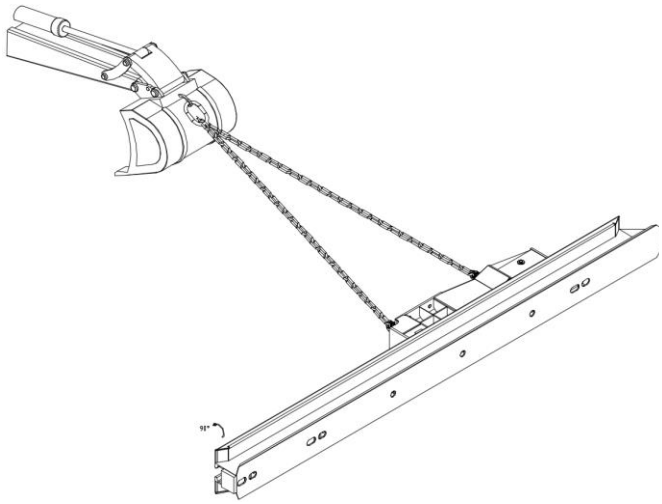
Der Laufwagen ist im Linearverbauträger in beide Richtungen zu sichern. Dies erfolgt durch Einschieben eines Absteckbolzens in die vorgesehene Aufnahmebohrung im oberen Bereich des Trägers, oberhalb des Laufwagens.

Im unteren Bereich des Linearverbauträgers dient ein fester Anschlag zur Fixierung des Laufwagens nach unten.

Bolzen einschieben.

Bolzen um 180° verdrehen.

5. Linearverbauträger umlegen



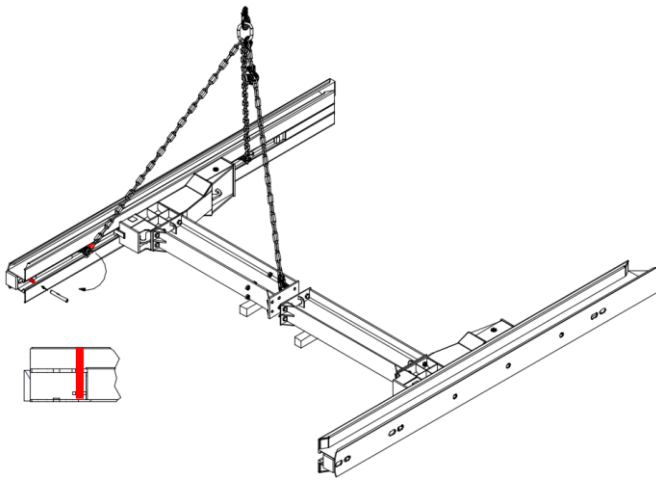
Der Linearverbauträger muss um 90° auf die Seite gedreht werden.

Linearverbauträger an den zwei Anhängepunkten am Laufwagen anschlagen.

Linearverbauträger um 90° auf die Seite drehen.

Der gedrehte Linearverbauträger ist gegen Umkippen zu sichern.

6. Montage des vollständigen Führungsrahmens



Die vormontierten Rahmenhälften werden zusammengeführt. Der vollständige Führungsrahmen wird montiert.

Die Hälfte des Rahmens mittels 4-Strang-Kette anschlagen.

Die Hälfte des Rahmens an die zweite Hälfte heranführen.

Stöße der Zwischenstücke mit Schrauben und Muttern verbinden.

Alle Schraubverbindungen abschließend fest anziehen.

Der Absteckbolzen muss versetzt werden, um das Herausziehen des Laufwagens aus der Schiene zu verhindern.

Absteckbolzen in die oberste Absteckmöglichkeit des Linearverbauträgers stecken.

Absteckbolzen um 180° verdrehen.

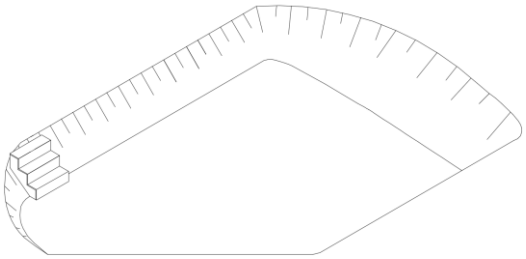
3.3 Montageanleitung 8,13 m Führungsrahmen mit zwei Rechtecklaufwagen

Die Montage des 8,13 m Führungsrahmens mit zwei Rechtecklaufwagen erfolgt analog zu der Montage des 8,13 m Führungsrahmens in Kapitel 4.4 ohne den Einbau der Kopfverbau Adapter und der Zwischenstücke.

3.4 Einbauanleitung Gestufter Linearverbau

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

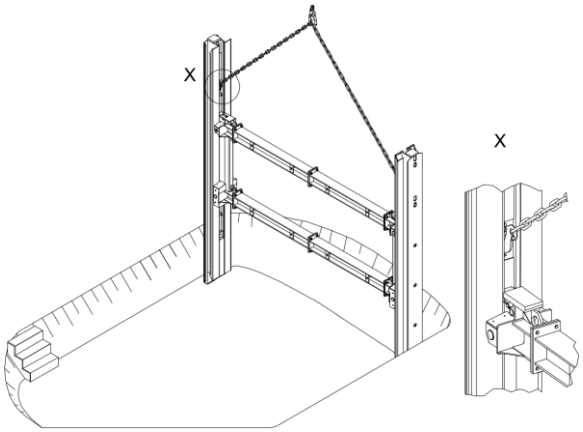
1. Voraushub



Der Voraushub erfolgt in Abhängigkeit der Standfestigkeit des Bodens. Die maximale Tiefe für unverbaute Gräben bei ausreichend steifen Böden beträgt in Deutschland 1,25 m.

Der Voraushub spielt für die Sicherung des ersten Führungsrahmens keine Rolle, da dieser durch geeignetes Hebezeug gesichert ist.

2. Setzen des ersten Führungsrahmens

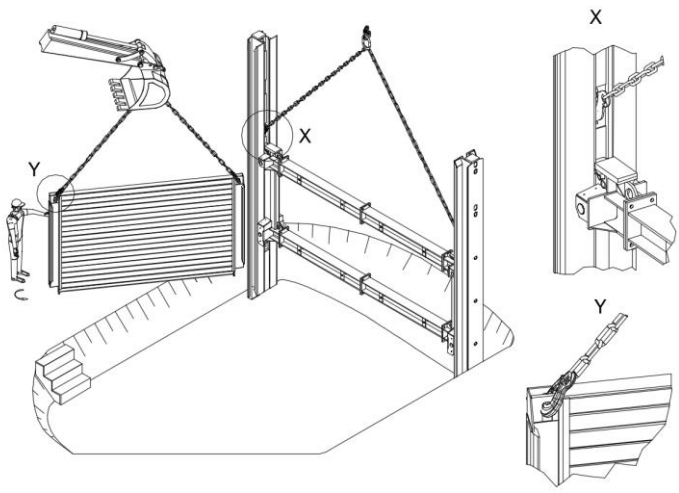


Die Ketten sind im jeweiligen oberen Aufhängepunkt des Linearverbauträgers anzuschlagen. Die Anschlagpunkte des Laufwagens dürfen zum Anheben des Führungsrahmens nicht verwendet werden.

Anheben des Rahmens bis dieser vertikal aufgerichtet ist.

Einheben des Führungsrahmens in die entsprechende Stelle des Grabens. Wichtig: der Rahmen bleibt so lange am Hebezeug angeschlagen bis die äußeren Verbauplatten auf beiden Seiten positioniert sind.

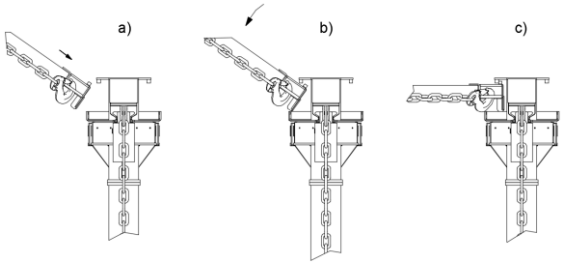
3. Einsetzen der äußeren Grundplatte (Phase 1)



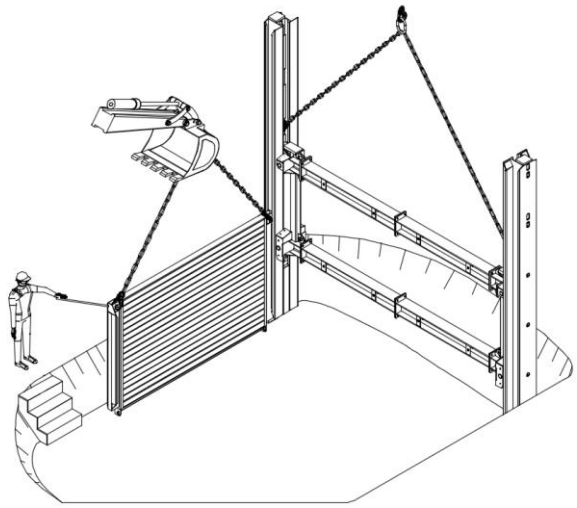
Die äußeren Grundplatten werden mittels Hebezeug in das Trägerprofil eingeschwenkt (s. Bild a, b, c).

Das Einschwenken der Verbauplatten kann in jeder beliebgen Höhe in den Linearverbauträger erfolgen. Aus praktischen Gründen und hinsichtlich der Arbeitssicherheit sollte dies auf Bodenhöhe erfolgen.

Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant der Verbauplatten (1) hinter den Vierkant im Linearverbauträger (2) greift.

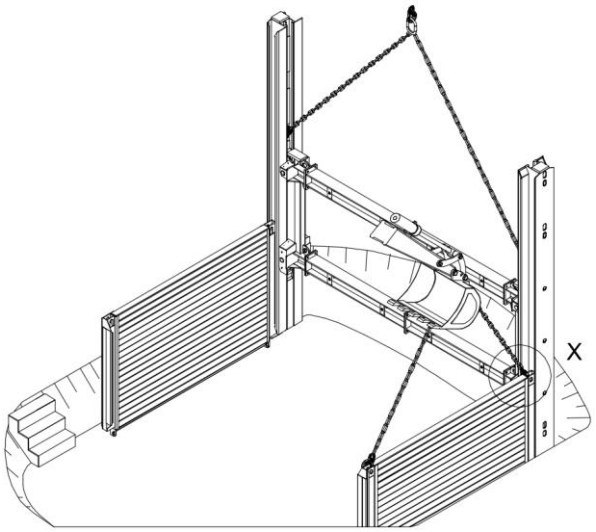


4. Einsetzen der äußeren Grundplatte (Phase 2)



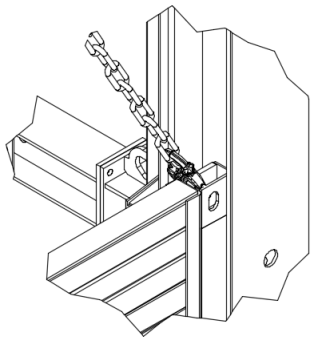
Nach dem Einschwenken werden die Verbauplatten bis zur Grabensohle eingestellt. Wenn die Ketten entlastet sind, können diese ausgehängt werden.

5. Einsetzen der zweiten äußeren Grundplatte

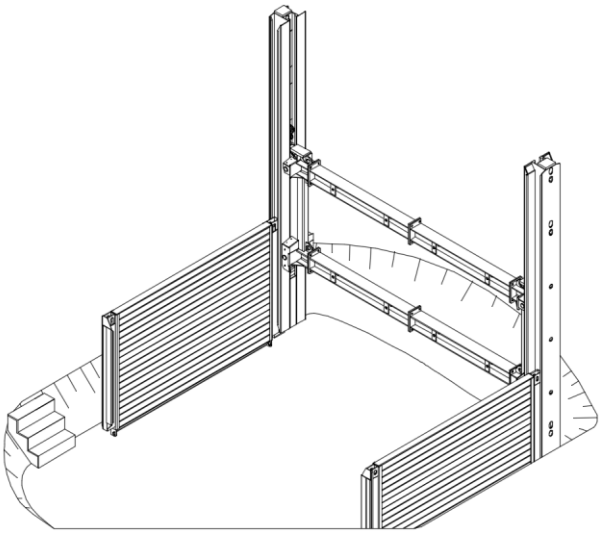


Das Einsetzen der zweiten Platte erfolgt analog zur ersten Platte (siehe Punkte 3 und 4).

X



6. Aushängen der Kette

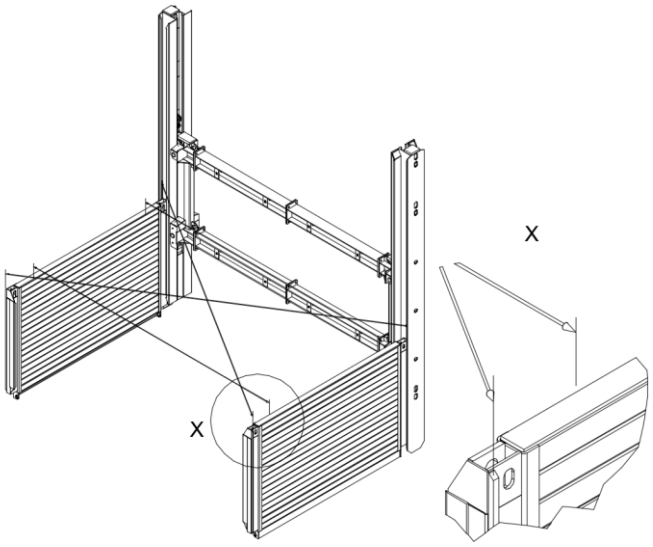


Nach dem Einstellen der Verbauplatten kann die Kette zur Sicherung des 1. Führungsrahmens ausgehängt werden.

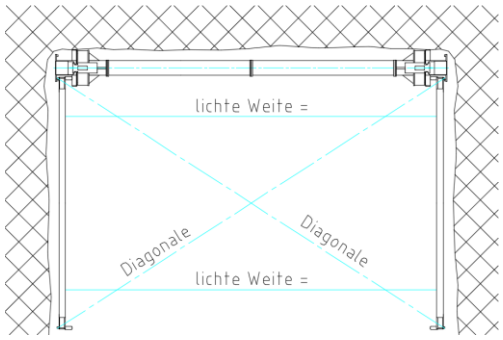
Das Aushängen der Kette muss in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse erfolgen.

Wenn der Rahmen durch schlechte Bodenverhältnisse zu kippen droht, darf die Kette nicht ausgehangen werden. In diesem Fall muss der Bagger während der kompletten Einbauphase den ersten Rahmen sichern.

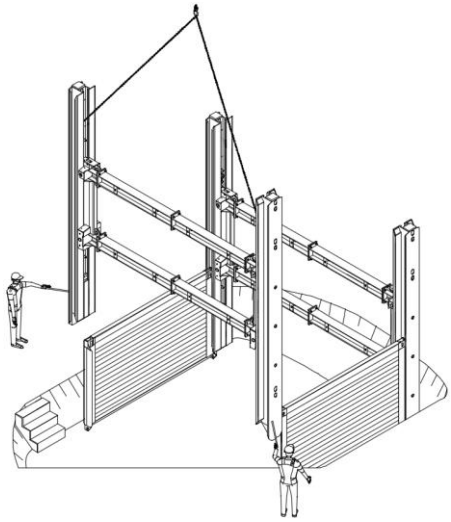
7. Ausrichten der Verbauplatten



Maßgebend für die Erstellung eines exakten, parallel zur Grabenachse verlaufenden Verbaus ist das Ausrichten des ersten Verbaufeldes. Dafür muss zum einen das lichte Maß zwischen den Verbauplatten an beiden Plattenenden und zum anderen das Maß über die beiden Diagonalachsen des Verbaufeldes übereinstimmen.



8. Setzen des zweiten Führungsrahmens

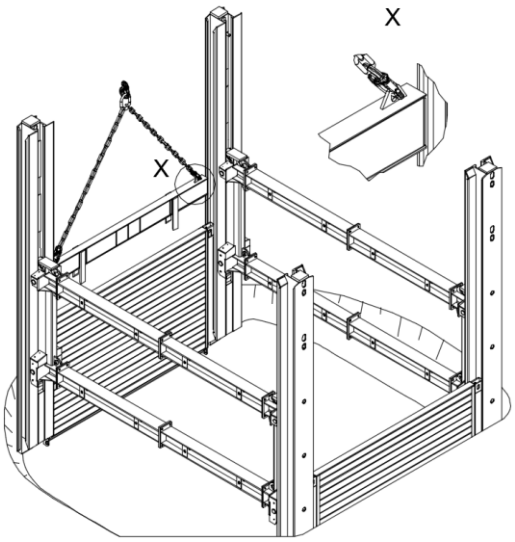


Der zweite Rahmen wird in den oberen Anschlagpunkten der Schiene eingehängt. Anschließend wird der Rahmen über die frei stehenden Führungsprofile der Grundplatten geführt und bis zur Grabensohle eingestellt.

Nach dem Einstellen können die Ketten ausgehangen werden.

Das Verbaufeld sollte erneut, wie unter Arbeitsschritt 7 beschrieben, ausgerichtet werden, da somit der Ein- und Rückbau der nachfolgenden Verbaufelder erleichtert wird.

9. Druckbalken aufsetzen

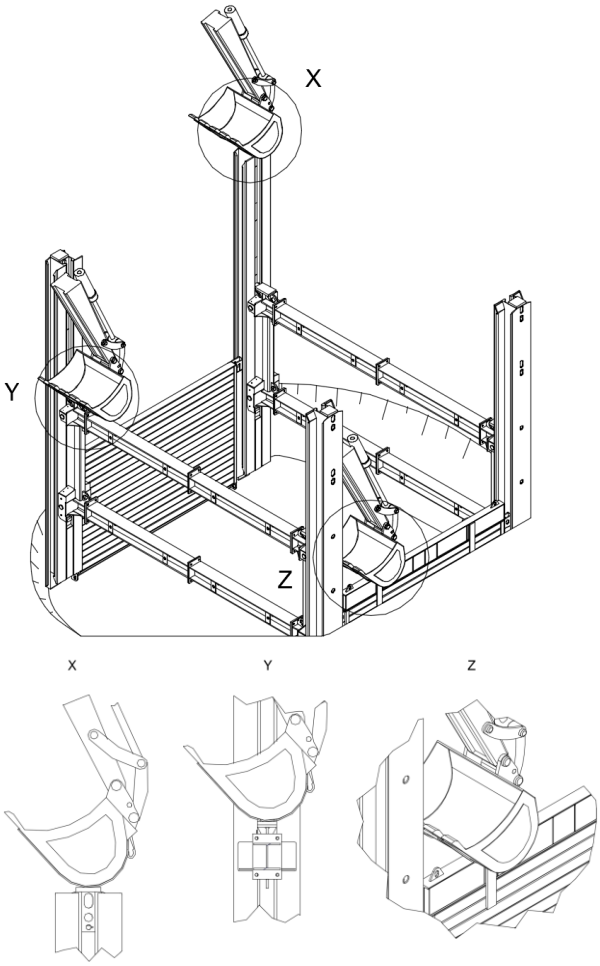


Der Druckbalken wird an den aufgeschweißten Anschlagösen eingehängt und mittels Hebezeug auf die Verbauplatten aufgesetzt. Dabei dient die längere Führungslasche des Druckbalkens als Anschlag um das Aufsetzen zu erleichtern.

Um die funktionsgerechte Führung des Verbaus zu gewährleisten, ist der Hohlraum zwischen Grabenwand und Verbauplatte während des Absenkens mit geeignetem Material zu verfüllen.

Sollte während der Montage, z.B. zur Positionierung des Laufwagens, zusätzlich ein weiterer Absteckbolzen unterhalb des Laufwagens eingebracht worden sein, so ist dieser vor dem Absenkvorgang unbedingt zu entfernen.

10. Absenken des Verbaufeldes



Nun kann mit dem Absenken des Verbaus begonnen werden. Dazu im Wechsel den Boden innerhalb des Verbaus ausheben und anschließend den Verbau mit dem Baggerlöffel nach unten drücken.

Um die Platten abzusenken, den Druckbalken auf der Platte anordnen und diesen mit dem Löffel nach unten drücken (Detail Z).

Die Linearverbauträger können direkt mit dem Löffel gedrückt werden, da diese über eine verstärkte Kopfplatte verfügen (Detail X).

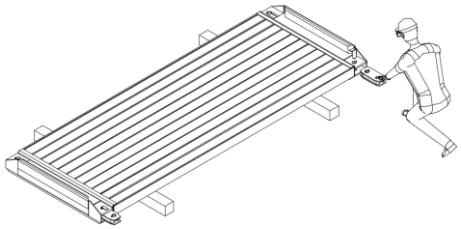
Die Laufwagen werden über die vormontierte Schlagplatte gedrückt (Detail Y)

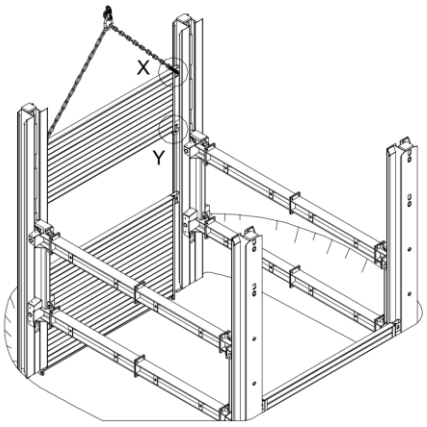
Das Absenken der jeweiligen Verbauelemente geschieht reihum. Die Zwischenstücke des Laufwagens dürfen niemals mit dem Löffel gedrückt werden. Dies führt zu Beschädigungen und kann zum Versagen des Verbaus führen.

Die Tiefe des Aushubs unter der Schneide der Verbauplatten hängt von der Eigenstandfestigkeit des Bodens ab und ist vor Ort und im Verlauf des Aushubs anzupassen. Der Voraushub bewegt sich üblicherweise zwischen 10 bis 30 cm.

Alle Verbauteile sind drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen. Beim Absenken des Systems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben positioniert werden (Kragarmlängen beachten).

11. Einbringen und Absenken der Aufsatzplatte Außen (Phase 1)

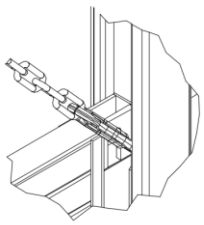




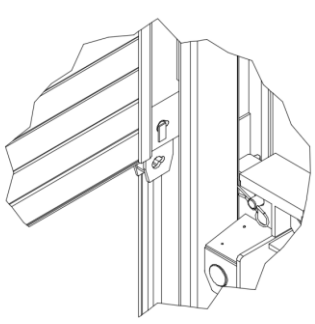
Je nach erforderlicher Grabentiefe werden nach dem Absenken der äußeren Grundplatten bis zur vorläufigen Grabensohle die äußeren Aufsatzplatten von oben in die Trägerführungen eingesetzt.

Zuvor sind die Rungen, zur Verbindung von Grund- und Aufsatzplatte, an der Unterkante der Aufsatzplatte in die entsprechenden Rungentaschen einzuschieben. Die Rungen werden mittels Rungenbolzen befestigt. Dieser ist nach dem Einbringen, zur Sicherung, um 90° zu drehen.

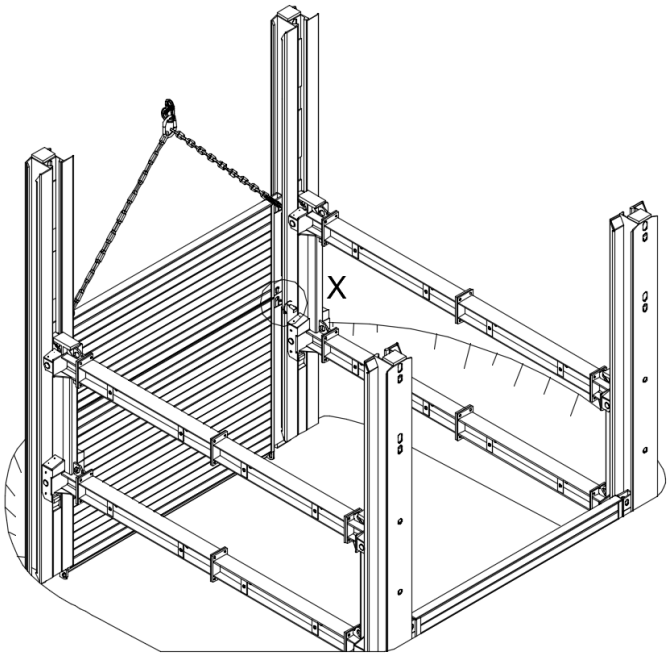
X



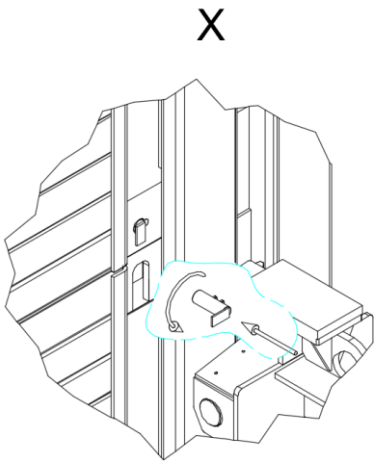
Y



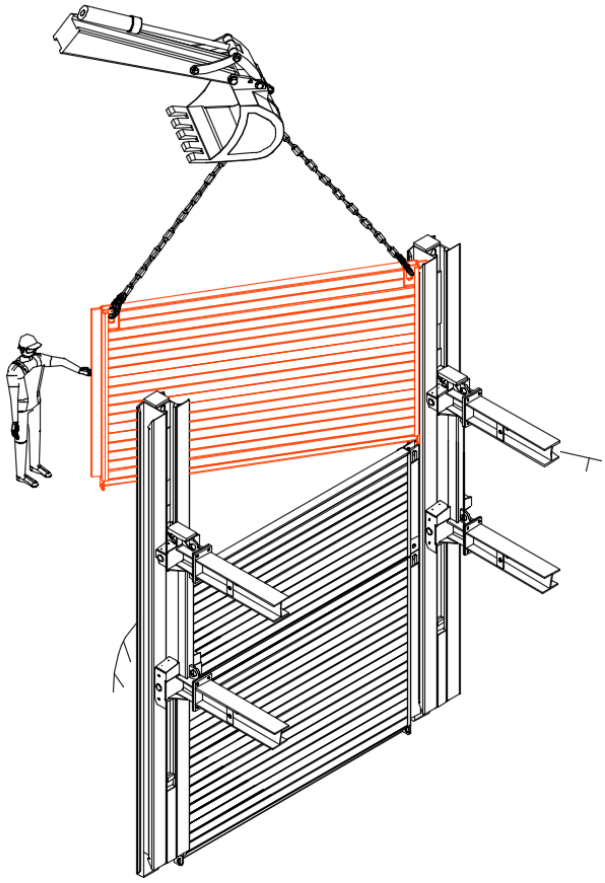
12. Einbringen und Absenken der Aufsatzplatte Außen (Phase 2)



Nachdem die Aufsatzplatte auf der Grundplatte aufsitzt, ist der zweite Bolzen in die Rungen einzuführen und durch Drehung um 90 ° zu sichern.

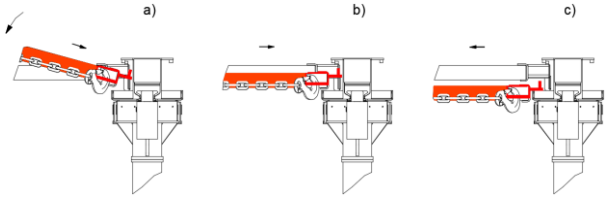


13. Einsetzen der inneren Grundplatten (Phase 1)

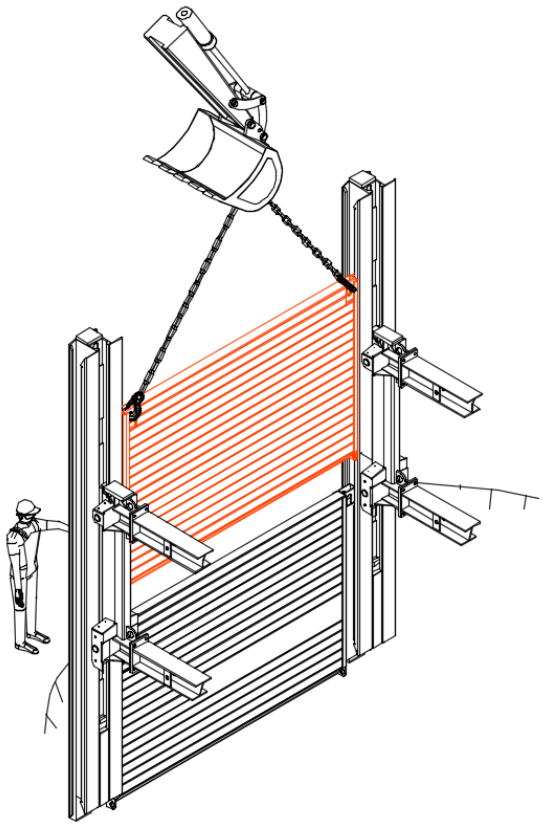


Der Verbau ist soweit abzusenken, bis die äußeren Platten einen Überstand von etwa 10 cm zum außen anstehenden Boden haben. Nun ist der Zeitpunkt gekommen die inneren Grundplatten einzuschwenken. Der Vorgang ist identisch mit dem Einschwenken der äußeren Platten.

Die inneren Grundplatten werden gemäß Bild a), b) und c) zwischen die Führungsrahmen geschwenkt, in den U-förmigen Führungsschienen der Außenplatten geführt, und bis zur Grabensohle abgesenkt.

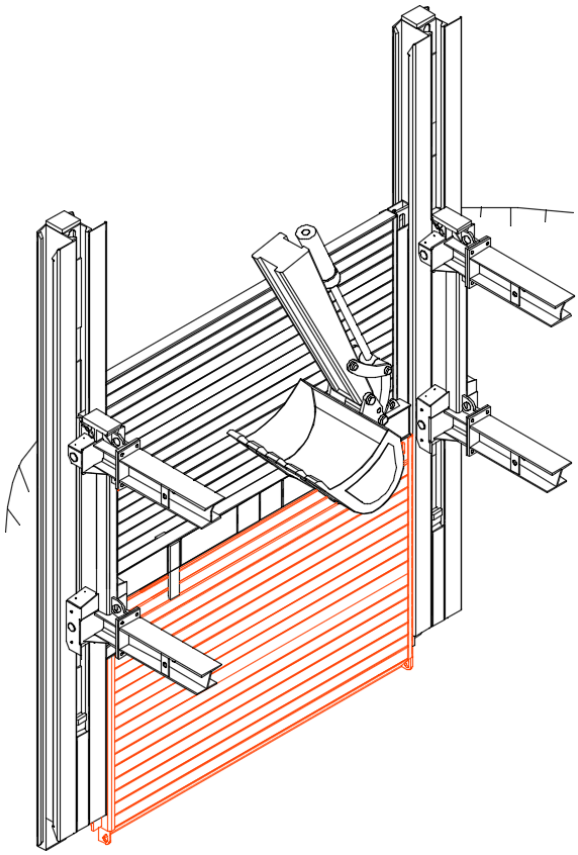


14. Einsetzen der inneren Grundplatten (Phase 2)



Die innere Grundplatte wird bis zur Grabensohle abgesenkt. Anschließend können die Ketten ausgehängt werden.

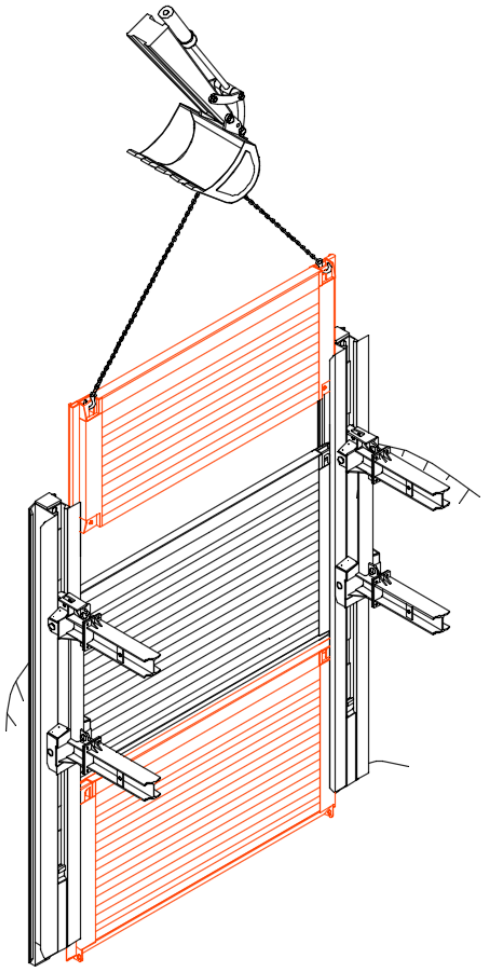
15. Absenken der inneren Grundplatten



Der weitere Grabenaushub erfolgt mit dem Absenken der inneren Grundplatten, der Führungsrahmen und der Laufwagen. Beim Absenken des Systems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen mittig zur jeweiligen Einbautiefe positioniert werden. Die statischen Vorgaben zur Kragarmlänge sind zu beachten.

Im weiteren Verlauf werden nun die inneren Platten und Linearverbauträger des Verbaus abgesenkt. Die äußeren Platten bleiben in ihrer Position.

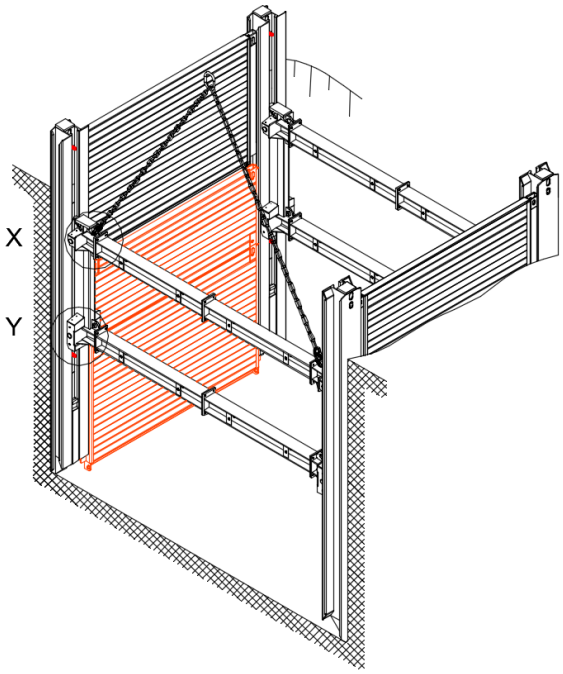
16. Einbringen der inneren Aufsatzplatte



Eine weitere Anpassung der Verbautiefe kann durch das Einbringen der inneren Aufsatzplatten erfolgen. Der Einbau erfolgt analog zu den Grundplatten.

Die Verbindung der inneren Grund- und Aufsatzplatten erfolgt analog zu den äußeren Grund- und Aufsatzplatten durch den Einsatz von Rungen und Rungenbolzen.

17. Ziehen der Laufwagen und Einbringen des unteren Absteckbolzens

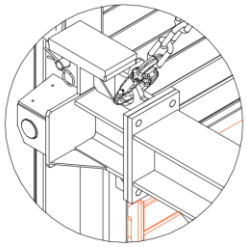


Das nächste Verbaufeld wird eingebaut, sobald das vorhergehende Feld vollständig bis zur Grabensohle abgesenkt ist, und die Laufwagen entsprechend den statischen Vorgaben in vertikaler Richtung positioniert und fixiert sind.

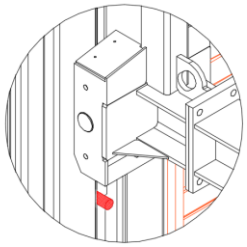
Um den Laufwagen zu ziehen, sind die entsprechenden Anschlagösen des Laufwagens zu verwenden (Detail X).

Das Sichern der Laufwagen im Linearverbauträger erfolgt durch Einschieben eines Absteckbolzens (Detail Y) in die vorgesehene Aufnahmebohrung des Trägers. Nach dem Einschieben ist der Bolzen um 180° zu verdrehen.

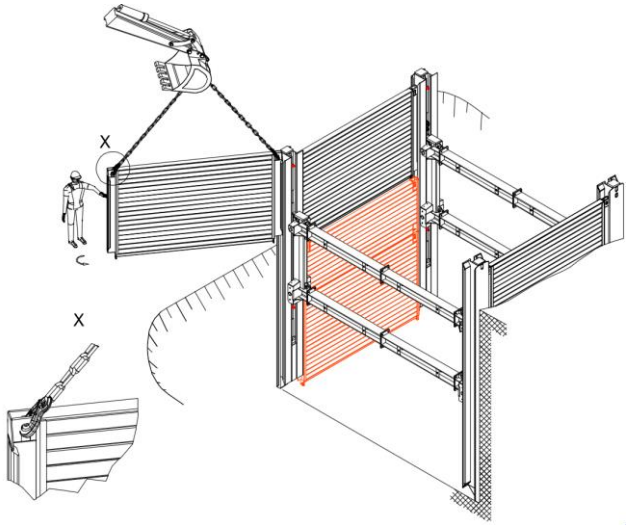
X



Y

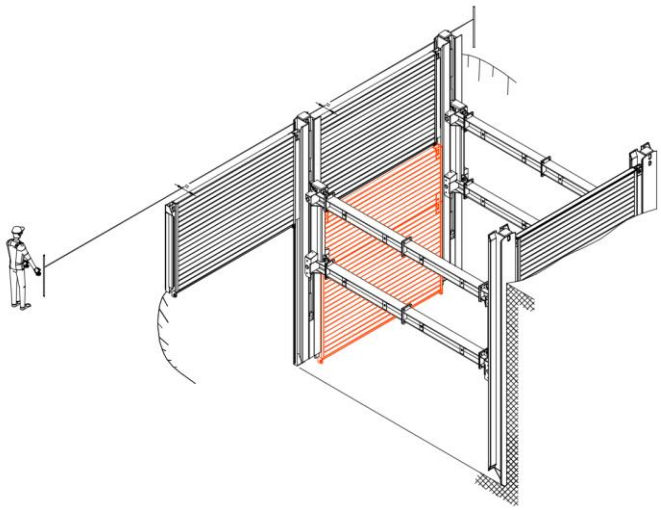


18. Setzen des nächsten Verbaufeldes



Für die weiteren Verbaufelder wiederholen sich die Einbauschritte, die bereits für die Erstellung des ersten Feldes notwendig waren (s. Einbauschritte 3 bis 17). Zunächst ist der dritte Führungsrahmen vorzumontieren (siehe „Montage erster Führungsrahmen“). Dann werden die äußeren Platten am zweiten Führungsrahmen angesetzt und eingeschwenkt.

19. Einmessen der Flucht

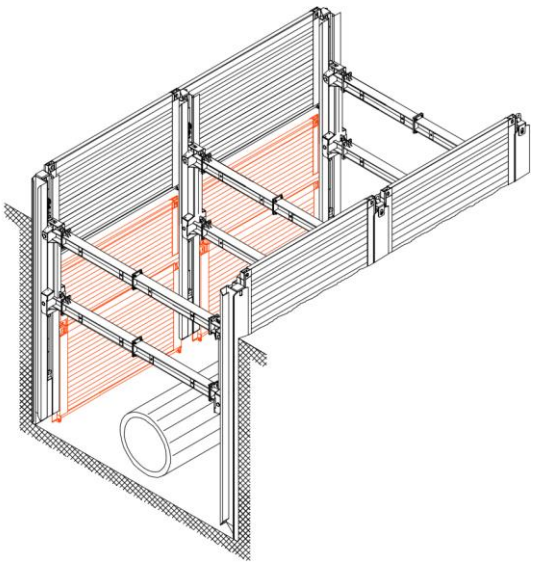


Die Platten des zweiten Feldes sind wiederum parallel und in einer Flucht zu den Platten des ersten Feldes auszurichten. Anschließend kann der dritte Führungsrahmen über die Platten geschoben werden.

Nach Verfüllung des Hohlraums zwischen Platten und anstehendem Erdreich kann jetzt das zweite Feld analog zum ersten Feld abgesenkt, bzw. der Graben bis auf Sohltiefe ausgehoben werden.

Vor jedem Einsatz der Verbauelemente sind sämtliche Schraubenverbindungen auf festen Sitz zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzuziehen.

20. Rohrverlegung



Ist der Verbau in der gewünschten Haltungslänge vollständig und lückenlos bis zur Grabensohle abgesenkt, kann mit der Rohrverlegung begonnen werden.

Die Laufwagen sind in vertikaler Richtung entsprechend der statischen Vorgaben mit Bolzen zu positionieren und zu fixieren.

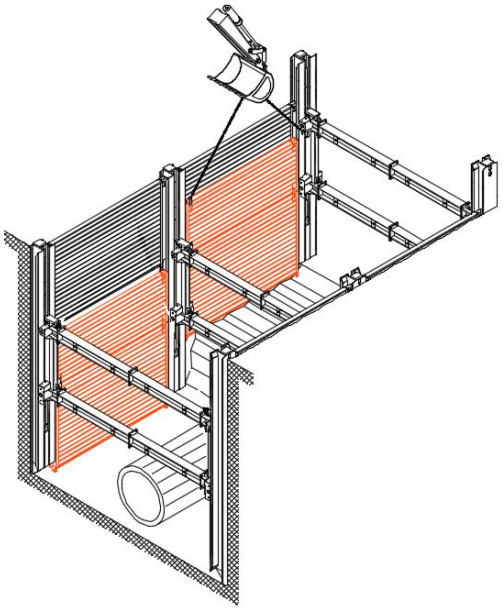
3.5 Rückbauanleitung Gestufter Linearverbau

Nach Abschluss der Rohrverlegearbeiten erfolgt der Rückbau des Verbaus mit lagenweisen Verfüll- und Verdichtungsarbeiten. Hierbei wird der Verbau entsprechend den Angaben der örtlichen Bauleitung bzw. nach Vorgabe des Gutachters stufenweise gezogen und das zuvor eingebrachte Verfüllmaterial gegen den gewachsenen Boden verdichtet. Zum Ziehen des Verbaus ist eine Zweistrangkette mit der Stärke von mind. 19 mm zu verwenden. Die Ziehösen an den einzelnen Anschlagpunkten sind für die zulässige Belastung der Kette dimensioniert und ausgelegt. Hilfsweise können zum einfacheren Ziehen der Verbauplatten und -träger Zugadapter und Verbauzieher verwendet werden.

Die Anschlagmittel sind, wie zuvor schon beim Einbau, nur in die dafür vorgesehenen Zugösen einzuhängen.

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

1. Ziehen der inneren Grund- und Aufsatzplatten im hinteren Feld, verfüllen und verdichten

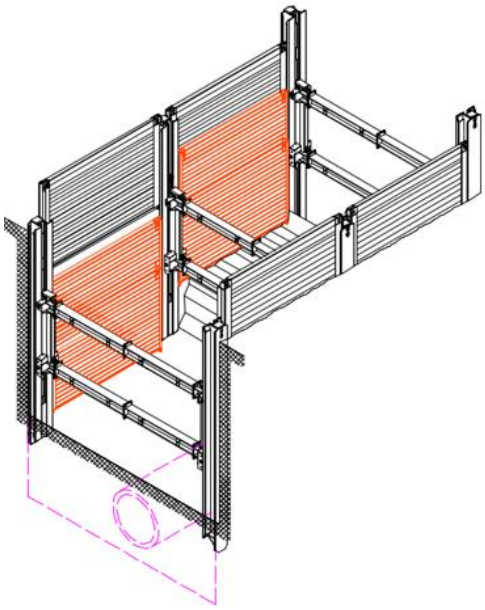


Beim Rückbau werden zuerst die inneren Verbauplatten und die Führungsrahmen gezogen.

Anders als beim Einbau der Verbauplatten werden die inneren Grund- und Aufsatzplatten beim Rückbau anfänglich zusammenhängend gezogen. Die Rungenverbindung wird erst später gelöst.

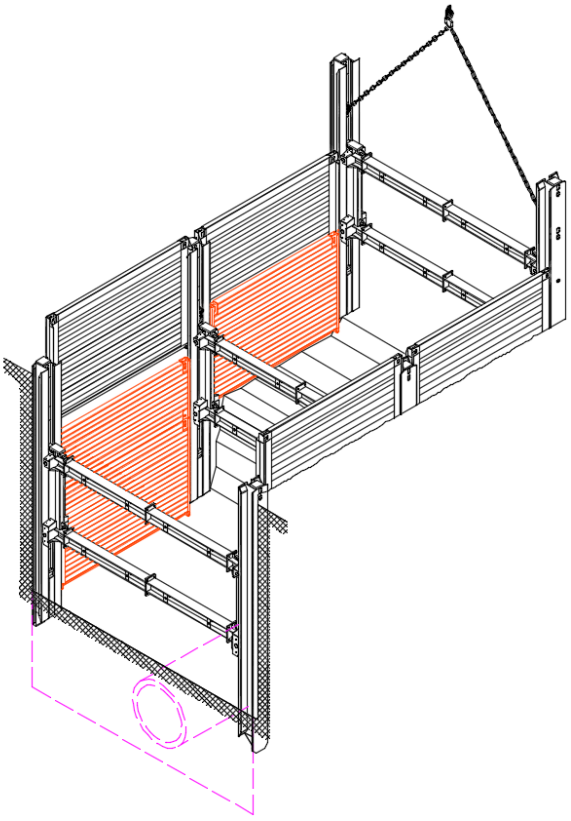
Im Anschluss an den Ziehvorgang ist der Raum unterhalb der Verbauelemente zu verfüllen und zu verdichten.

2. Ziehen der inneren Grund- und Aufsatzplatten im vorderen Feld, verfüllen und verdichten



Wechselseitiges Ziehen der Verbauelemente.

3. Aufsatzplatte entfernen. Ziehen der Grundplatte im hinteren Feld, Verfüllen und verdichten

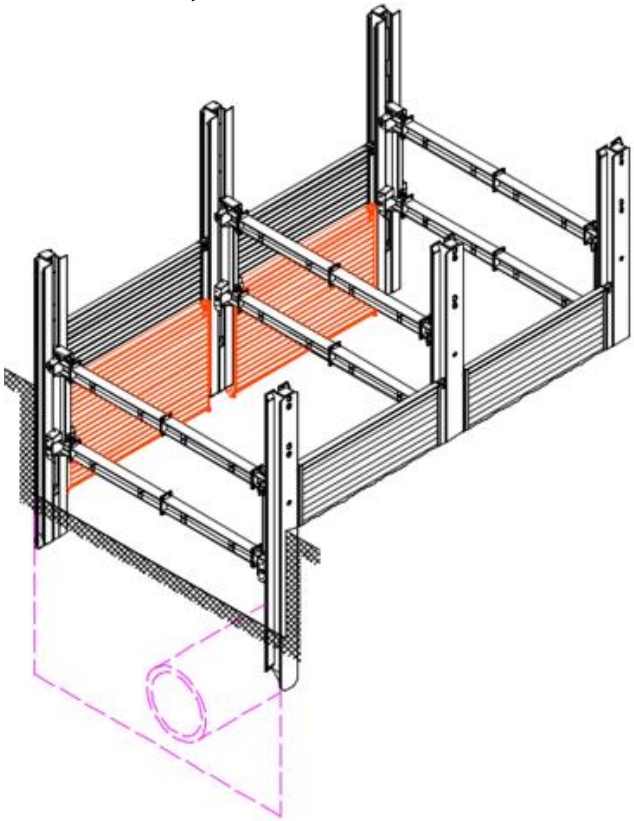


Sobald die inneren Aufsatzplatten soweit gezogen sind, dass sie durch die äußeren Platten überdeckt werden, können die Rungen und Bolzen der inneren Plattenkombination wieder entfernt werden.

Dazu sind die unteren Bolzen, die beim Einbau in der Grundplatte montiert worden, um 90° zu drehen und zu entfernen. Die Runge ist jetzt nur noch mit der Aufsatzplatte verbunden.

Nachfolgend kann die Aufsatzplatte entnommen werden.

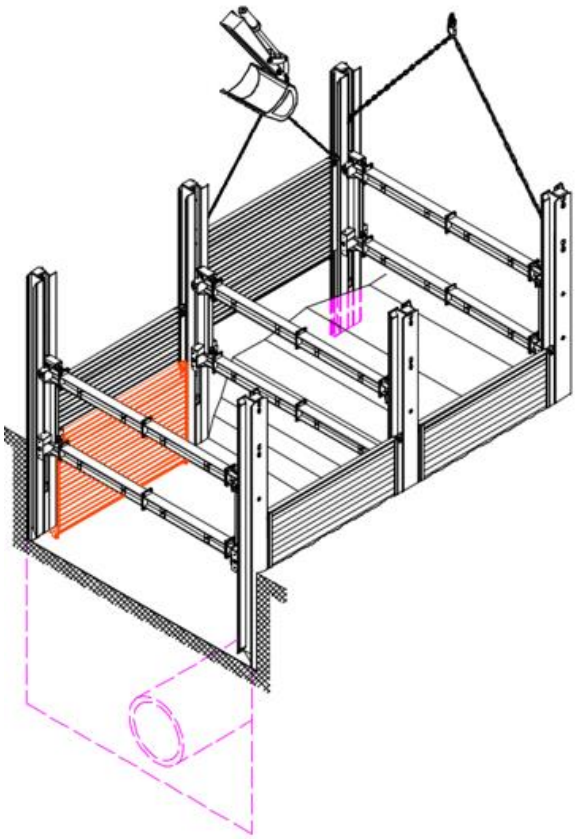
4. Aufsatzplatte entfernen. Ziehen der Grundplatte im vorderen Feld, Verfüllen und verdichten



Der Verbau wird jetzt durch wechselseitiges Ziehen der inneren Grundplatten und der Führungsrahmen zurück gebaut.

Auch beim Rückbau des Systems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben positioniert werden (Kragarmlängen beachten).

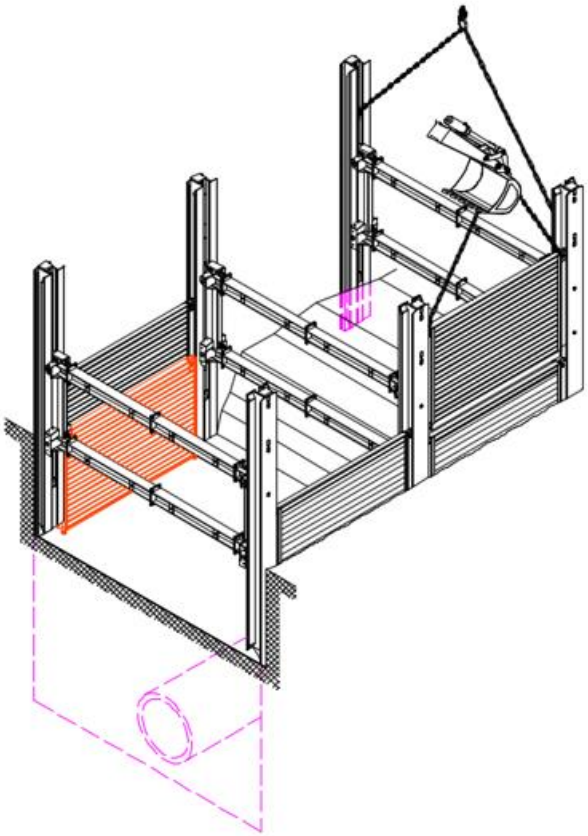
5. Rückbau der äußeren Verbauplatten (Phase 1)



Sind die inneren Platten entfernt, kann der Rückbau mit dem Entfernen der äußeren Verbauplatten fortgeführt werden. Dazu ist es zwingend erforderlich, dass der nun freiwerdende Führungsrahmen zuvor durch ein geeignetes Hebegerät gesichert wird.

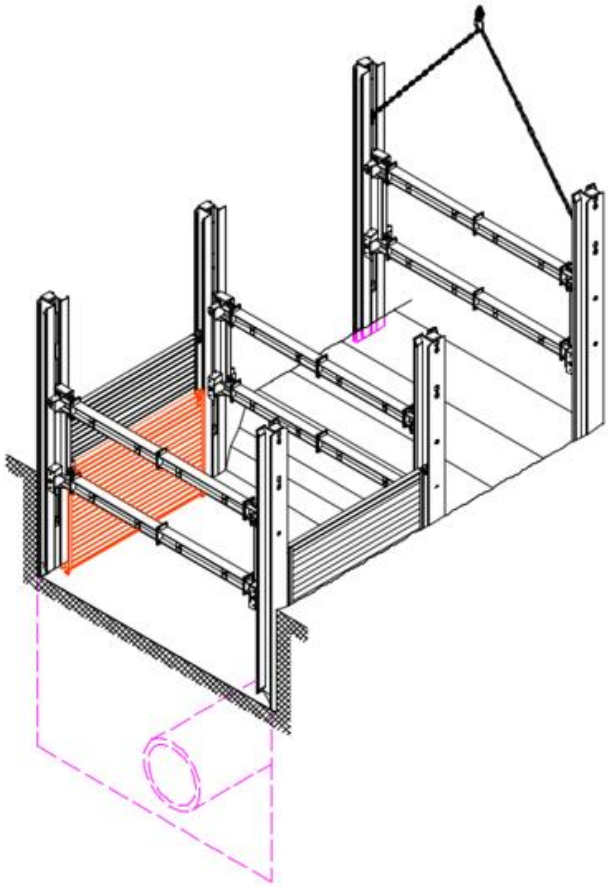
Bei allen Rückbauschritten ist stets darauf zu achten, dass das zuvor eingebrachte Verfüllmaterial gegen den gewachsenen Boden lagenweisen verdichtet wird.

6. Rückbau der äußeren Verbauplatten (Phase 2)



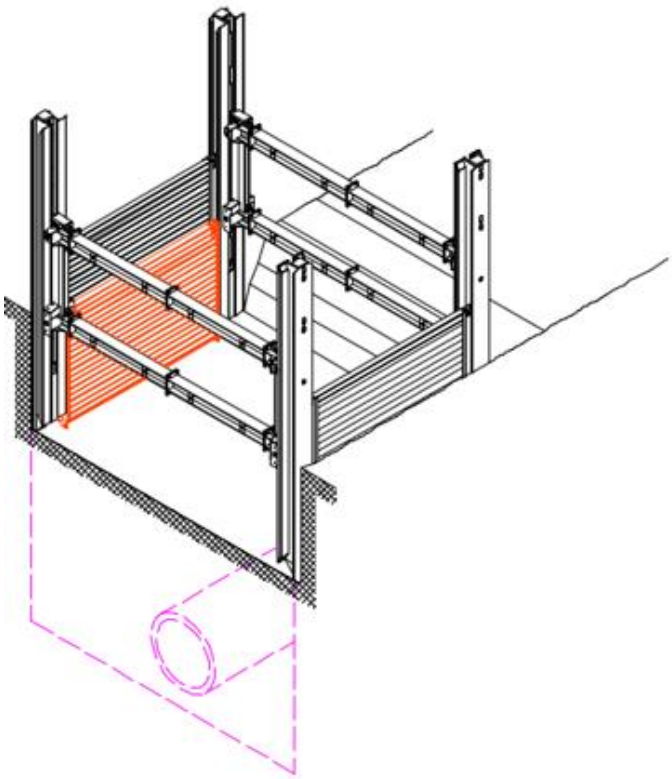
Jetzt kann die äußere Grundplatte der gegenüber liegenden Seite des Verbaufeldes entfernt werden.

7. Entfernen des Führungsrahmens



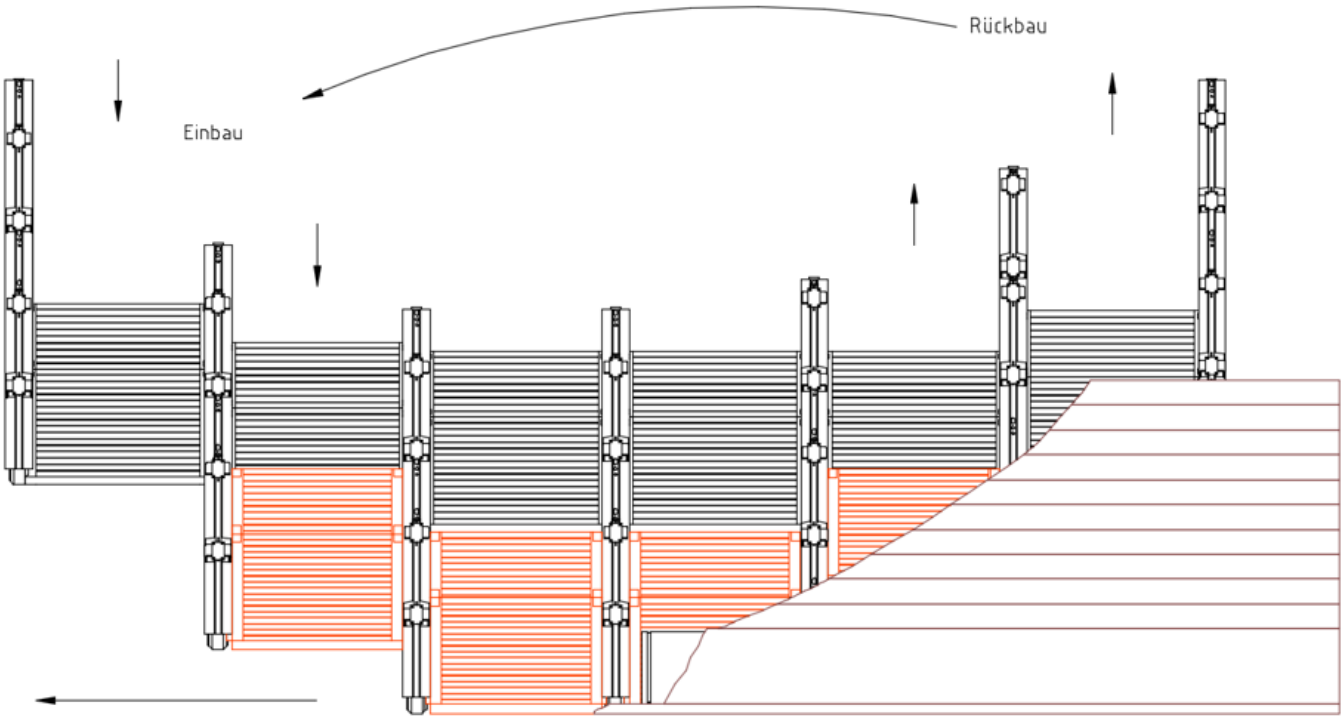
Sind alle Verbauplatten des ersten Feldes entfernt, kann der Führungsrahmen entnommen und auf geeignetem Untergrund abgelegt werden.

8. Entfernen des rechtlichen Verbaus



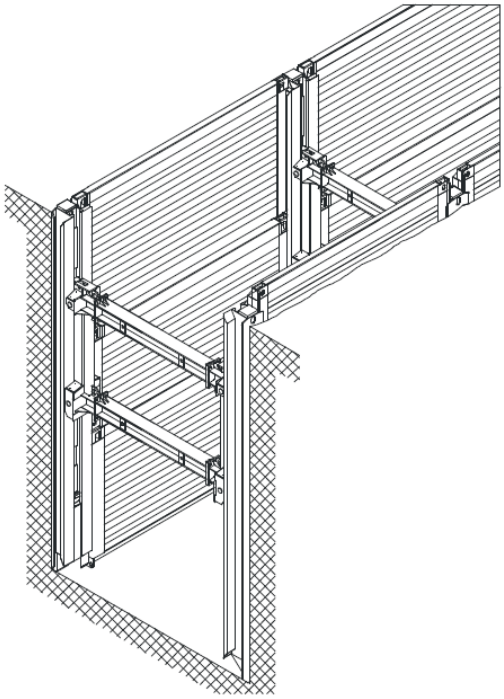
Jedes weitere Verbaufeld wird nun analog der zuvor beschriebenen Rückbauanweisung ausgebaut.

9. Prinzipskizze



Trägerfußabstützung / Ortbetoneinsatz

1. Einsetzen des Verbaus



Bei der Verlegung großer Leitungsdurchmesser bzw. der Erstellung von Ortbetonkanälen ist häufig statisch bedingt eine zusätzliche Abstützung der Führungsrahmen am Trägerfuß erforderlich.

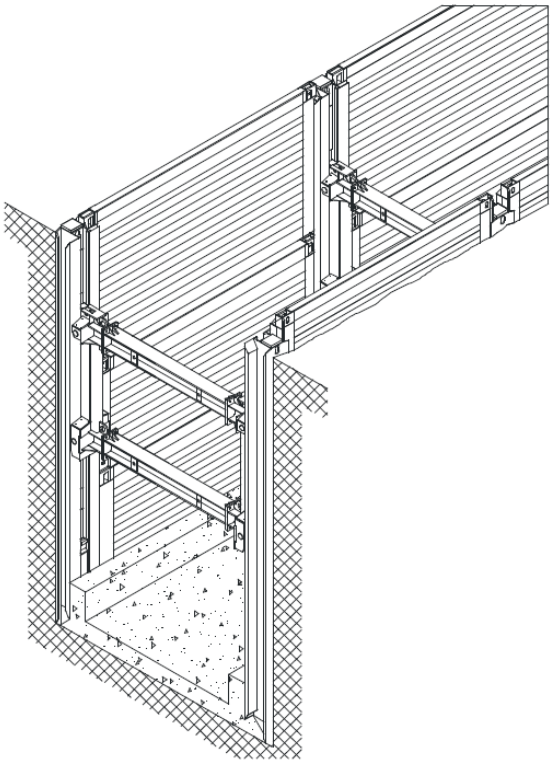
Dabei wird der Verbau zunächst entsprechend der Einbauanleitung (Abschnitt „Einbauanleitung Gestufter Linearverbau," Arbeitsschritte 1 bis 10) eingebracht und die Grabensohle gemäß den Anforderungen hergerichtet.

Eine eventuelle erforderliche Trägerfußabstützung richtet sich nach der statischen Berechnung und wird als Stahl- oder Stahlbetonstrebe ausgeführt. Bei Ortbetonkanälen kann ggf. die Kanalsohle als Trägerfußabstützung eingesetzt werden.

Die Trägerfußabstützung ist so auszuführen, dass eine ausreichend große Auflagefläche für den Vertikalträger vorhanden ist.

Die Trägerfußabstützung ist entsprechend den statischen Erfordernissen auszuführen. Bei einer Trägerfußabstützung aus Ortbeton ist die Abbindezeit zu berücksichtigen.

2. Trägerfußabstützung erstellen



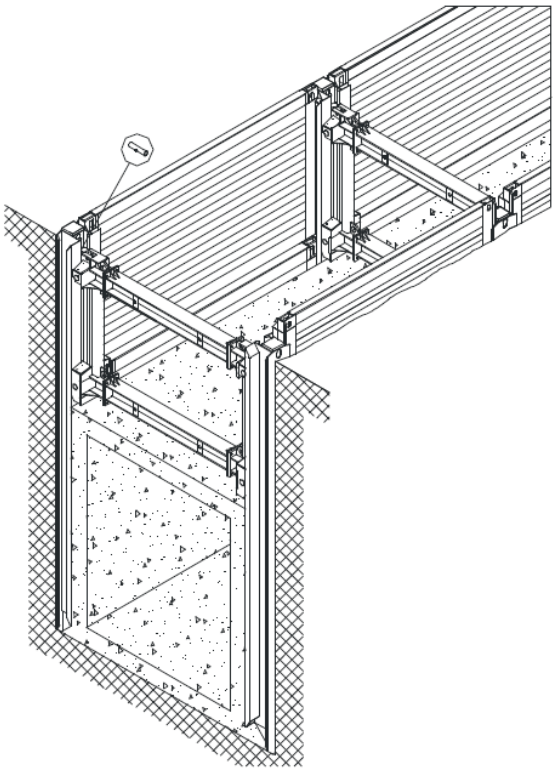
Nach der Herstellung der Trägerfußabstützung kann der Laufwagen bis zur zulässigen Rohrdurchlasshöhe zur Fertigstellung des kompletten Ortbetonbauwerks gezogen werden. In dieser Stellung ist der Laufwagen mittels Ketten oder Absteckbolzen zu sichern.

Während des Ziehens muss der Laufwagen unbedingt gegen Herausgleiten aus dem Vertikalträger nach oben gesichert werden (Absteckbolzen, siehe Abschnitt „Montageanleitung Führungsrahmen“, Arbeitsschritt 9).

Sofern der Verbau gleichzeitig als Schalung für ein Ortbetonbauwerk dienen soll, sind die offenen Laufwagenführungen in den Vertikalträgern mit bei Emunds+Staudinger zu beziehenden Verschlussblechen zu verschließen. Somit entsteht zusammen mit den Verbauplatten eine durchgehend glatte Oberfläche. Zwischen Verbau- und Ortbetonwand ist das Einlegen einer Zwischenschicht (z. B. Hartschaumplatten, Folie) für einen reibungslosen Rückbau unbedingt erforderlich.

Das Eindringen von Beton oder Zementmörtel zwischen die Stahlverbauelemente und in die Bereiche der Rungen-Bolzen-Verbindungen ist unbedingt zu verhindern.

3. Rückbau des Verbausystems



Nach dem Abbinden der Betonwände wird der Verbau entsprechend den Angaben in Abschnitt „Rückbauanleitung Gestufter Linearverbau“ ausgebaut. Sofern der verbleibende Hohlraum zwischen Ortbetonbauwerk und Erdreich verfüllt werden muss, sind Verbauplatten und -träger mit integrierten Injektionsöffnungen zu verwenden, durch die ein Sand-Wasser-Zement-Gemisch bzw. Dämmer in die Hohlräume eingebracht werden kann. Nach dem Einpressen und dem Rückbau sind alle Verbauelemente, insbesondere die Injektionsöffnungen, sofort zu reinigen.

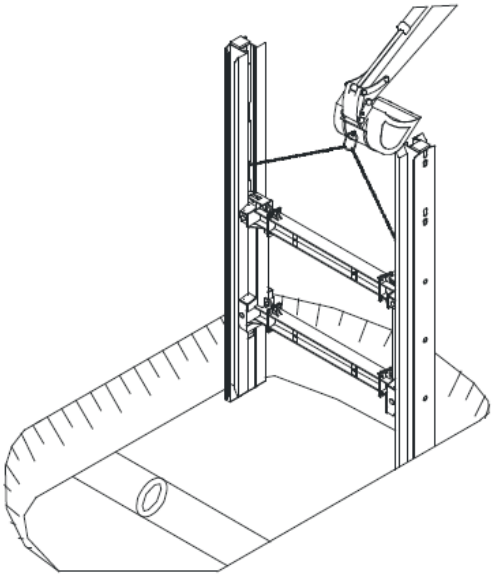
3.6 Einbauanleitung Gestufter innerstädtischer Linearverbau

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

1. Allgemeines

Beim innerstädtischen Linearverbau werden Spundwanddielen in sogenannten äußeren und inneren Dielenkammerelementen (Außen- und Innengurte) geführt. Zur baulichen und konstruktiven Anpassung an querende Leitungen, insbesondere im innerstädtischen Bereich mit dichter Bebauung, können somit quer zum Graben verlaufende Leitungen oder Einbauten flexibel umbaut werden bei gleichzeitiger Stützung bzw. Sicherung der Grabenwände.

2. Setzen des ersten Führungsrahmens



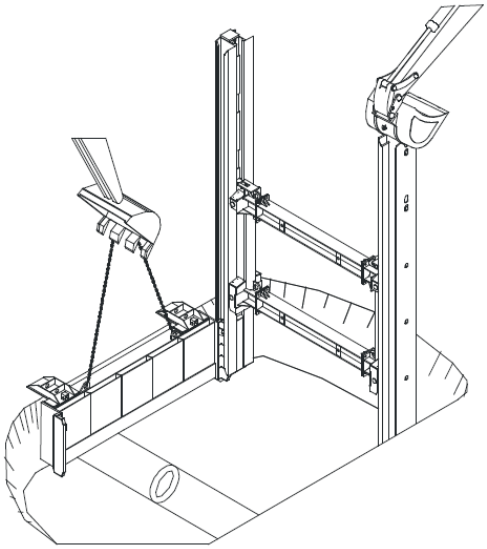
Nach dem Einmessen der Grabenflucht erfolgt der Voraushub für das erste Verbaufeld nach Angaben der Bauleitung.

Breite: erforderliche lichte Grabenbreite + ca. 0,70 m

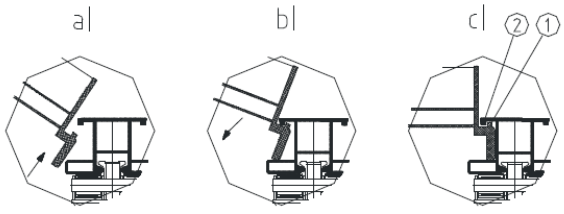
Länge: Modullänge + ca. 0,50 m (bzw. Länge der Innenplatten + ca. 1,00 m)

Der erste Führungsrahmen wird mittels Hebezeug und geeignetem Anschlagmittel (GS-Zulassung) mittig zur Grabenachse und rechtwinklig zur Flucht in den Graben eingestellt. Dabei liegt der Laufwagen unten auf den in den Linearverbauträgern fest verschweißten Anschlägen und ist nach oben durch einen Absteckbolzen im Führungsrahmen gesichert (s. Montageanleitung). Falls erforderlich, ist der Rahmen in lotrechter Position zu arretieren (z. B. mittels eines zweiten Hebezeuges).

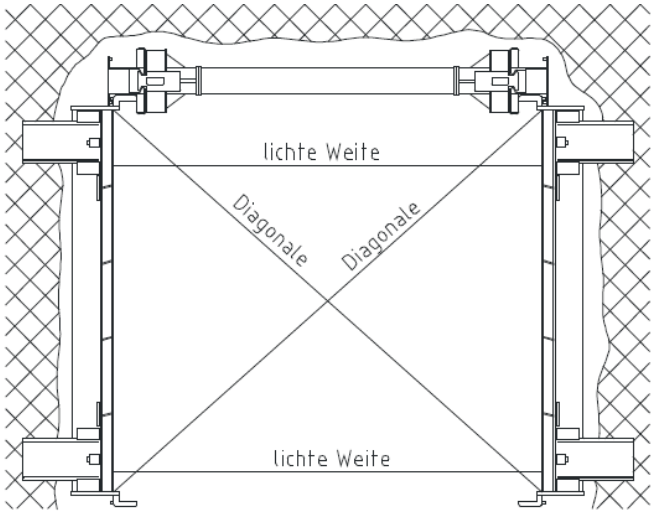
3. Einsetzen der Außengurte



Die Außengurte werden in das Trägerprofil des Linearverbauträgers eingeschwenkt (s. Bild a, b, c). Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant der Außengurte (1) hinter den Vierkant im Linearverbauträger (2) greift. Nachdem die Auflagerpratzen als Haltepunkte montiert und abgebolzt sind, werden die Gurte bis zur Grabensohle eingestellt. Vor dem Absenken der Linearverbaurahmen ist unbedingt der untere Absteckbolzen zu entfernen.



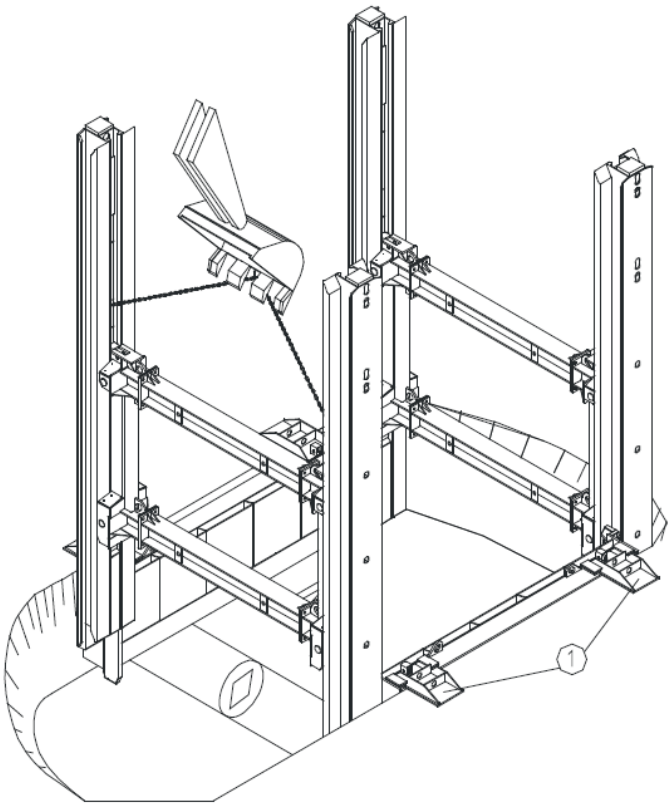
4. Ausrichten der Außengurte



Maßgebend für die Erstellung eines exakten, parallel zur Grabenachse verlaufenden Verbaus ist das Ausrichten des ersten Verbaufeldes.

Dafür muss zum einen das lichte Maß zwischen den Außengurten an beiden Enden und zum anderen das Maß über die beiden Diagonalachsen des Verbaufeldes übereinstimmen.

5. Setzen des zweiten Führungsrahmens

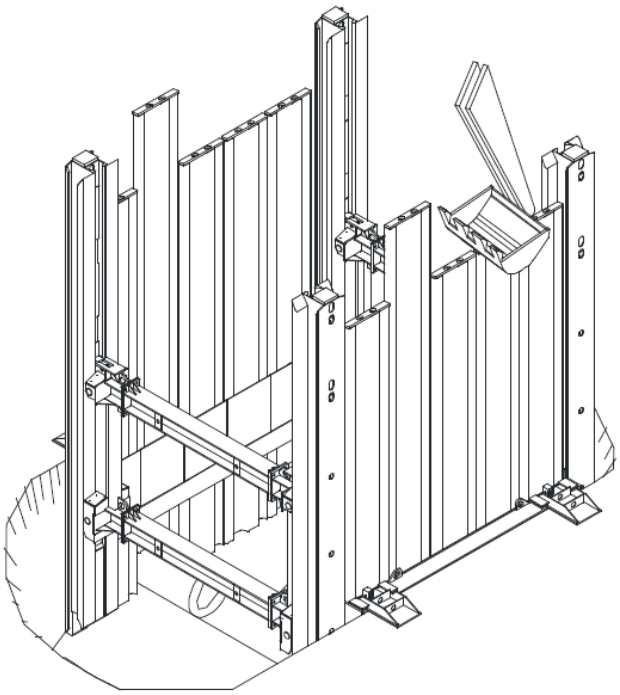


Der zweite Rahmen wird mittels Hebezeug über die frei stehenden Führungsprofile der Außengurte geführt und bis zur Grabensohle eingestellt.

Nach dem Einstellen sollte das Verbaufeld erneut ausgerichtet werden, da somit der Ein- und Rückbau der nachfolgenden Verbaufelder erleichtert wird.

Der Hohlraum zwischen dem Erdreich und der Außengurte ist zu verfüllen und zu verdichten.

6. Einbringen der Kanaldielen

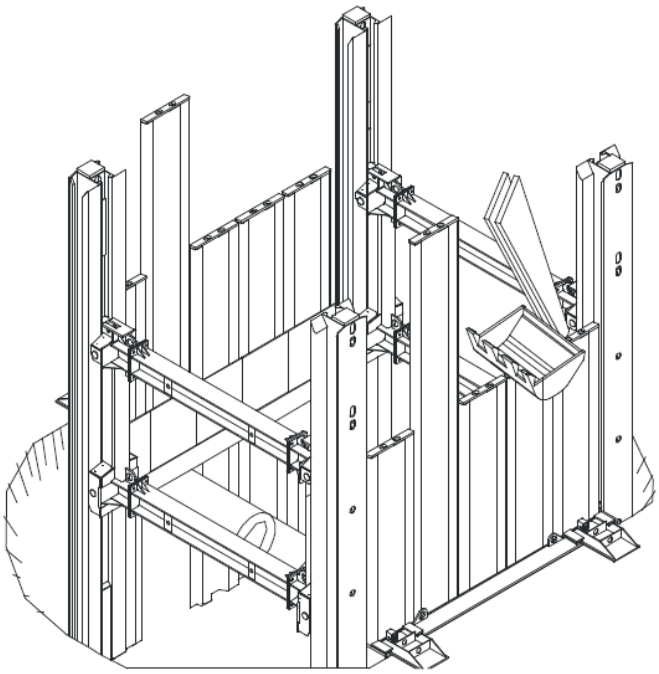


Nach dem Einstellen der Kanaldielen in die beiden gegenüberliegenden Außengurte erfolgt unterhalb der Linearverbauträger und der Kanaldielen der weitere Grabenaushub entsprechend den Angaben der örtlichen Bauleitung mit wechselseitigem Nachschieben bzw. Nachdrücken der Kanaldielen und der Linearverbauträger. Alle Verbauteile sind drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen.

Die Außengurte bleiben in ihrer Position fixiert.

Beim Absenken des Verbausystems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben positioniert werden (Kragarmlängen beachten).

7. Absenken des Verbaufeldes

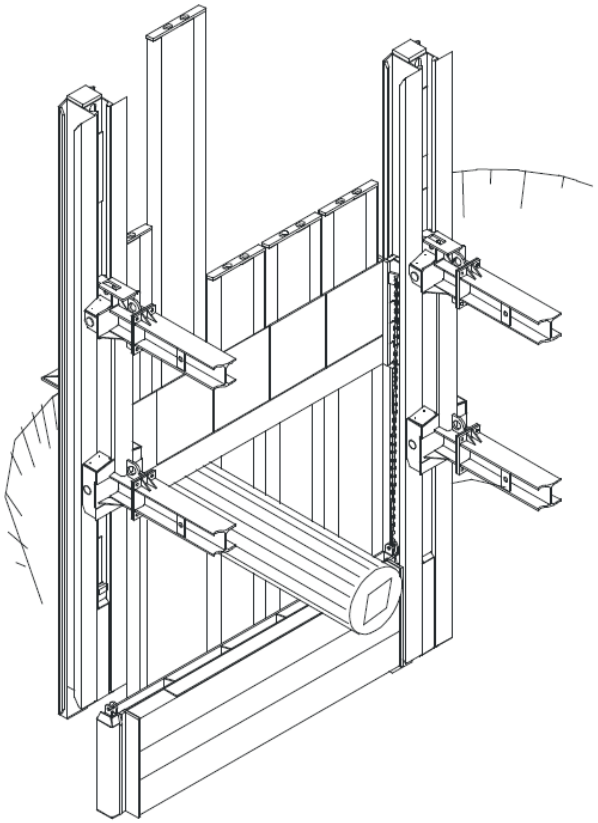


Nun erfolgt der weitere Grabenaushub und das wechselseitige Nachschieben der Kanaldielen und der Führungsrahmen. Die Außengurte bleiben dabei in ihrer Position stehen und werden durch die Auflagerpratzen (Pos.1) gehalten.

Unterhalb der Linearverbauträger wird das Erdreich vor dem Absenkvorgang, nach Angaben der Bauleitung, ausgehoben.

Beim Absenken des Verbausystems sind die zulässigen Vertikalträgerkragarmlängen zu beachten.

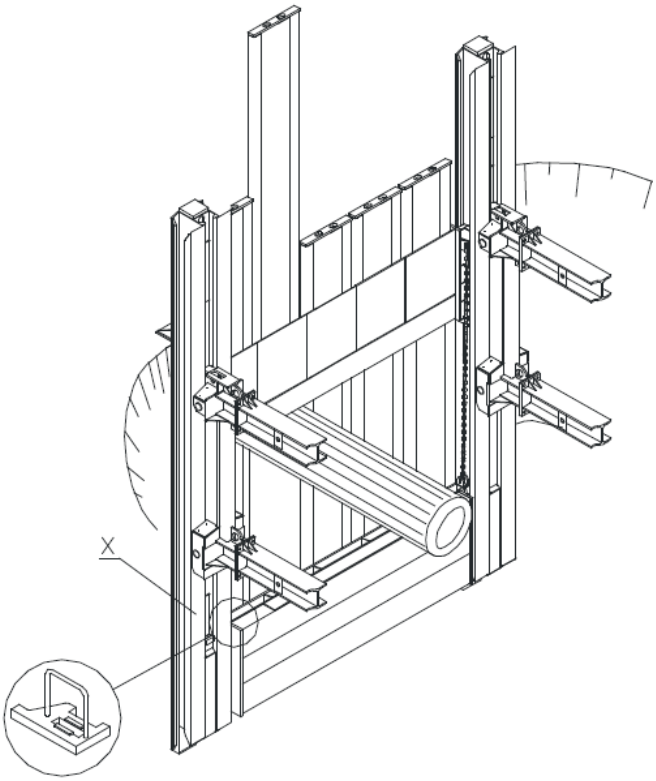
8. Einbringen der Innengurte



Nach Freilegung der querenden Leitung sind entsprechend den statischen Vorgaben die Innengurte auf beiden gegenüberliegenden Verbauseiten einzubringen. Die Innengurte werden mit dem einen Ende in die offene Führung eines Linearverbauträgers geschoben. Das sich am anderen Ende der Gurte befindende Linearverbauträgerpaar darf entsprechend der nebstseitigen Skizze nicht bis zur Grabensohle abgesenkt werden. Erst im nachfolgenden Arbeitsgang (Arbeitsschritt 9) wird dieses Linearverbauträgerpaar über das Führungsprofil der auf der Grabensohle stehenden Innengurte geschoben.

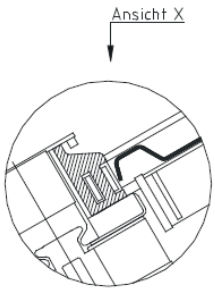
Durch Einbringung der Innengurte wird die Kragarmlänge der äußeren Kanaldielen reduziert und ein „Nachinnenlaufen“ der Dielen in die Baugrube hinein verhindert.

9. Nachdrücken des Trägerpaars

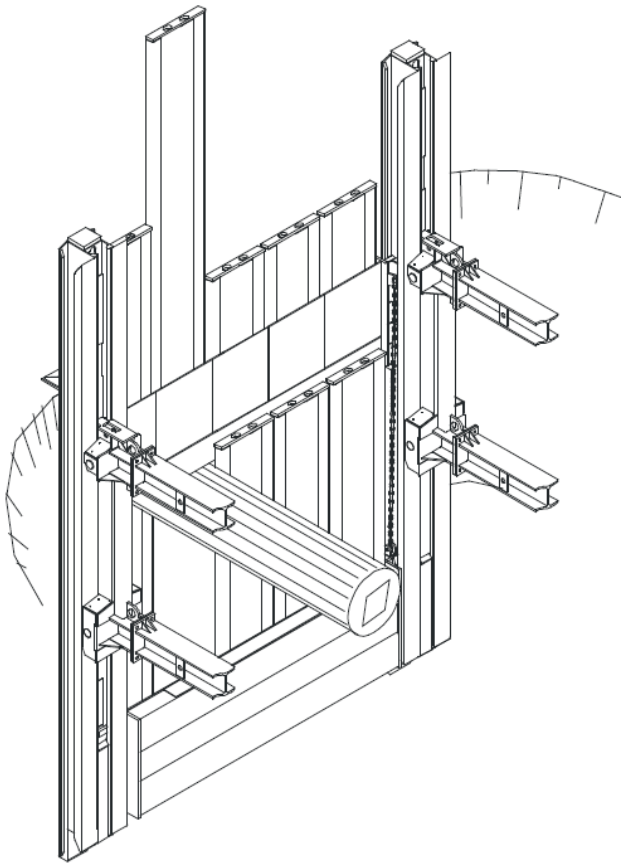


Nachdem der Führungsrahmen abgesenkt worden ist, liegt der Innengurt beidseitig in den Führungen des Linearverbauträgers. In dieser Stellung ist der Innengurt mittels Abhängeketten zu arretieren. Die Ketten greifen in die vorgesehenen Anhängeösen an der Vorderwand des Außengurtes und auf der Oberseite des Innengurtes. Mithilfe der Verkürzungshaken kann die Kette so verkürzt werden, dass der Gurt in der gewünschten Höhe positioniert wird. Anschließend ist jeweils eine Arretierung (Ansicht X) rechts und links vorzunehmen und zu verbolzen.

Erst jetzt werden die im Außengurt geführten Kanaldielen nachgedrückt. Es ist darauf zu achten, dass eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Innengurt und Kanaldielen besteht.



10. Einbringen der inneren Kanaldielen und Absenken bis auf Endtiefe

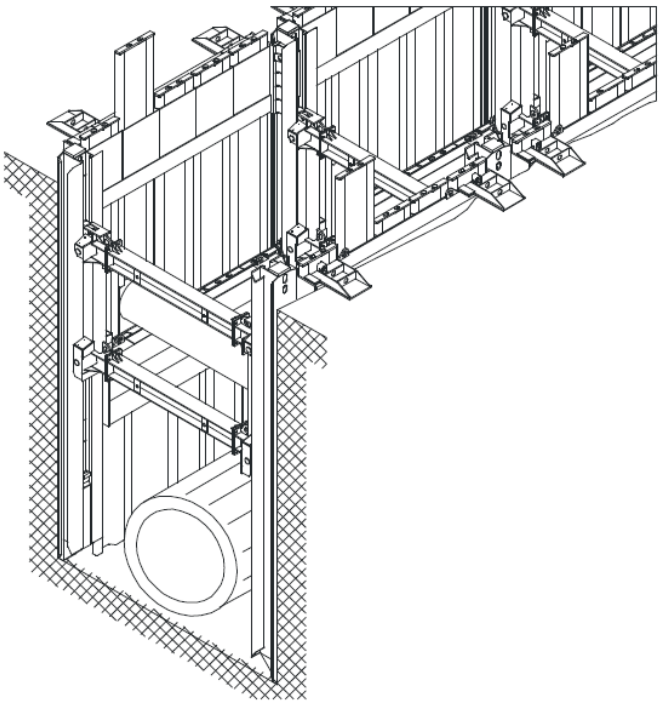


Die Kanaldielen werden jetzt in die Führungskammern der Innengurte eingebracht.

Der fortschreitende Grabenaushub mit weiterem Abteufen des Verbaus bis auf Endtiefe erfolgt ausschließlich durch Nachdrücken der im Innengurt geführten Kanaldielen. Die maximal zulässigen Kragarmlängen der Kanaldielen entsprechen den statischen Berechnungen. Zur Reduzierung der Kragarmlängen sind gegebenenfalls zusätzliche Gurtungsträger für den Innen- und für den Außengurt zu verwenden.

Das nächste Verbaufeld wird eingebaut, sobald das vorhergehende Feld vollständig bis zur Grabensohle abgesenkt ist und die Laufwagen entsprechend den statischen Vorgaben in vertikaler Richtung positioniert sind. Der Einbau erfolgt gemäß den beschriebenen Arbeitsschritten 1 bis 10. Die weiteren Felder richten sich am exakt eingebauten ersten Feld aus. Die Kontrolle der lichten Grabenbreite und des Diagonalmaßes in Arbeitsschritt 4 beim Einsetzen der Verbauelemente sollte bei jedem weiteren Feld erfolgen.

11. Rohrverlegung



Ist der Verbau in der gewünschten Haltungslänge vollständig und lückenlos abgesenkt, kann mit den Rohrverlegearbeiten begonnen werden.

Die Laufwagen sind in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben zu positionieren und mit Absteckbolzen oder Ketten zu sichen.

Zum Rückbau siehe Ausführungen in Abschnitt „Rückbauanleitung Gestufter Linearverbau“.

4 Kopfverbau mit Kanaldielen

4.1 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstück

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

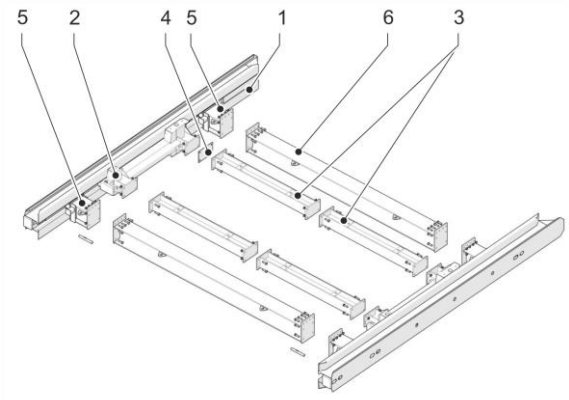
Der Führungsrahmen wird vollständig auf einer ausreichend großen, möglichst ebenen Fläche liegend vormontiert.
Kanthölzer verwenden!
Um die Montage – besonders bei unebenem Gelände – zu erleichtern, sind alle Bauteile auf Kanthölzern abzulegen.
Vormontageplatzgröße ermitteln.
Die Größe des Vormontageplatzes hängt von der Größe des zu verbauenden Grabens und der verwendeten Modullängen ab.

Richtwert:
Größe des Vormontageplatzes = (Länge des längsten Linearverbauträgers + 2 m) x (maximale Verbaubreite + 2 m) + Bereich zur Lagerung der Verbauplatten + Bereich zur Lagerung restliches Material.

Beispiel:
- Länge des längsten Linearverbauträgers = 8,13 m
- Verbaubreite = 3 m

Größe Vormontageplatz = 10 m x 5 m = 50 m² + Bereich zur Lagerung der Verbauplatten + Bereich zur Lagerung restliches Material.

1. Systemübersicht Führungsrahmen



(1) zwei Linearverbauträger

(2) zwei Laufwagen (mit Pendelrolle)

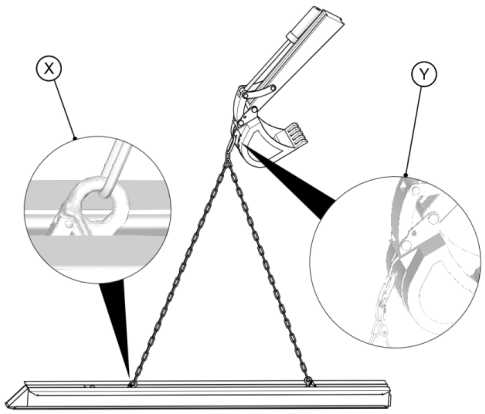
(3) zwei Zwischenstückkombinationen

(4) eine Distanzplatte

(5) vier Kopfverbau-Adapterstücke

(6) zwei Kopfverbau-Zwischenstücke

2. Linearverbauträger auf dem Gelände positionieren

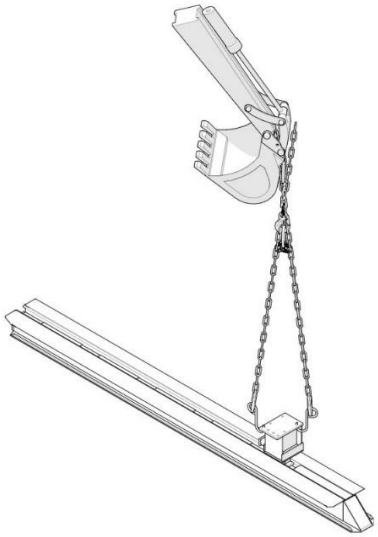


Die Linearverbauträger müssen auf dem Gelände positioniert werden.

Linearverbauträger an den vorgesehenen Transportösen am Hebegerät anschlagen (Detail X und Y).

Linearverbauträger auf ebenem, ausreichend standfestem Gelände mit dem Rückenblech nach unten ablegen.

3. Kopfverbau-Adapterstücke und Laufwagen einschieben

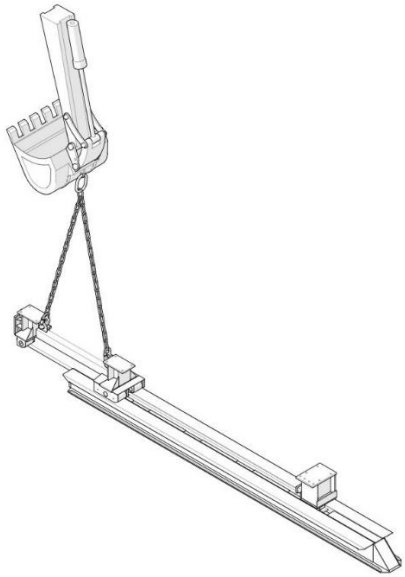


An jedem Linearverbauträger ist im ersten Schritt ein Kopfverbau-Adapterstück einzuschieben.

Kopfverbau-Adapterstück an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Kopfverbau-Adapterstück in den Linearverbauträger bis zum unteren Anschlagpunkt einschieben.

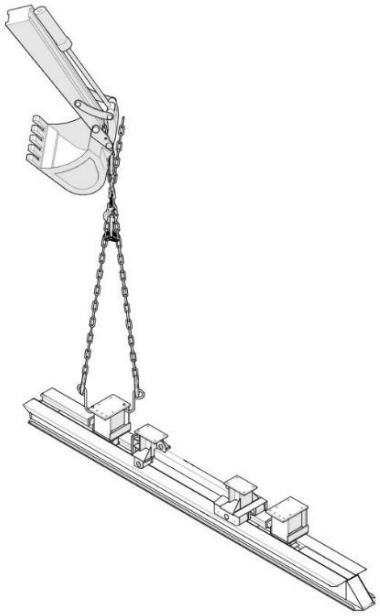
Um eine kraftschlüssige Anlagefläche der Kanaldielen zu gewährleisten, müssen die Flanschplatten der Adapter alle in eine Richtung weisen.



Im zweiten Schritt einen Laufwagen einschieben.

Laufwagen an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Laufwagen mit der Pendelrolle voran in den Linearverbauträger bis zum Kopfverbau-Adapterstück einschieben.

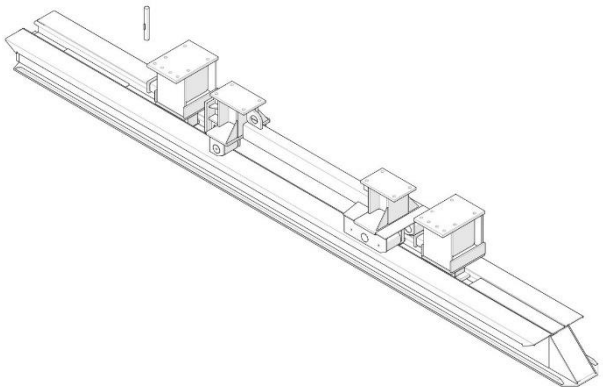


Im dritten Schritt das zweite Kopfverbau-Adapterstück einschieben.

Kopfverbau-Adapterstück an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Kopfverbau-Adapterstück in den Linearverbauträger bis zum Laufwagen einschieben.

4. Laufwagen abbolzen



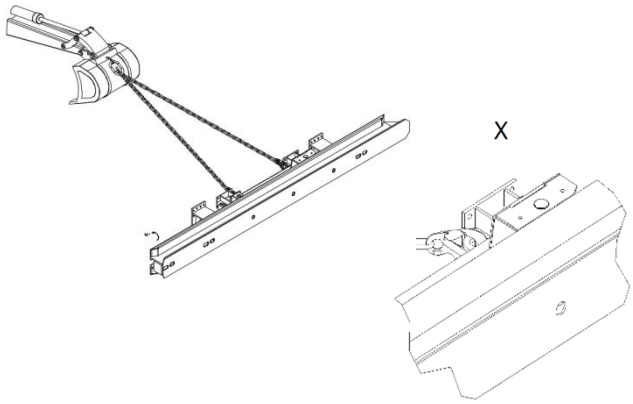
Das Sichern des Laufwagens im Linearverbauträger erfolgt durch Einschieben eines Absteckbolzens in die vorgesehene Aufnahmebohrung im oberen Bereich des Trägers, oberhalb des Laufwagens.

Im unteren Bereich des Linearverbauträgers dient ein fester Anschlag zur Fixierung des Laufwagens nach unten.

Bolzen einschieben.

Bolzen um 180° verdrehen.

5. Linearverbauträger umlegen



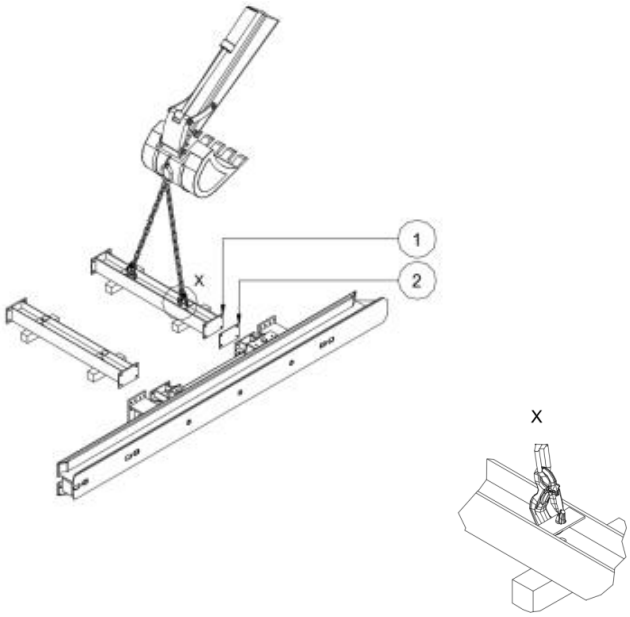
Der Linearverbauträger muss um 90° auf die Seite gedreht werden.

Linearverbauträger an den zwei Anhängepunkten am Laufwagen anschlagen (Detail X).

Linearverbauträger um 90° auf die Seite drehen.

Der gedrehte Linearverbauträger ist gegen Umkippen zu sichern.

6. Montage mit nicht-verstärkten Zwischenstücken



Die Zwischenstücke werden positioniert und mit dem Linearverbau-Laufwagen verschraubt.

Zwischenstück (1) an den Aufhängelaschen anhängen.

Zwischenstück (1) an die Verbindungsplatte des Laufwagens heranführen.

Distanzplatte (2) zwischen dem unteren, zur Trägerspitze weisenden Anschlussstoß einfügen. Dadurch entsteht die für den Einbau des Rahmens notwendige A-Stellung.

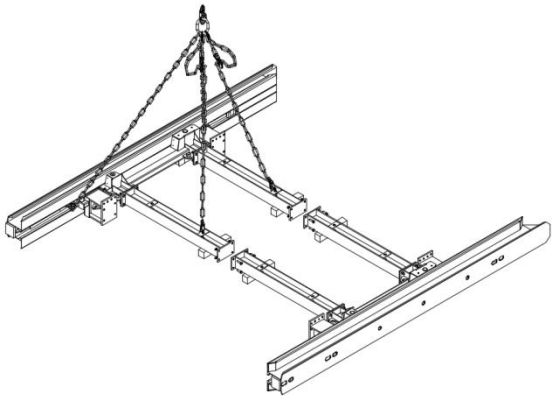
Bauteile mit den passenden Schrauben und Muttern verschrauben.

Schrauben zunächst nur handfest anziehen, um ggf. die Montage weiterer Zwischenstücke zu erleichtern.

Montage der zweiten Hälfte des Führungsrahmens

Die Schritte 2. bis 6. (erste Hälfte des Führungsrahmens) zur Montage der zweiten Hälfte des Führungsrahmens wiederholen.

7. Montage des vollständigen Führungsrahmens



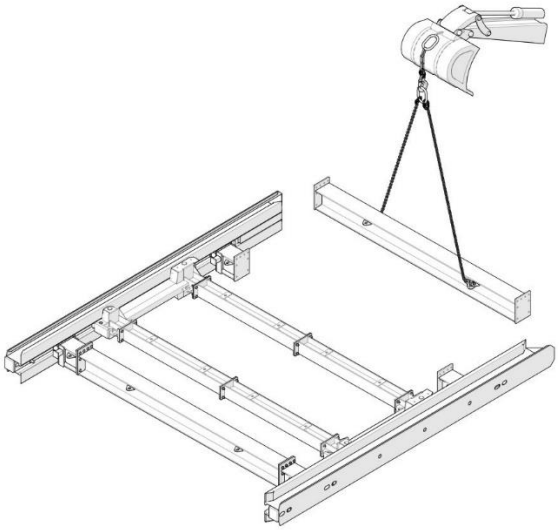
Die vormontierten Rahmenhälften werden zusammengeführt. Der vollständige Führungsrahmen wird montiert.

Hälfte des Rahmens mittels einer 4-Strang-Kette anschlagen.

Hälfte des Rahmens an die zweite Hälfte heranführen.

Stöße der Zwischenstücke mit Schrauben und Muttern verbinden.

8. Montage der Kopfverbau-Zwischenstücke



Abschließend werden die Kopfverbau-Zwischenstücke montiert. Dazu werden die entsprechenden Zwischenstücke, mittels geeignetem Hebegerät, an die Verbindungsflansche der Adapter herangeführt und mit den entsprechenden Schrauben und Muttern miteinander verschraubt.

Um die Montage, gerade bei unebenem Gelände, zu erleichtern, wird empfohlen alle Bauteile auf Kanthölzern abzulegen.

Alle Schraubverbindungen sind fest anzuziehen.

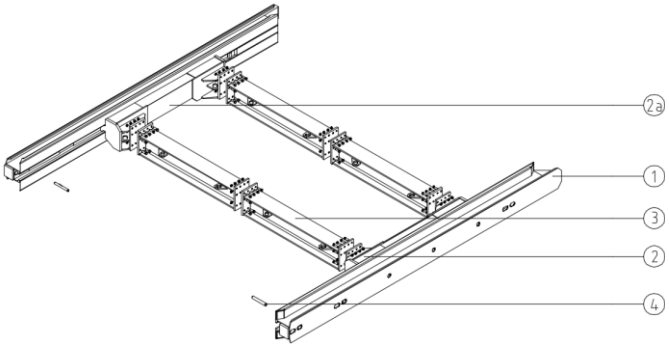
Montage des zweiten Führungsrahmens

Zur Erstellung eines Verbaufeldes mit Kopfverbau sind zwei komplett montierte Führungsrahmen erforderlich.

Die Montagevorbereitung und alle Arbeitsschritte (Montage Führungsrahmen) zur Montage des zweiten Führungsrahmens wiederholen.

4.2 Montageanleitung 6,13 m Führungsrahmen mit Kopfverbau-Laufwagen

1. Systemübersicht Führungsrahmen



(1) Linearverbauträger / Gleitschiene

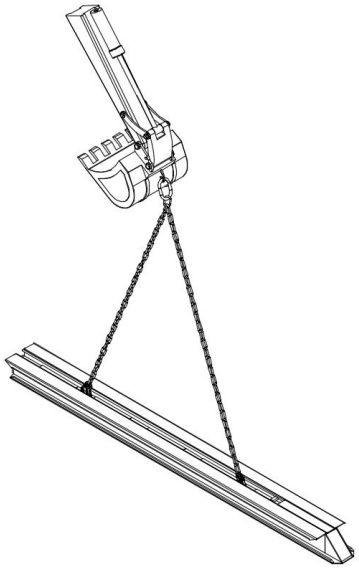
(2) Kopfverbau-Laufwagen links

(2a) Kopfverbau-Laufwagen rechts

(3) Zwischenstück

(4) Absteckbolzen

2. Linearverbauträger auf dem Gelände positionieren

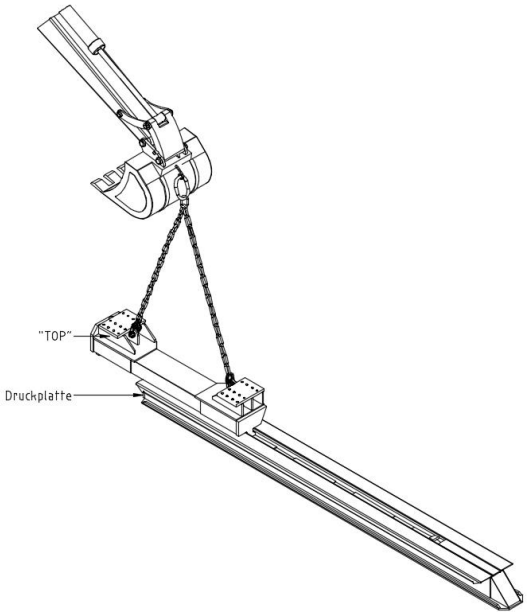


Die Linearverbauträger müssen auf dem Gelände positioniert werden.

Linearverbauträger an den vorgesehenen Transportösen am Hebegerät anschlagen.

Linearverbauträger auf ebenem, ausreichend standfestem Gelände mit dem Rückenblech nach unten ablegen.

3. Laufwagen einschieben

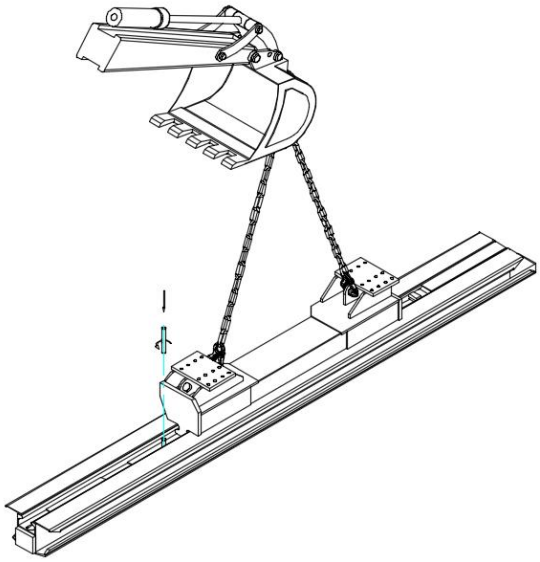


An jedem Linearverbauträger ist ein Laufwagen einzuschieben.

Laufwagen an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Mit der Pendelrolle voran in den Linearverbauträger bis zum unteren Anschlagpunkt einschieben.

4. Laufwagen abbolzen



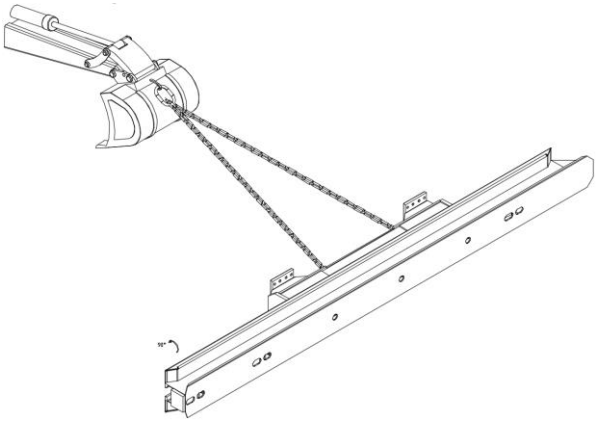
Der Laufwagen ist im Linearverbauträger in beide Richtungen zu sichern. Dies erfolgt durch Einschieben eines Absteckbolzens in die vorgesehene Aufnahmebohrung im oberen Bereich des Trägers, oberhalb des Laufwagens.

Im unteren Bereich des Linearverbauträgers dient ein fester Anschlag zur Fixierung des Laufwagens nach unten.

Bolzen einschieben.

Bolzen um 180° verdrehen.

5. Linearverbauträger umlegen



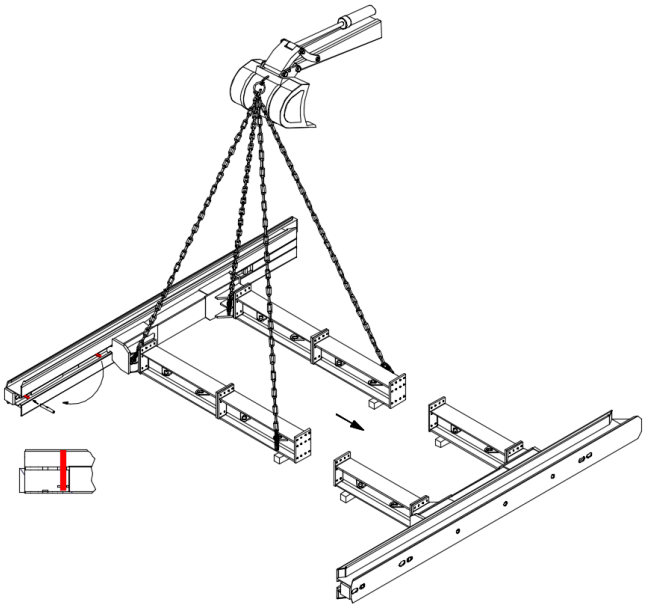
Der Linearverbauträger muss um 90° auf die Seite gedreht werden.

Linearverbauträger an den zwei Anhängepunkten am Laufwagen anschlagen.

Linearverbauträger um 90° auf die Seite drehen.

Der gedrehte Linearverbauträger ist gegen Umkippen zu sichern.

6. Montage des vollständigen Führungsrahmens



Die vormontierten Rahmenhälften werden zusammengeführt. Der vollständige Führungsrahmen wird montiert.

Hälfte des Rahmens mittels einer 4-Strang-Kette anschlagen.

Hälfte des Rahmens an die zweite Hälfte heranführen.

Stöße der Zwischenstücke mit Schrauben und Muttern verbinden.

Alle Schraubverbindungen abschließend fest anziehen.

Der Absteckbolzen muss versetzt werden, um das Herausziehen des Laufwagens aus der Schiene zu verhindern.

Absteckbolzen in die oberste Absteckmöglichkeit des Linearverbauträgers stecken.

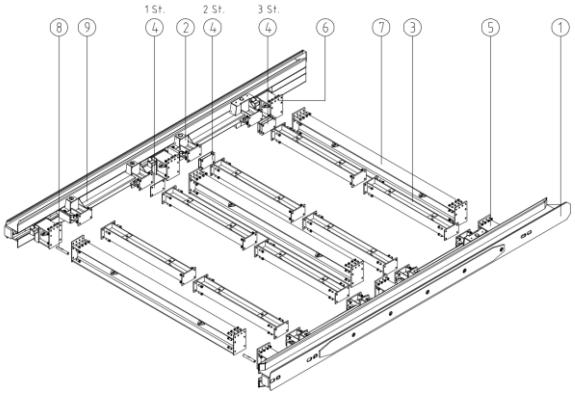
Absteckbolzen um 180° verdrehen.

4.3 Montageanleitung 7,13 m Führungsrahmen mit Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstück

Die Montage des 7,13 m Führungsrahmens mit Rechteck-Laufwagen, Kopfverbau Adaptern und Zwischenstücken erfolgt analog zu Kapitel 4.1.

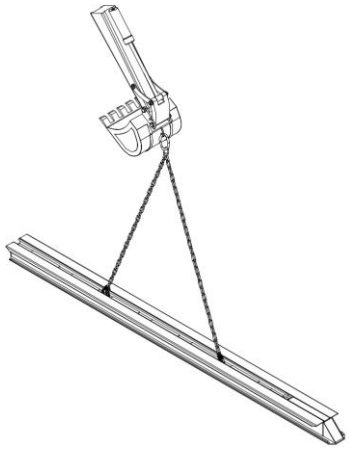
4.4 Montageanleitung 8,13 m Führungsrahmen mit zwei Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstücken

1. Systemübersicht Führungsrahmen



(1) Linearverbauträger / Gleitschiene
(2) Rechteck-Laufwagen mit Pendelrolle
(3) Zwischenstück Laufwagen
(4) Distanzplatte
(5) Adapter rechts
(6) Adapter links
(7) Zwischenstück Reichel
(8) Absteckbolzen
(9) EGS Rechteck-Laufwagen

2. Linearverbauträger auf dem Gelände positionieren

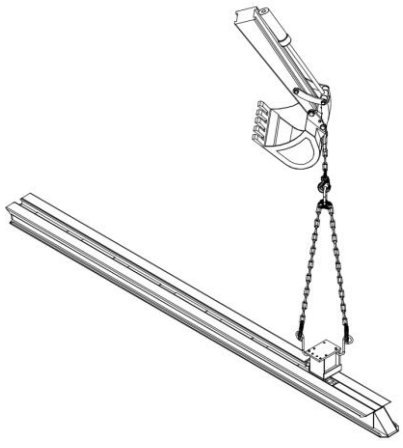


Die Linearverbauträger müssen auf dem Gelände positioniert werden.

Linearverbauträger an den vorgesehenen Transportösen am Hebegerät anschlagen.

Linearverbauträger auf ebenem, ausreichend standfestem Gelände mit dem Rückenblech nach unten ablegen.

3. Kopfverbau-Adapterstücke und Laufwagen einschieben

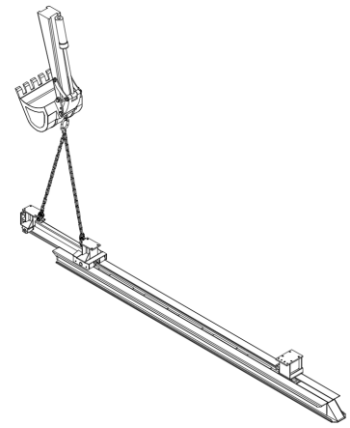


An jedem Linearverbauträger ist im ersten Schritt ein Kopfverbau-Adapterstück einzuschieben.

Kopfverbau-Adapterstück an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Kopfverbau-Adapterstück in den Linearverbauträger bis zum unteren Anschlagpunkt einschieben.

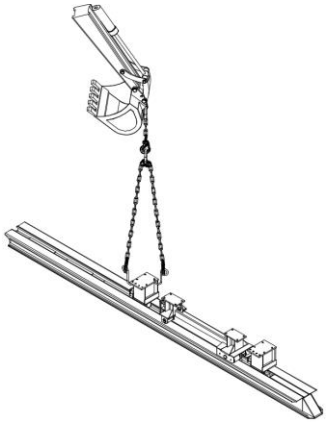
Um eine kraftschlüssige Anlagefläche der Kanaldielen zu gewährleisten, müssen die Flanschplatten der Adapter alle in eine Richtung weisen.



Im zweiten Schritt ist der Rechteck-Laufwagen mit Pendelrolle einzuschieben.

Laufwagen an den beiden Anhängepunkten anhängen.

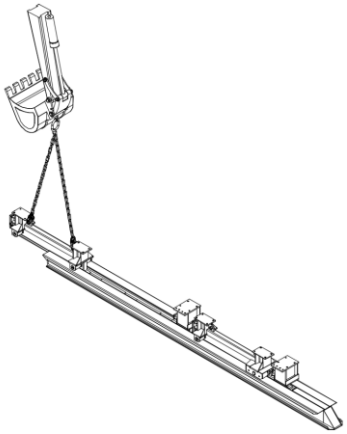
Laufwagen mit der Pendelrolle voran in den Linearverbauträger bis zum Kopfverbau-Adapterstück einschieben.



Im dritten Schritt das zweite Kopfverbau-Adapterstück einschieben.

Kopfverbau-Adapterstück an den beiden Anhängepunkten anhängen.

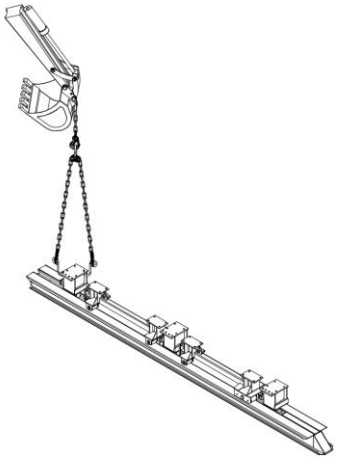
Kopfverbau-Adapterstück in den Linearverbauträger bis zum Laufwagen einschieben.



Im vierten Schritt ist der zweite Laufwagen einzuschieben.

Laufwagen an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Laufwagen mit der Pendelrolle voran in den Linearverbauträger bis zum Kopfverbau-Adapterstück einschieben.

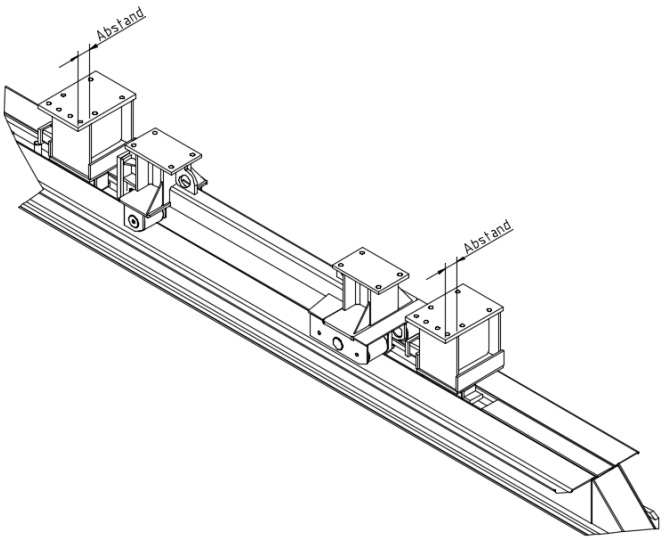


Im fünften Schritt das dritte Kopfverbau-Adapterstück einschieben.

Kopfverbau-Adapterstück an den beiden Anhängepunkten anhängen.

Kopfverbau-Adapterstück in den Linearverbauträger bis zum Laufwagen einschieben.

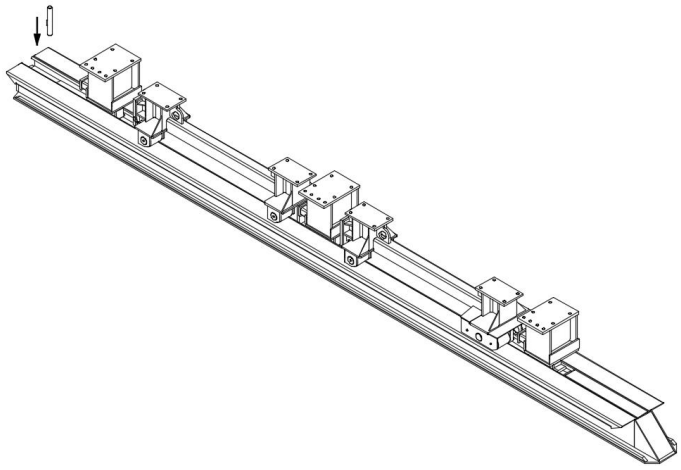
4. Kopfverbau-Adapterstücke ausrichten



Die Kopfverbau-Adapterstücke sind nach innen stehend zu montieren.

Das Druckstück der Kopfverbau-Adapterstücke muss im Linearverbauträger nach oben zeigen.

5. Laufwagen abbolzen



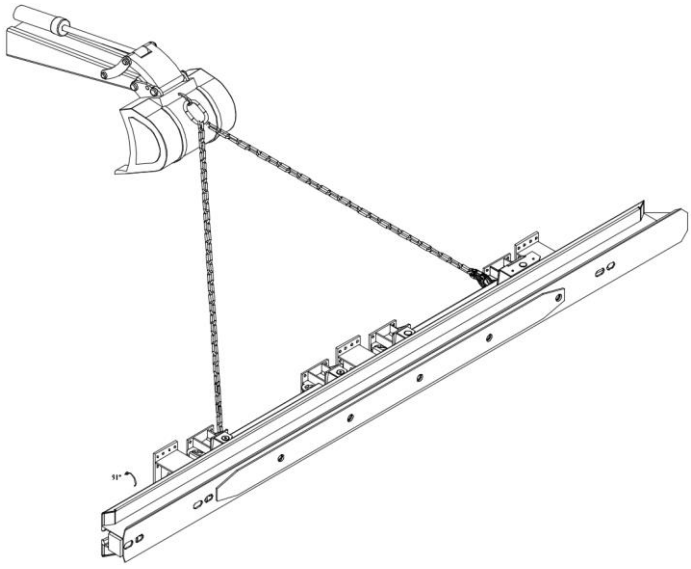
Das Sichern der Laufwagen im Linearverbauträger erfolgt durch Einschieben eines Absteckbolzens in die vorgesehene Aufnahmebohrung im oberen Bereich des Trägers, oberhalb des zweiten Laufwagens.

Im unteren Bereich des Linearverbauträgers dient ein fester Anschlag zur Fixierung des Laufwagens nach unten.

Bolzen einschieben.

Bolzen um 180° verdrehen.

6. Linearverbauträger umlegen



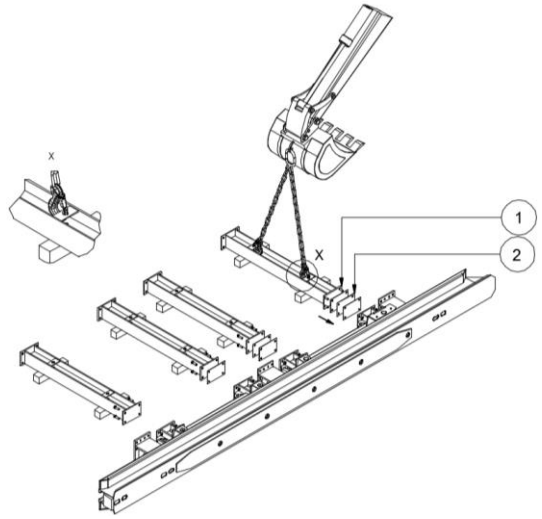
Der Linearverbauträger muss um 90° auf die Seite gedreht werden.

Linearverbauträger an den zwei Anhängepunkten am Laufwagen anschlagen.

Linearverbauträger um 90° auf die Seite drehen.

Der gedrehte Linearverbauträger ist gegen Umkippen zu sichern.

7. Montage der Laufwagen Zwischenstücke



Die Zwischenstücke werden positioniert und mit den Linearverbau-Laufwagen verschraubt.

Zwischenstück (1) an den Aufhängelaschen anhängen.

Zwischenstück (1) an die Verbindungsplatte des Laufwagens heranführen.

Distanzplatte (2) zwischen dem unteren, zur Trägerspitze weisenden Anschlussstoß einfügen. Dadurch entsteht die für den Einbau des Rahmens notwendige A-Stellung.

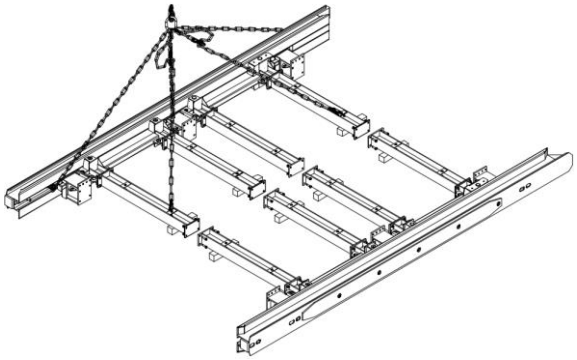
Bauteile mit den passenden Schrauben und Muttern verschrauben.

Schrauben zunächst nur handfest anziehen, um ggf. die Montage weiterer Zwischenstücke zu erleichtern.

Montage der zweiten Hälfte des Führungsrahmens

Die Schritte 2. bis 6. (erste Hälfte des Führungsrahmens) zur Montage der zweiten Hälfte des Führungsrahmens wiederholen.

8. Montage des vollständigen Führungsrahmens



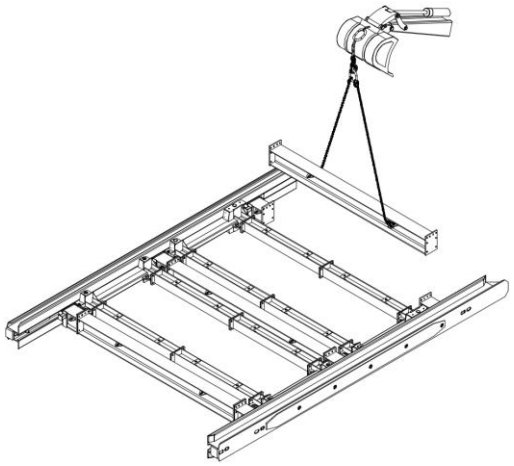
Die vormontierten Rahmenhälften werden zusammengeführt. Der vollständige Führungsrahmen wird montiert.

Die zweite Hälfte des Rahmens mittels einer 4-Strang-Kette anschlagen.

Die zweite Hälfte des Rahmens an die erste Hälfte heranführen.

Stöße der Zwischenstücke mit Schrauben und Muttern verbinden.

9. Montage der Kopfverbau-Zwischenstücke



Abschließend werden die Kopfverbau-Zwischenstücke montiert. Dazu werden die entsprechenden Zwischenstücke, mittels geeignetem Hebegerät, an die Verbindungsflansche der Adapter herangeführt und mit den entsprechenden Schrauben und Muttern miteinander verschraubt.

Um die Montage, gerade bei unebenem Gelände, zu erleichtern, wird empfohlen alle Bauteile auf Kanthölzern abzulegen.

Alle Schraubverbindungen sind fest anzuziehen.

Montage des zweiten Führungsrahmens

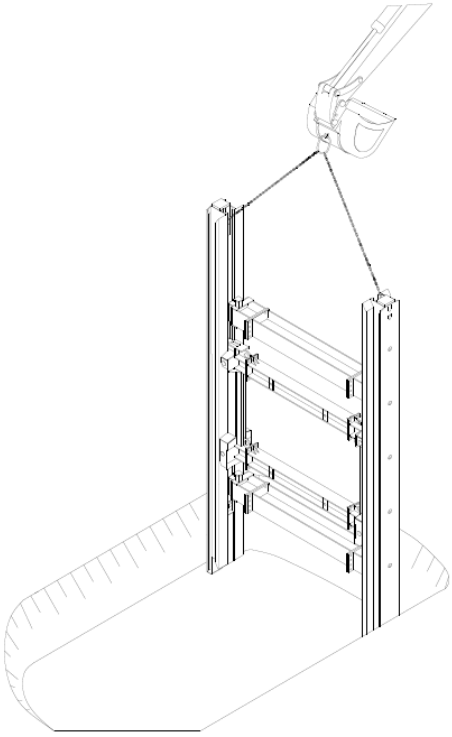
Zur Erstellung eines Verbaufeldes mit Kopfverbau sind zwei komplett montierte Führungsrahmen erforderlich.

Die Montagevorbereitung und alle Arbeitsschritte (Montage Führungsrahmen) zur Montage des zweiten Führungsrahmens wiederholen.

4.5 Einbauanleitung Kopfverbau mit Rechteck-Laufwagen, Adapter Kopfverbau und Zwischenstücken

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

1. Setzen des ersten Führungsrahmens



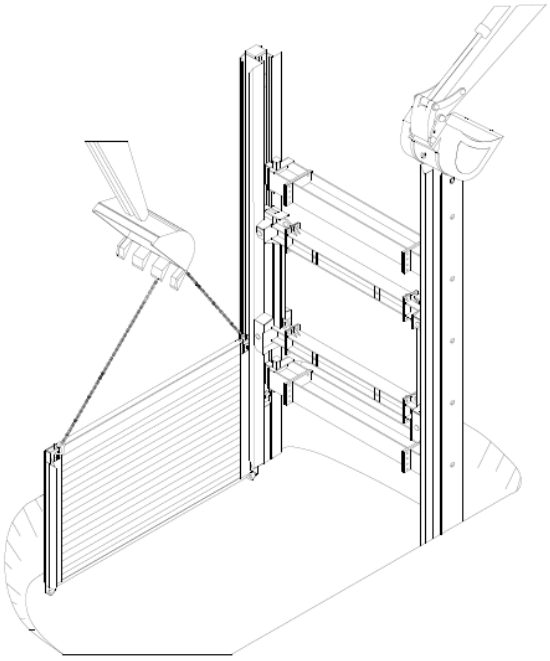
Nach dem Einmessen der Grabenflucht erfolgt der Voraushub für das erste Verbaufeld nach Angaben der Bauleitung.

Breite: erforderliche lichte Grabenbreite + ca. 0,70 m

Länge: Modullänge + ca. 0,70 m
(bzw. Länge der Außenplatten + ca. 1,00 m)

Der erste Führungsrahmen wird mittels Hebezeug und geeignetem Anschlagmittel (GS-Zulassung) mittig zur Grabenachse und rechtwinklig zur Flucht in den Graben eingestellt. Laufwagen und Kopfverbau-Adapterstück liegen unten auf den in den Linearverbauträgern fest verschweißten Anschlägen auf und sind nach oben durch Absteckbolzen gesichert (siehe Montageanleitung). Falls erforderlich, ist der Rahmen lotrecht zu arretieren (z. B. mittels eines zweiten Hebezeuges).

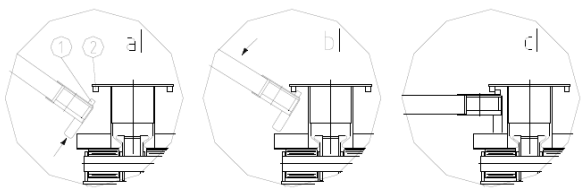
2. Einsetzen der äußeren Grundplatten



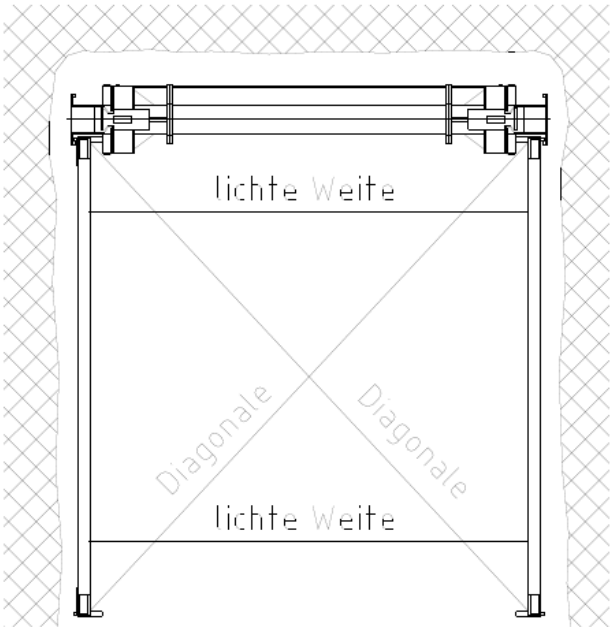
Die äußeren Grundplatten werden mittels Hebegerät in das Trägerprofil eingeschwenkt (s. Bild a, b, c). Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant der Verbauplatten (1) hinter den Vierkant im Linearverbauträger (2) greift.

Nach dem Einschwenken werden die Verbauplatten bis zur Grabensohle eingestellt.

Vor dem Absenken der Linearverbaurahmen ist unbedingt, sofern vorher zusätzlich zur Sicherung des Laufwagens eingebracht, der untere Absteckbolzen zu entfernen.

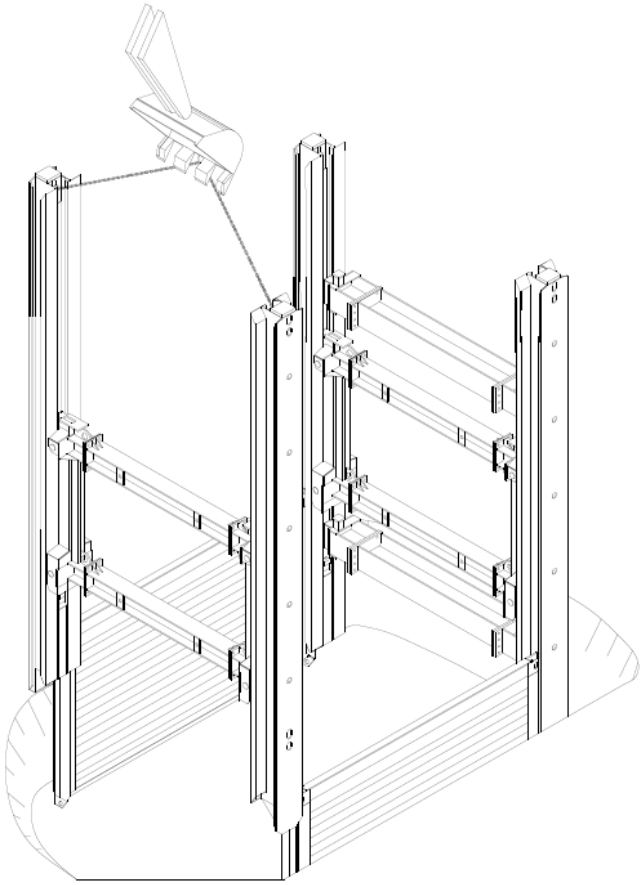


3. Ausrichten der Verbauplatten



Maßgebend für die Erstellung eines exakten, parallel zur Grabenachse verlaufenden Verbaus ist das Ausrichten des ersten Verbaufeldes. Dafür muss zum einen das lichte Maß zwischen den Verbauplatten an beiden Plattenenden und zum anderen das Maß über die beiden Diagonalachsen des Verbaufeldes übereinstimmen.

4. Setzen des zweiten Führungsrahmens

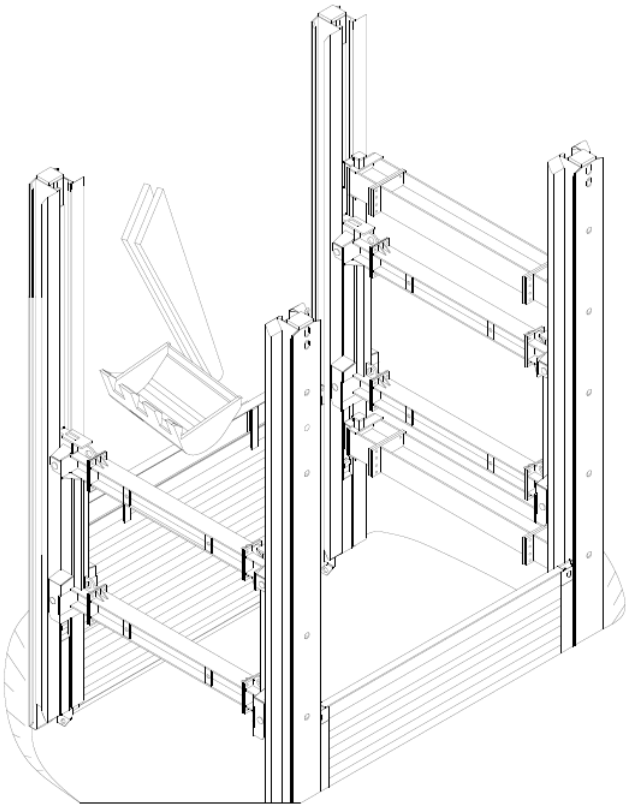


Der zweite Rahmen wird über die noch freien Führungsprofile der Außenplatten geführt und bis zur Grabensohle eingestellt.

Nach dem Einstellen sollte das Verbaufeld erneut, wie unter Arbeitsschritt 3 beschrieben, ausgerichtet werden, da somit der Ein- und Rückbau der nachfolgenden Verbaufelder erleichtert wird.

Der Hohlraum zwischen dem Erdreich und der Verbauplatte ist zu verfüllen und zu verdichten.

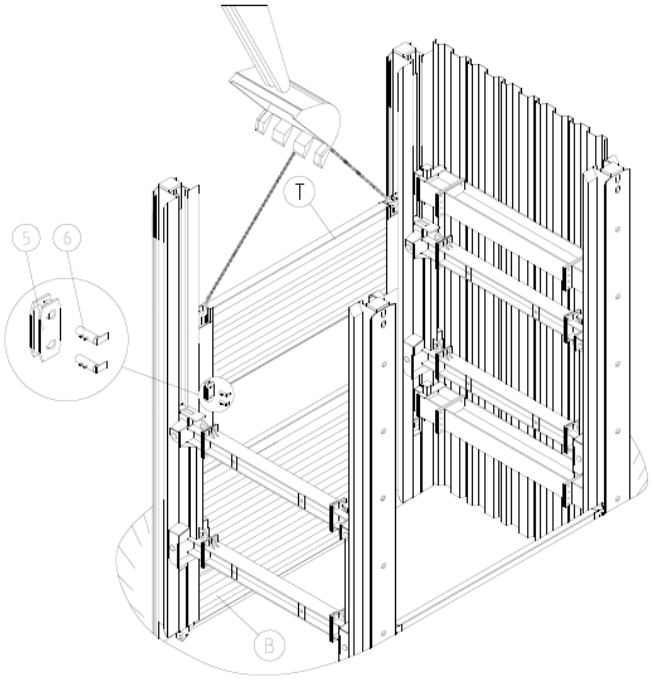
5. Absenken des Verbaufeldes



Vor dem eigentlichen Absenkvorgang wird das Erdreich unterhalb der Verbauplatten nach Angaben der Bauleitung ausgehoben. Vertikalträger, Verbauplatten und Laufwagen werden abwechselnd nachgedrückt, wobei insbesondere bei den Verbauplatten Druckbalken und bei den Verbauträgern Druckplatten zu benutzen sind. Alle Verbauteile sind drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen.

Beim Absenken des Systems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben positioniert werden (Kragarmlängen beachten).

6. Einbringen der äußeren Aufsatzplatten und Ansetzen der Kanaldielen

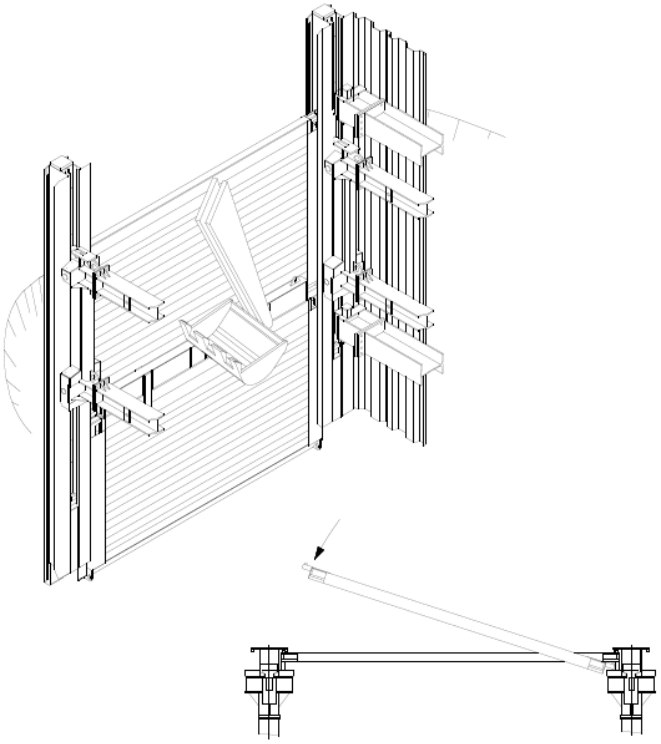


Je nach erforderlicher Grabentiefe werden nach dem vollständigen Absenken der äußeren Grundplatten (B) die äußeren Aufsatzplatten (T) in die Trägerführungen eingesetzt.

Grund- und Aufsatzplatten sind durch Rungen (5) und Bolzen (6) zu verbinden.

Kopfseitig werden die Kanaldielen angesetzt und abgesenkt. Auch hier sind die statisch vorgegebenen Kragarmlängen einzuhalten.

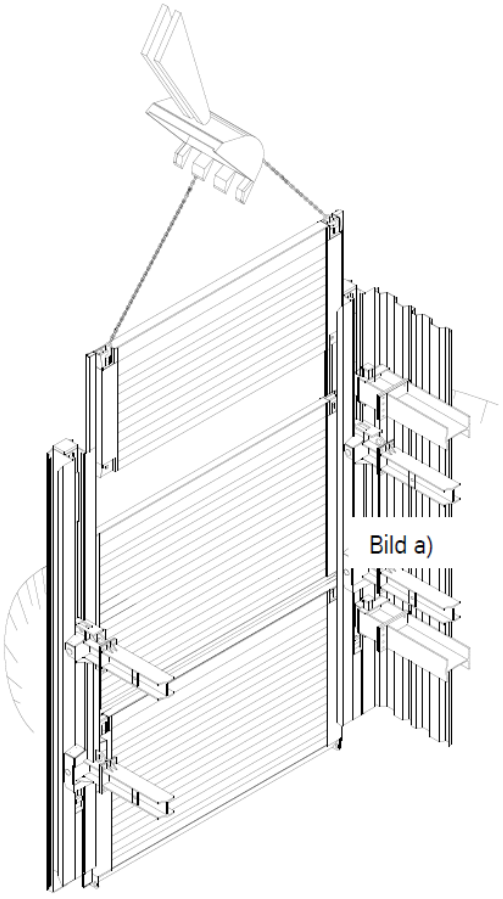
7. Einsetzen der inneren Grundplatten



Die innere Grundplatte wird zwischen die Führungsrahmen geschwenkt, in den U-förmigen Führungsschienen der Außenplatten geführt und bis zur Grabensohle abgesenkt. Der weitere Grabenaushub erfolgt mit dem Absenken der inneren Grundplatten, der Führungsrahmen und der Laufwagen.

Beim Absenken des Systems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben positioniert werden (Kragarmlängen beachten).

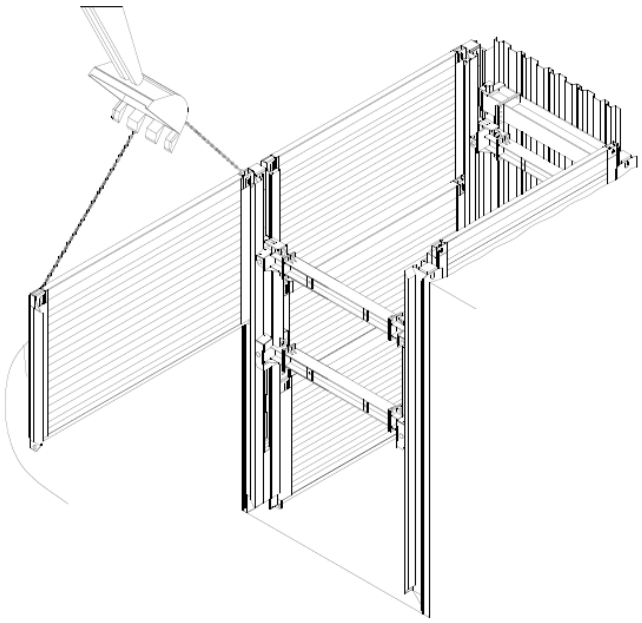
8. Einsetzen der inneren Aufsatzplatten



Entsprechend den Angaben unter Arbeitsschritt 6 kann durch das Einsetzen der inneren Aufsatzplatten (T) eine weitere Höhenanpassung der Verbauwand erfolgen.

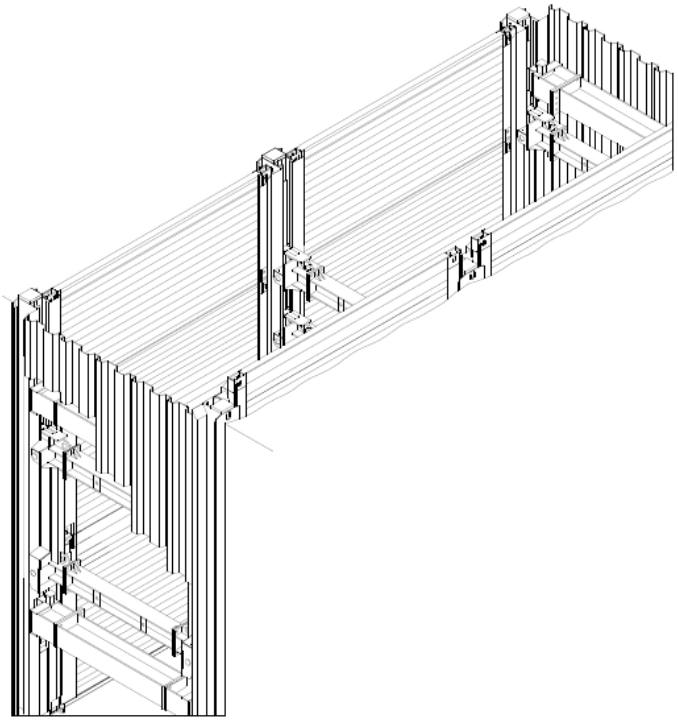
Grund- und Aufsatzplatten sind durch Rungen (5) und Bolzen (6) zu verbinden.

9. Einbau des nächsten Verbaufeldes und Ansetzen des zweiten Kopfverbaus



Das nächste Verbaufeld wird eingebaut, sobald das vorhergehende Feld vollständig bis zur Grabensohle abgesenkt ist und die Laufwagen entsprechend den statischen Vorgaben in vertikaler Richtung positioniert und fixiert sind. Der Einbau erfolgt gemäß den beschriebenen Arbeitsschritten 1 bis 8. Die weiteren Felder richten sich am exakt eingebauten ersten Feld aus. Die Kontrolle der lichten Grabenbreite und des Diagonalmaßes (Arbeitsschritt 3) beim Einsetzen der Verbauplatten sollte bei jedem weiteren Feld erfolgen.

10. Beginn der Kanalbauarbeiten



Ist der Verbau in der gewünschten Haltungslänge vollständig und lückenlos bis zur Grabensohle abgesenkt, kann mit der Rohrverlegung begonnen werden.

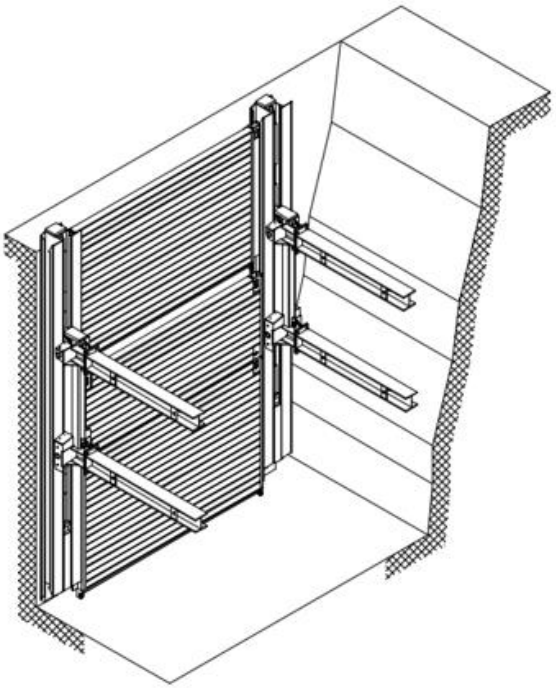
Die Laufwagen sind in vertikaler Richtung entsprechend der statischen Vorgaben zu positionieren und zu fixieren.

4.6 Einbauanleitung HEB Träger vor Kopf

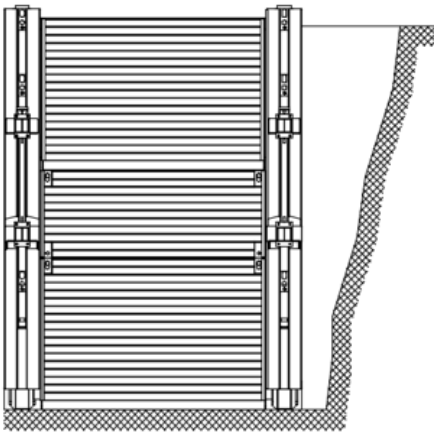
Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

Bei standfesten Böden und nach Vorgabe der Bauleitung kann der Einbau der HEB Träger und der Kanaldielen im Anschluss bzw. zeitgleich zum Absenkvorgang des Verbaus erfolgen. Dazu ist die Kopfseite möglichst abzuböschen.

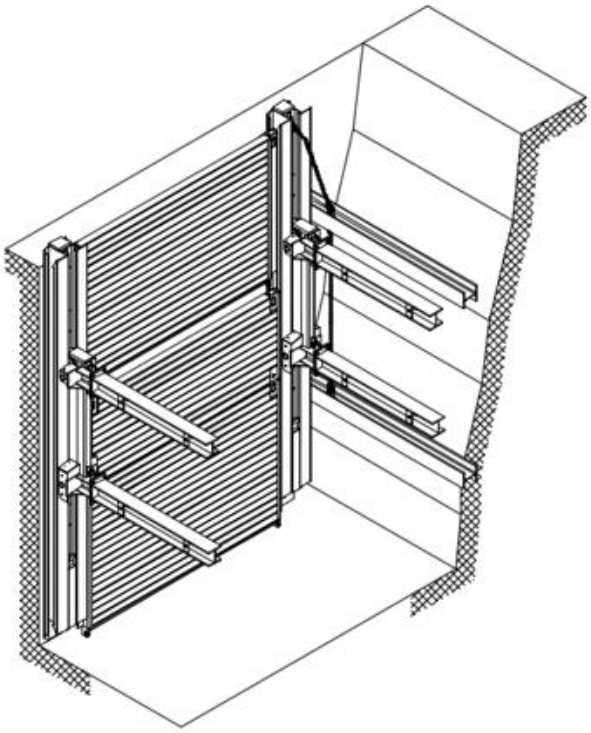
1. Absenken des Verbaus



Der Verbau wird nach den Vorgaben der örtlichen Bauleitung bis zur Endtiefe abgesenkt.



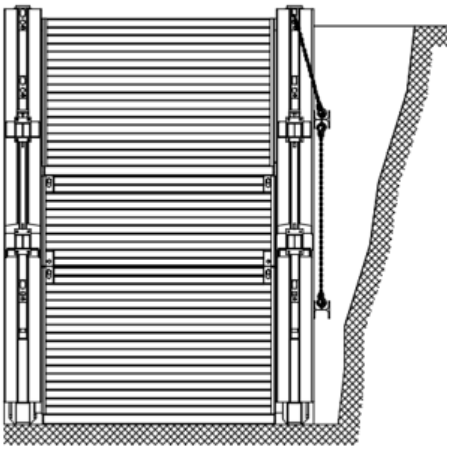
2. Einbringen der HEB Träger



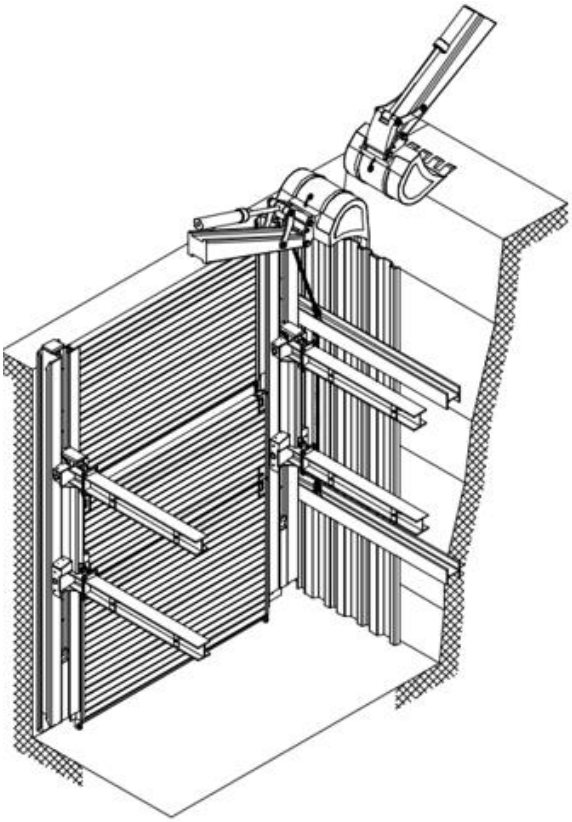
Nach dem Absenken des Verbaus werden die HEB Träger eingebracht.

Je einen HEB Träger mittels Abhängeketten oberhalb und unterhalb des Laufwagens positionieren und in ihrer Position sichern. Die genaue Positionierung der HEB Träger erfolgt nach statischer Vorgabe.

Die HEB Träger liegen an der äußeren Seite der Linearverbauträger an.



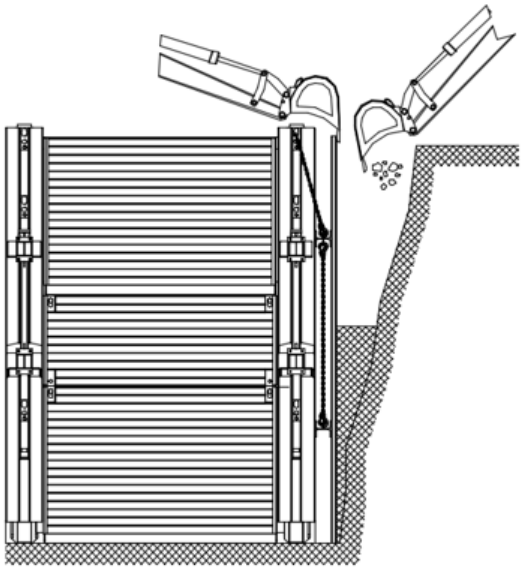
3. Einbringen der Kanaldielen (Phase 1)



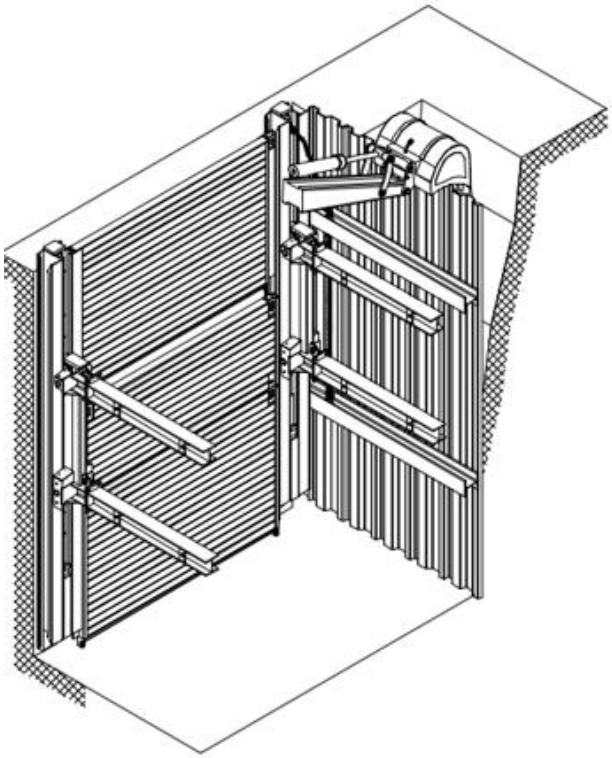
Die Kanaldielen von außen gegen die HEB Träger stellen.

Kanaldielen mittels Baggerschaufel in Position halten.

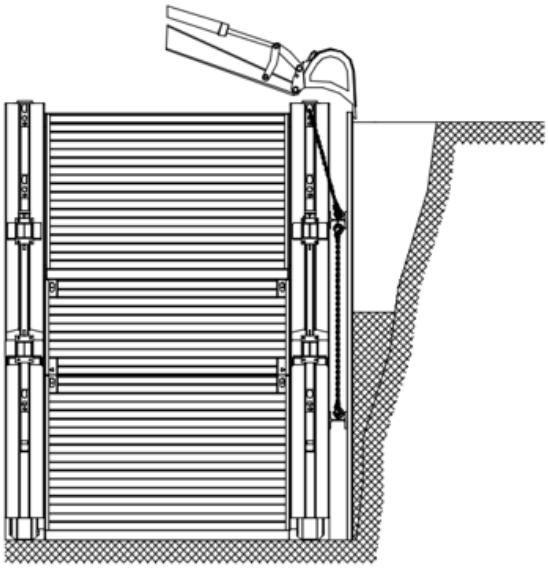
Auffüllen und verdichten des Hohlraums zwischen Kanaldielen und anstehendem Boden durch zweiten Bagger.



4. Einbringen der Kanaldielen (Phase 2)



Einbringen weiterer Kanaldielen sowie auffüllen und verdichten des Hohlraums analog zu Phase 1.

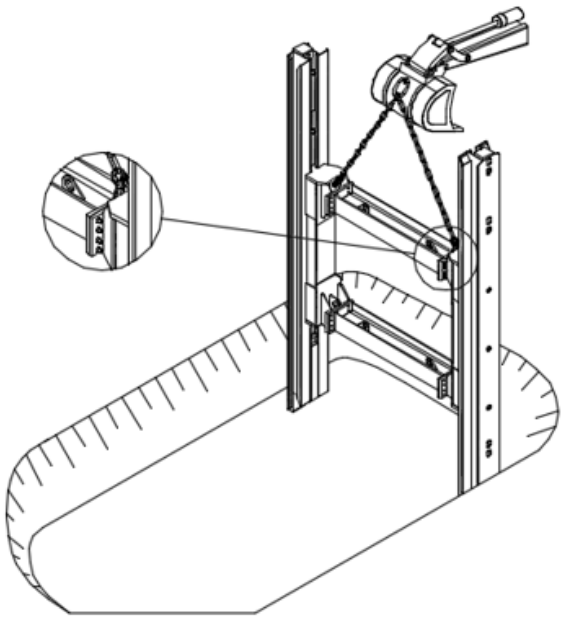


4.7 Einbauanleitung Kopfverbaulaufwagen

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

Bei bedingt standfesten Böden und nach Vorgabe der Bauleitung kann der Einbau der HEB Träger und der Kanaldielen im Anschluss an die Absenkung des Verbaus bis auf Endtiefe erfolgen. Dazu ist die Kopfseite zunächst abzuböschen.

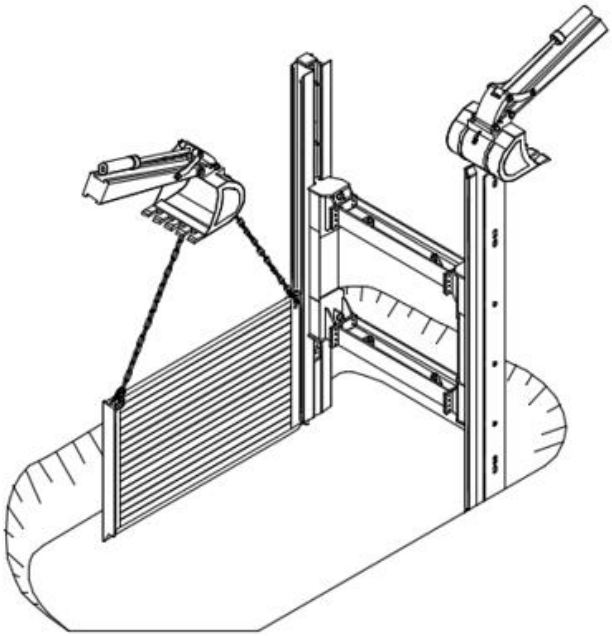
1. Setzen des ersten Führungsrahmens



Nach dem Einmessen der Grabenflucht erfolgt der Voraushub für das erste Verbaufeld nach Angaben der Bauleitung.

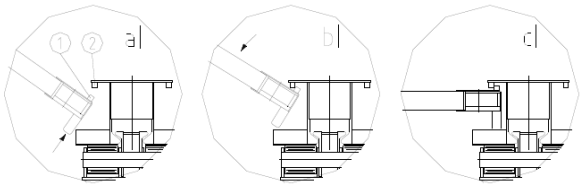
Der erste Führungsrahmen wird mittels Hebezeug und geeignetem Anschlagmittel (GS-Zulassung) mittig zur Grabenachse und rechtwinklig zur Flucht in den Graben eingestellt. Der Kopfverbaulaufwagen liegt unten auf den in den Linearverbauträgern fest verschweißten Anschlägen auf und ist nach oben durch Absteckbolzen gesichert (siehe Montageanleitung). Falls erforderlich, ist der Rahmen lotrecht zu arretieren (z. B. mittels eines zweiten Hebezeuges).

2. Einsetzen der äußeren Grundplatten

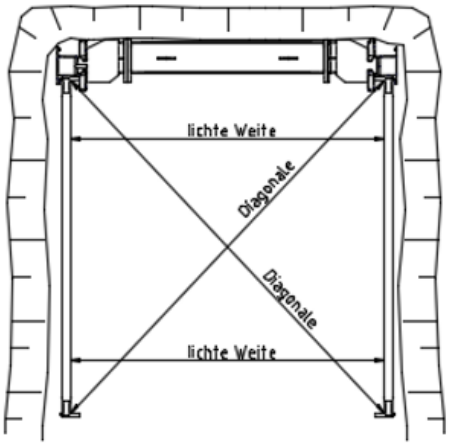


Die äußeren Grundplatten werden mittels Hebegerät in das Trägerprofil eingeschwenkt (s. Bild a, b, c). Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant der Verbauplatten (1) hinter den Vierkant im Linearverbauträger (2) greift.

Nach dem Einschwenken werden die Verbauplatten bis zur Grabensohle eingestellt.

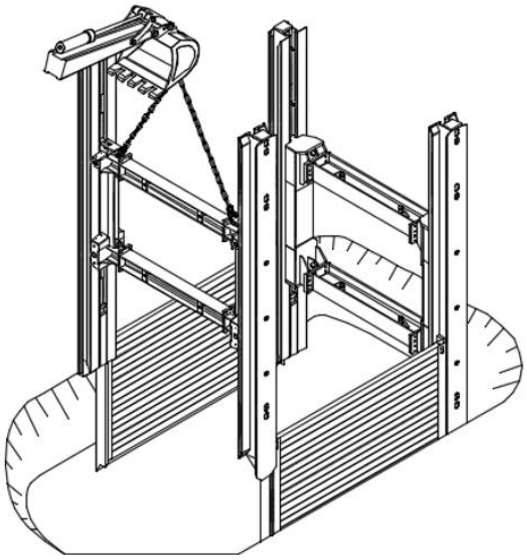


3. Ausrichten der Verbauplatten



Maßgebend für die Erstellung eines exakten, parallel zur Grabenachse verlaufenden Verbaus ist das Ausrichten des ersten Verbaufeldes. Dafür muss zum einen das lichte Maß zwischen den Verbauplatten an beiden Plattenenden und zum anderen das Maß über die beiden Diagonalachsen des Verbaufeldes übereinstimmen.

4. Setzen des zweiten Führungsrahmens

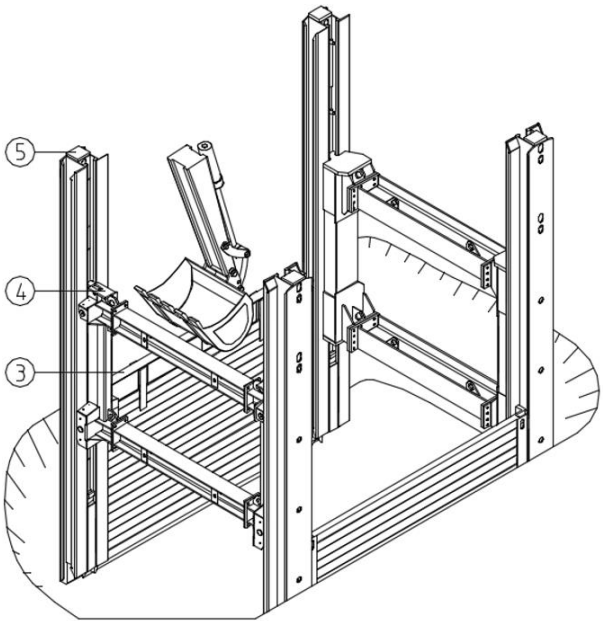


Der zweite Rahmen wird über die noch freien Führungsprofile der Außenplatten geführt und bis zur Grabensohle eingestellt.

Nach dem Einstellen sollte das Verbaufeld erneut, wie unter Arbeitsschritt 3 beschrieben, ausgerichtet werden, da somit der Ein- und Rückbau der nachfolgenden Verbaufelder erleichtert wird.

Der Hohlraum zwischen dem Erdreich und der Verbauplatte ist zu verfüllen und zu verdichten.

5. Absenken des Verbaufeldes

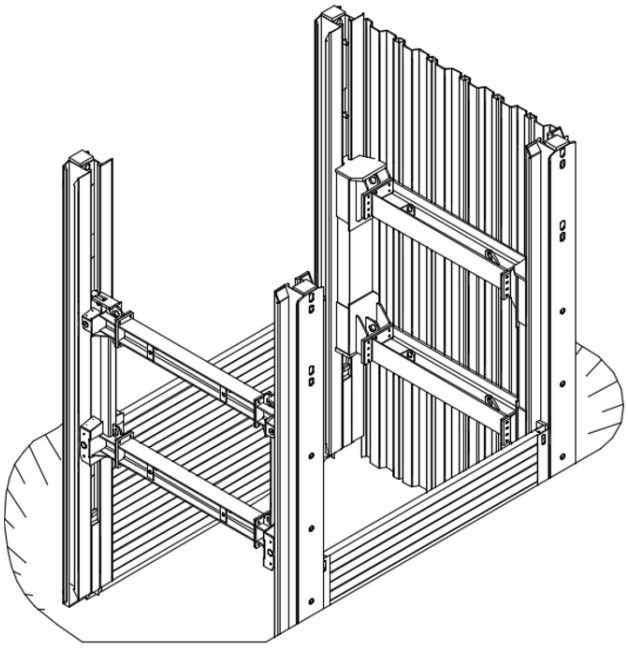


Vor dem eigentlichen Absenkvorgang wird das Erdreich unterhalb der Verbauplatten nach Angaben der Bauleitung ausgehoben. Vertikalträger (5), Verbauplatten und Laufwagen (4) werden abwechselnd nachgedrückt, wobei insbesondere bei den Verbauplatten Druckbalken (3) und bei den Verbauträgern Druckplatten zu benutzen sind. Alle Verbauteile sind drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen.

Beim Absenken des Systems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben positioniert werden (Kragarmlängen beachten).

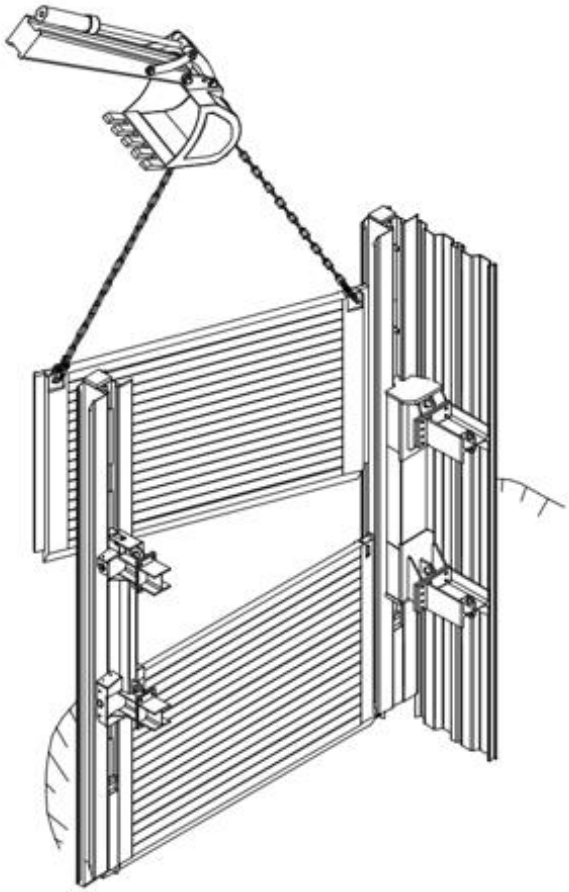
Vor dem Absenken der Linearverbaurahmen ist unbedingt, sofern vorher zusätzlich zur Sicherung des Laufwagens eingebracht, der untere Absteckbolzen zu entfernen.

6. Einbringen der Kanaldielen



Kopfseitig werden die Kanaldielen angesetzt und abgesenkt. Auch hier sind die statisch vorgegebenen Kragarmlängen einzuhalten.

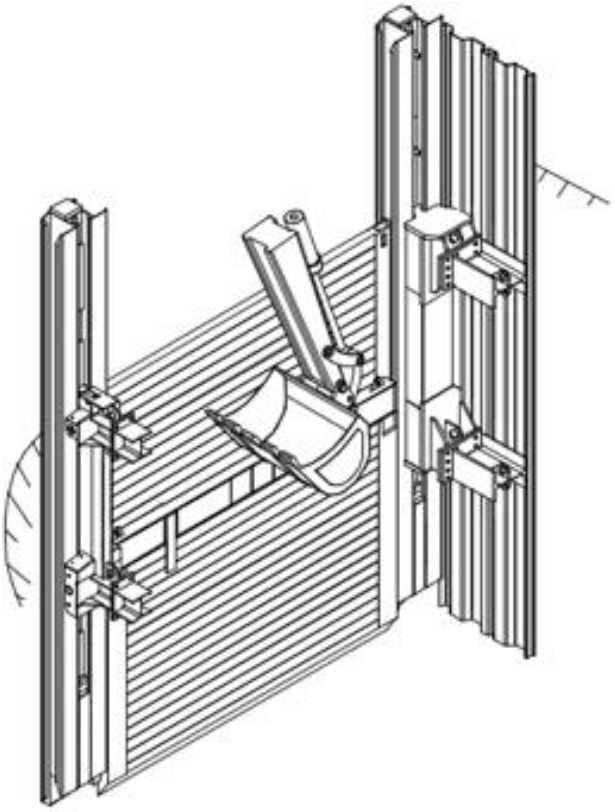
7. Einbringen der äußeren Aufsatzplatten



Je nach erforderlicher Grabentiefe werden nach dem vollständigen Absenken der äußeren Grundplatten die äußeren Aufsatzplatten in die Trägerführungen eingesetzt.

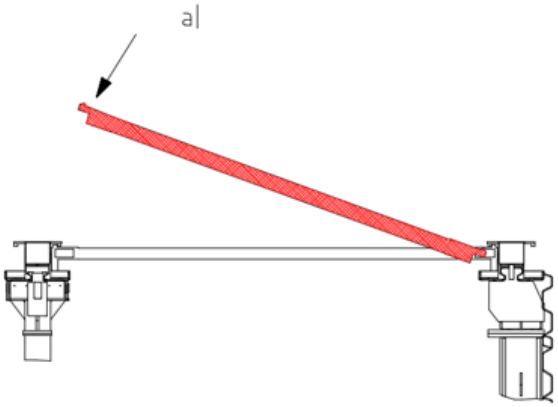
Grund- und Aufsatzplatten sind durch Rungen und Bolzen zu verbinden.

8. Einsetzen der inneren Grundplatten

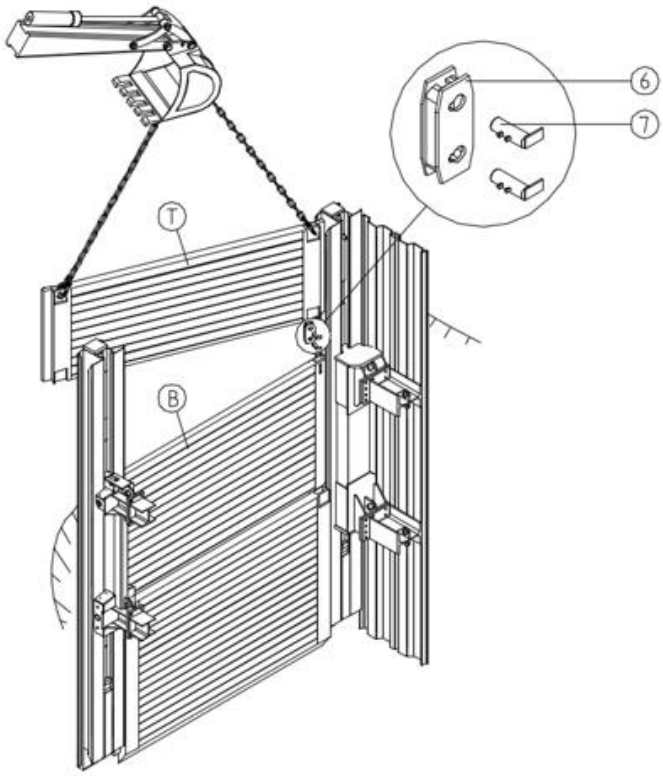


Die innere Grundplatte wird zwischen die Führungsrahmen geschwenkt, in den U-förmigen Führungsschienen der Außenplatten geführt und bis zur Grabensohle abgesenkt. Der weitere Grabenaushub erfolgt mit dem Absenken der inneren Grundplatten, der Führungsrahmen und der Laufwagen.

Beim Absenken des Systems ist unbedingt zu beachten, dass die Laufwagen in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben positioniert werden (Kragarmlängen beachten).



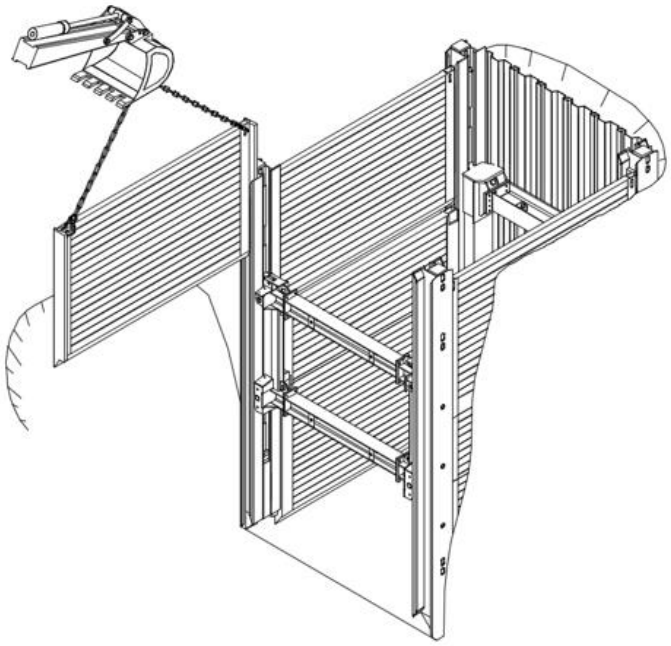
9. Einsetzen der inneren Aufsatzplatten



Entsprechend den Angaben unter Arbeitsschritt 6 kann durch das Einsetzen der inneren Aufsatzplatten (T) eine weitere Höhenanpassung der Verbauwand erfolgen.

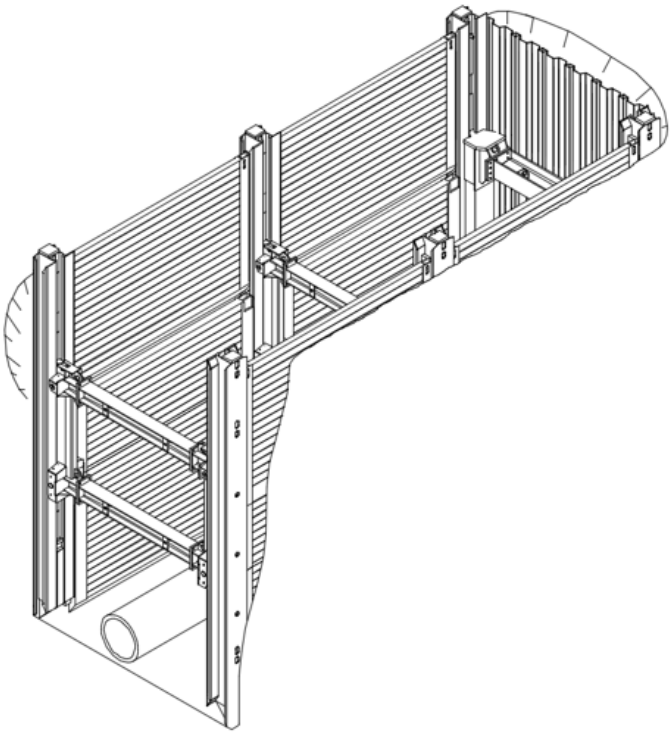
Grund- und Aufsatzplatten sind durch Rungen (6) und Bolzen (7) zu verbinden.

10. Einbau des nächsten Verbaufeldes



Das nächste Verbaufeld wird eingebaut, sobald das vorhergehende Feld vollständig bis zur Grabensohle abgesenkt ist und die Laufwagen entsprechend den statischen Vorgaben in vertikaler Richtung positioniert und fixiert sind. Der Einbau erfolgt gemäß den beschriebenen Arbeitsschritten 1 bis 8. Die weiteren Felder richten sich am exakt eingebauten ersten Feld aus. Die Kontrolle der lichten Grabenbreite und des Diagonalmaßes (Arbeitsschritt 3) beim Einsetzen der Verbauplatten sollte bei jedem weiteren Feld erfolgen.

11. Rohrverlegung



Ist der Verbau in der gewünschten Haltungslänge vollständig und lückenlos bis zur Grabensohle abgesenkt, kann mit der Rohrverlegung begonnen werden.

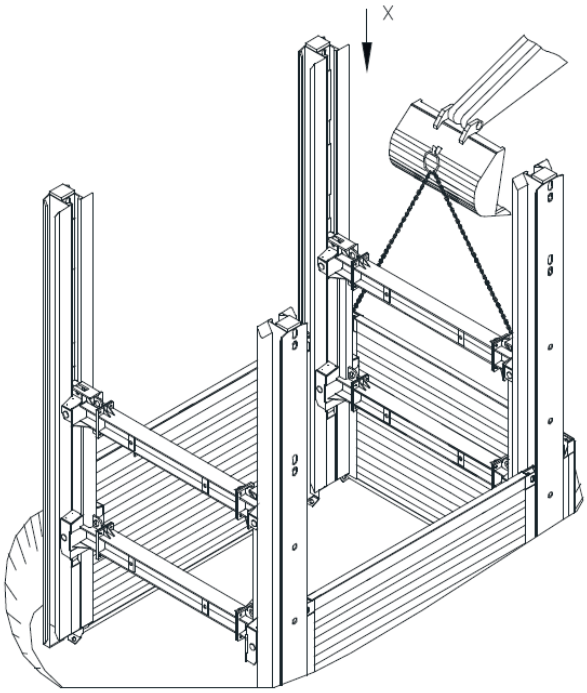
Die Laufwagen sind in vertikaler Richtung entsprechend der statischen Vorgaben zu positionieren und zu fixieren.

5 Kopfverbau mit Gleitschienenplatten

5.1 Einbauanleitung Kopfverbau

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

1. Einbringen der Kopfverbau-Grundplatte

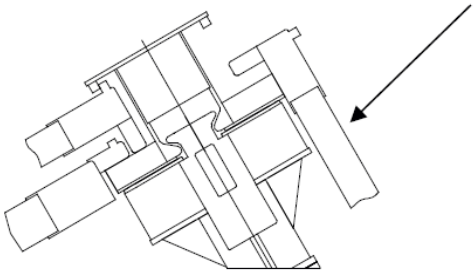


Der Zusammenbau der Linearverbaurahmen ist Abschnitt 5 zu entnehmen. Nachfolgend wird nur der Einbau der Kopfverbauplatten beschrieben.

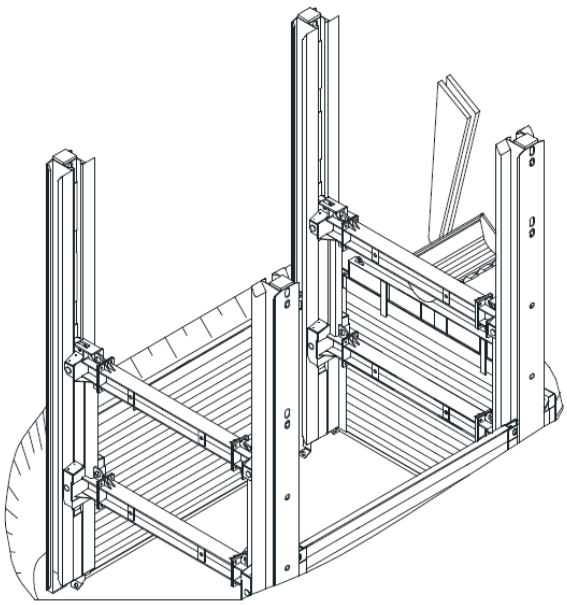
Der Absenkvorgang des Linearverbaufeldes ist dem Abschnitt „Einbauanleitung Gestufter Linearverbau“ zu entnehmen.

Die Kopfverbau-Grundplatte wird mittels Hebezeug und geeignetem Anschlagmittel (GS-Zulassung) in das Trägerprofil des Linearverbauträgers eingesetzt (Ansicht X).

Ansicht X Kopfverbau-Grundplatte



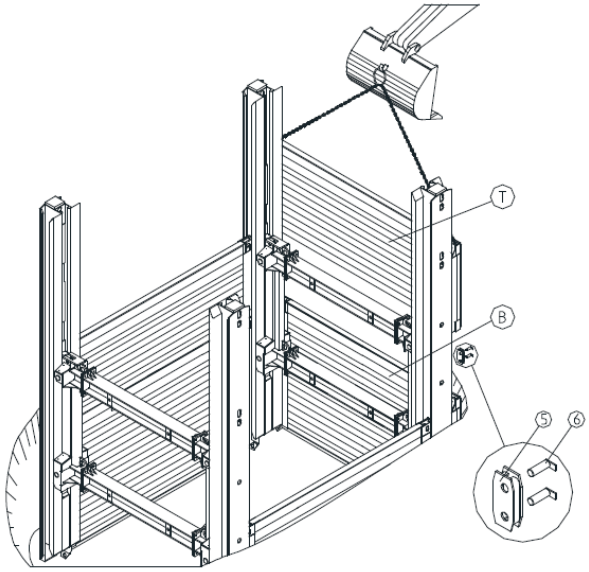
2. Absenken der Kopfverbau-Grundplatte



Anschließend wird die Kopfverbau-Grundplatte (B) mithilfe von Druckplatten bis zur Grabensohle eingestellt.

Alle Verbauteile sind drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen.

3. Einbringen und Absenken der Kopfverbau-Aufsatzplatte



Durch das Einsetzen der Kopfverbau-Aufsatzplatte (T) kann eine weitere Höhenanpassung der Kopfverbauwand erfolgen.

Grund- und Aufsatzplatten sind durch Rungen (5) und Bolzen (6) zu verbinden.

Auch hier ist zu beachten, dass die Aufsatzplatten drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen sind.

6 Einbaufenster

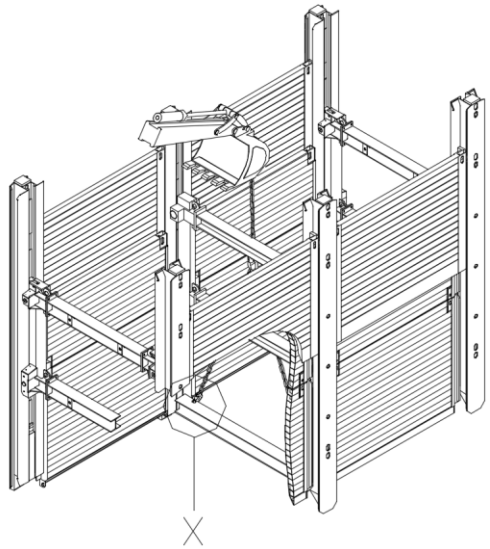
6.1 Einbauanleitung Einbaufenster mit Gurtungsträgerbefestigung GEWI

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

1. Allgemeines

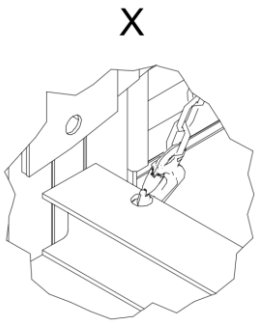
Für große lichte Rohrdurchlasslängen zur Einbringung bzw. Absenkung von z. B. langen Rohren, Fertigteilbauwerken oder Bohrpressmaschinen müssen häufig größere Einbaufreiräume zur Verfügung stehen. Queraussteifungen des Verbaus durch Laufwagen mit Zwischenstücken sind dann hinderlich. Hierfür sind „Einbaufenster“ vorgesehen, die sich, abhängig von der statischen Berechnung, über zwei oder mehrere Linearverbaufelder erstrecken können.

2. Einbringen der Trägerfußabstützung

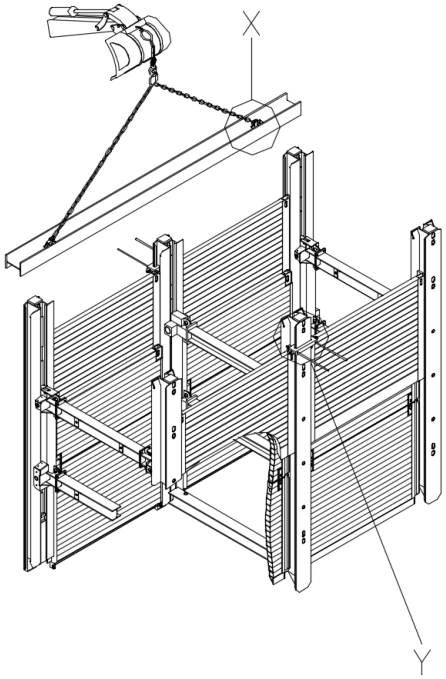


Die Trägerfußabstützung richtet sich nach der statischen Berechnung und wird als Stahl- oder Stahlbetonstrebe ausgeführt (X).

Der Einbau der Trägerfußabstützung erfolgt, nachdem der Verbau vollständig abgesenkt wurde.



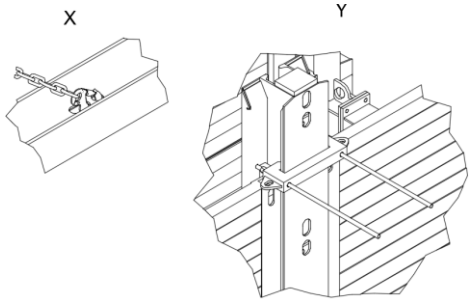
3. Heranschwenken der Längsgurtungsträger (Phase 1)



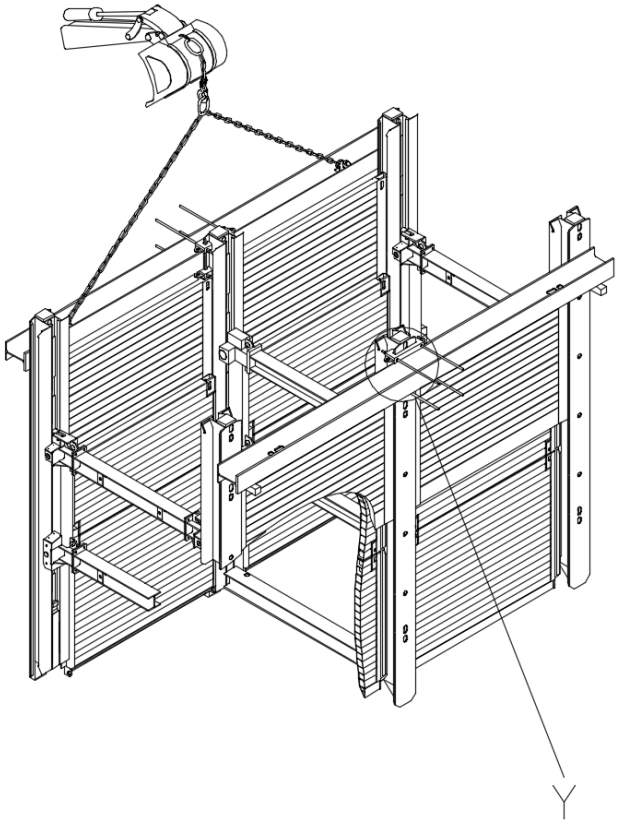
Gleichzeitig mit der Trägerfußabstützung werden die außenliegenden Längsgurtungsträger an den Verbau herangeschwenkt. Die Längsgurtungsträger werden dazu mittels 2-strang Kette an den vorgesehenen Ösen (X) angeschlagen.

Die Gurtungsrägerbefestigung wird an dem Trägerpaar angebracht, dessen Laufwagen gezogen werden soll. Sie besteht pro Seite aus 2 Klauen, 4 Gewindestangen, 2 Blechzuschnitten und 4 Muttern.

Im ersten Schritt wird die untere Klaue mit den unteren Gewindestangen am Linearverbauträger befestigt (Y).

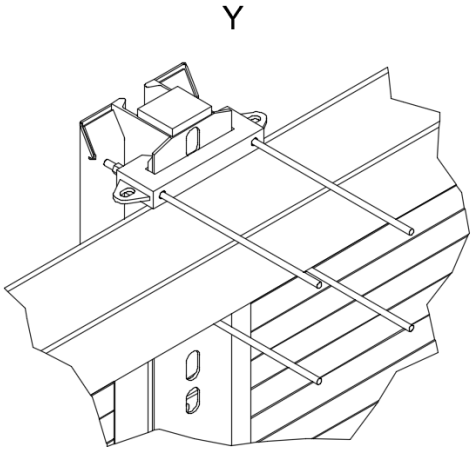


4. Heranschwenken der Längsgurtungsträger (Phase 2)

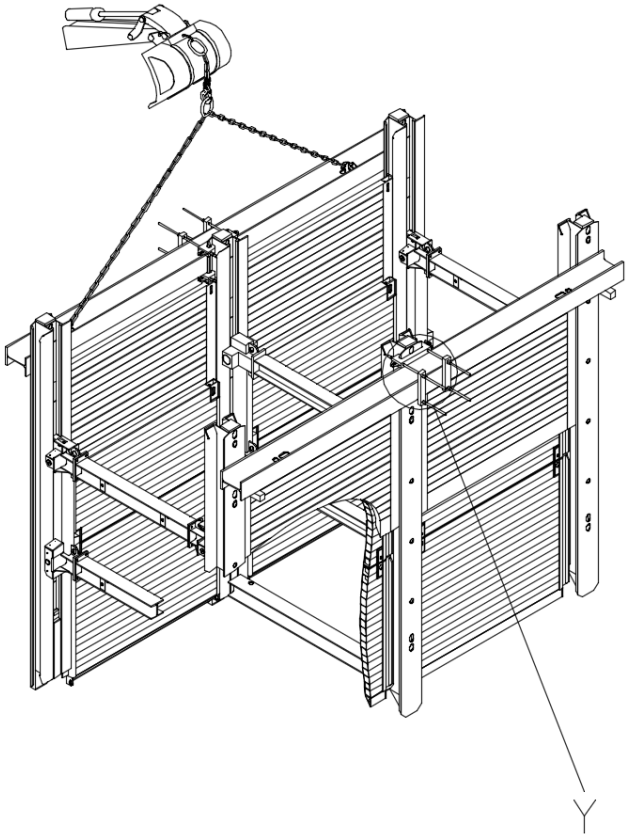


Die Längsgurtungsträger werden seitlich neben dem Verbau, z. B. auf Montagehölzern zum Schutz vor Verschmutzung, abgelegt.

Anschließend wird die zweite Klaue mit Gewindestangen (Y) oberhalb des Längsgurtungsträgers am Vertikalträger angebracht.

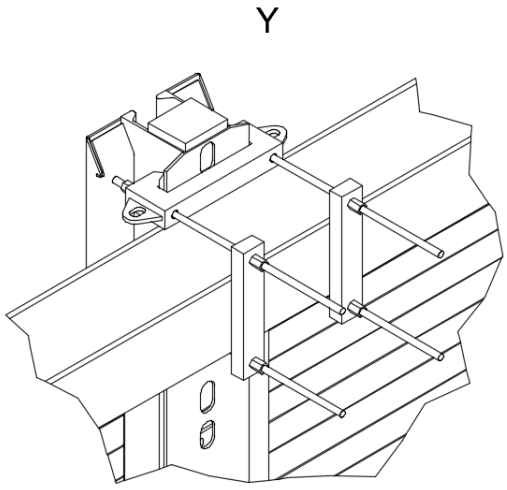


5. Herstellen einer kraftschlüssigen Verbindung

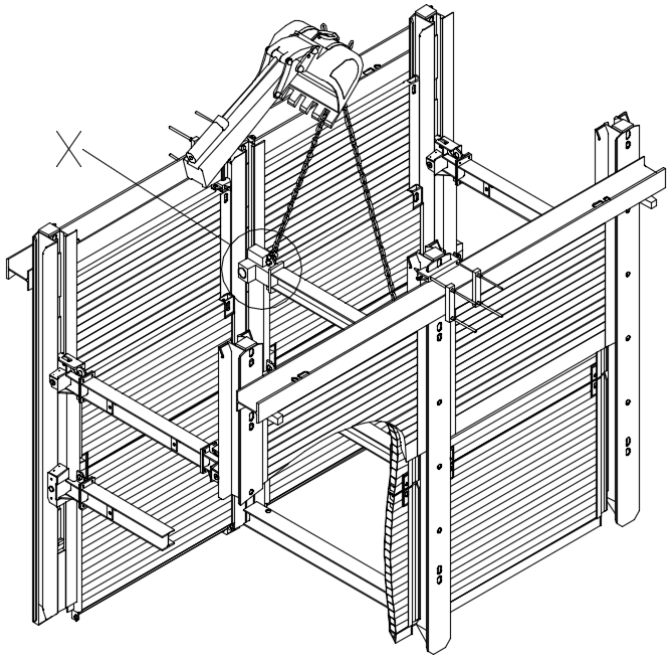


Nun werden die Gewindestangen und die Längsgurtungsträger durch Blechzuschnitte und Muttern miteinander verbunden.

Es ensteht eine kraftschlüssige Verbindung zum Linearverbau.

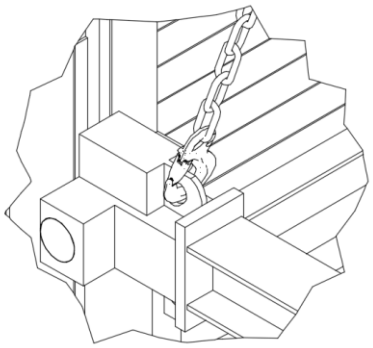


6. Ziehen des mittleren Laufwagens (Phase 1)

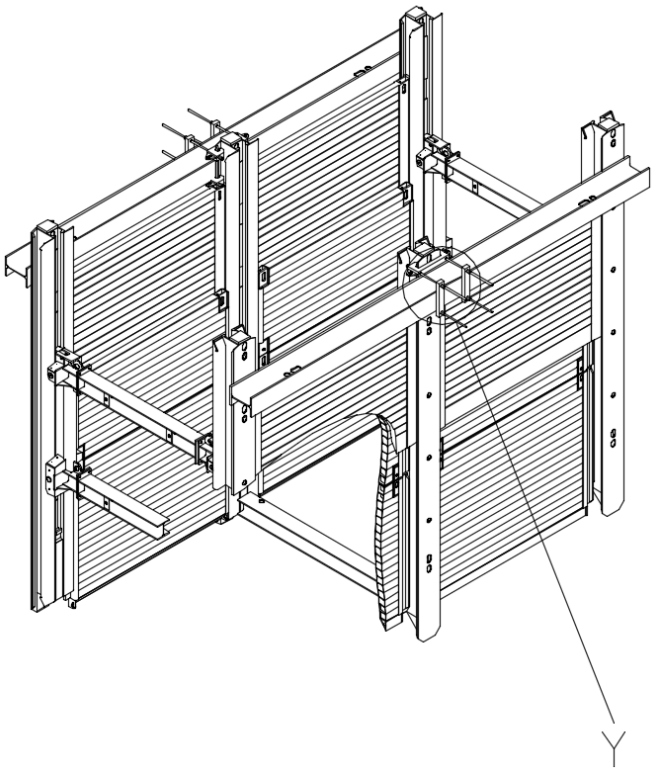


Nach der Montage der Längsgurtungsträger mit kraftschlüssiger Verbindung an die Vertikalträger kann der mittlere Laufwagen gezogen werden (X).

X

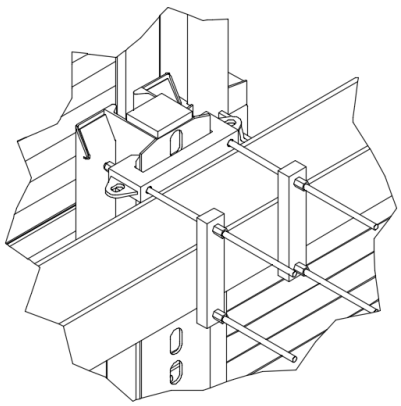


7. Ziehen des mittleren Laufwagens (Phase 2)



Nach dem Ziehen des mittleren Laufwagens kann mit der Arbeit im Inneren des Verbaus begonnen werden.

Y



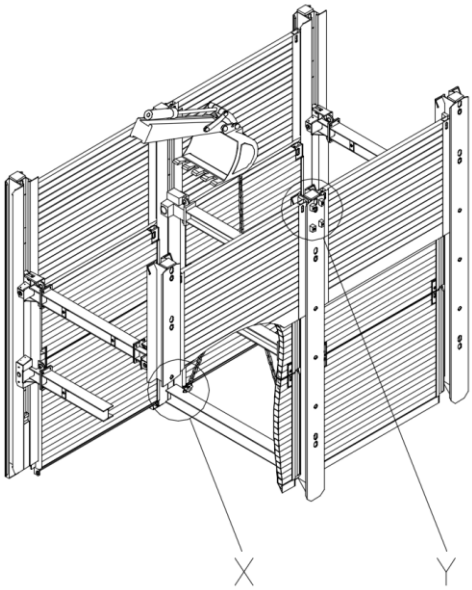
6.2 Einbauanleitung Einbaufenster mit Gurtungsträgerbefestigung M 36

Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

1. Allgemeines

Für große lichte Rohrdurchlasslängen zur Einbringung bzw. Absenkung von z. B. langen Rohren, Fertigteilbauwerken oder Bohrpressmaschinen müssen häufig größere Einbaufreiräume zur Verfügung stehen. Queraussteifungen des Verbaus durch Laufwagen mit Zwischenstücken sind dann hinderlich. Hierfür sind „Einbaufenster“ vorgesehen, die sich, abhängig von der statischen Berechnung, über zwei oder mehrere Linearverbaufelder erstrecken können.

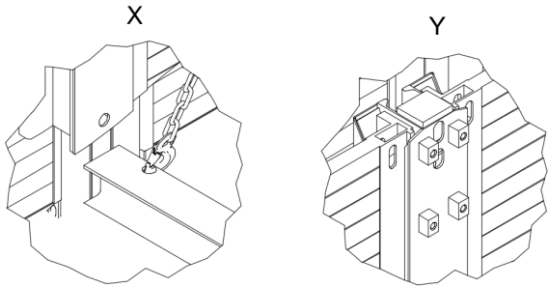
2. Einbringen der Trägerfußabstützung



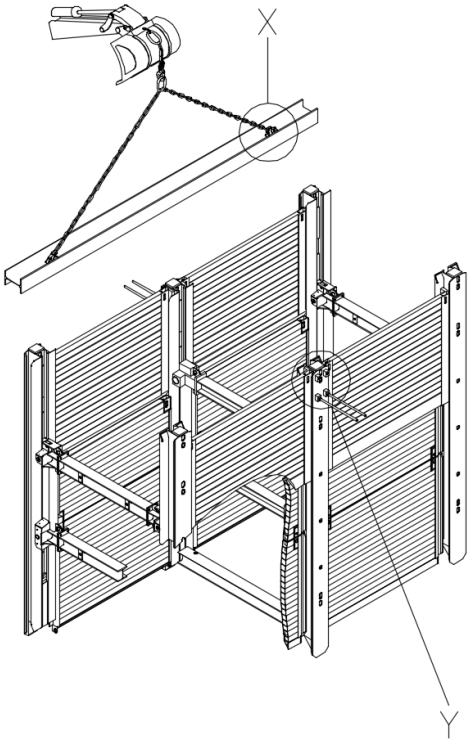
Die Trägerfußabstützung richtet sich nach der statischen Berechnung und wird als Stahl- oder Stahlbetonstrebe ausgeführt (X).

Der Einbau der Trägerfußabstützung erfolgt, nachdem der Verbau vollständig abgesenkt wurde.

Für die Montage der Gurtungsträgerbefestigung M36 müssen am mittleren Trägerpaar spezielle Vertikalträger mit Aufsätzen für die Gewindestangen montiert werden (Y).



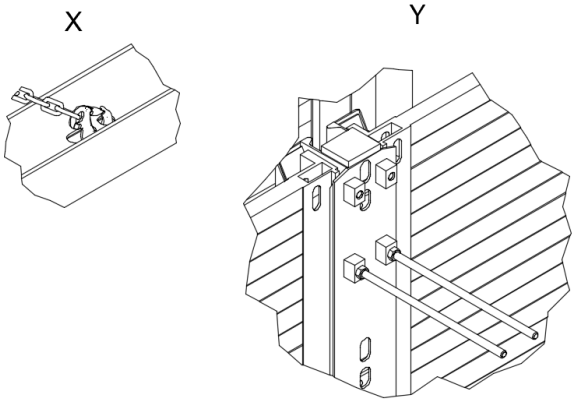
3. Heranschwenken der Längsgurtungsträger (Phase 1)



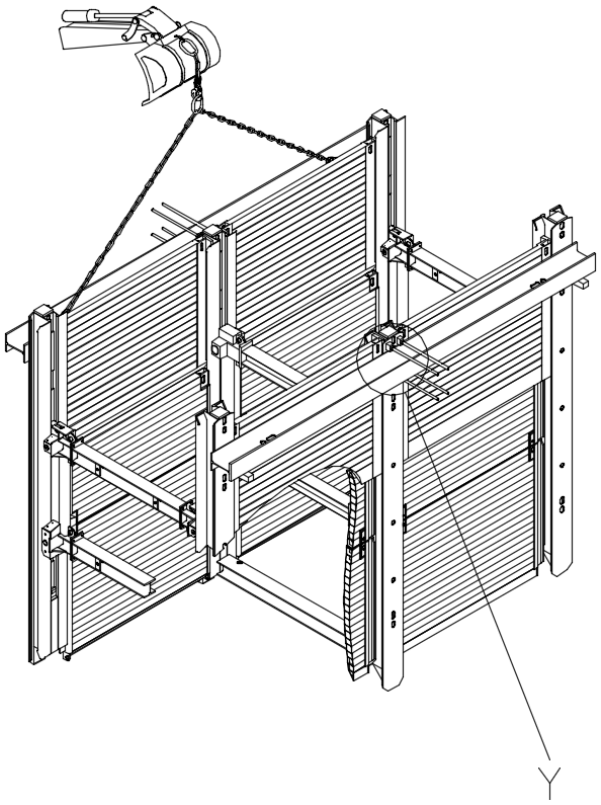
Gleichzeitig mit der Trägerfußabstützung werden die außenliegenden Längsgurtungsträger an den Verbau herangeschwenkt. Die Längsgurtungsträger werden dazu mittels 2-strang Kette an den vorgesehenen Ösen (X) angeschlagen.

Die Gurtungsrägerbefestigung wird an dem Trägerpaar angebracht, dessen Laufwagen gezogen werden soll.

Im ersten Schritt werden die unteren beiden Gewindestangen an den Aufsätzen am Linearverbauträger befestigt (Y).

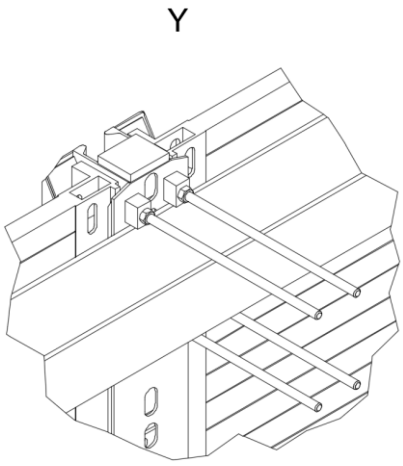


4. Heranschwenken der Längsgurtungsträger (Phase 2) und Herstellen einer kraftschlüssigen Verbindung

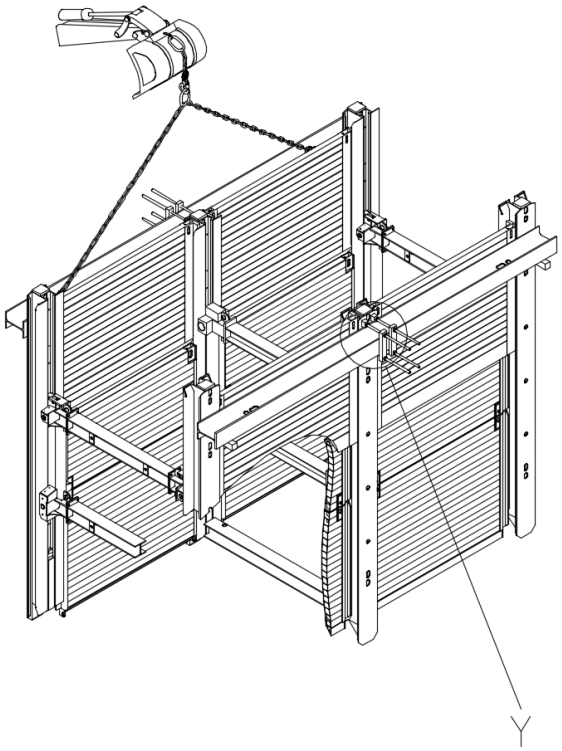


Die Längsgurtungsträger werden seitlich neben dem Verbau, z. B. auf Montagehölzern zum Schutz vor Verschmutzung, abgelegt.

Anschließend werden die zweiten Gewindestangen oberhalb des Längsgurtungsträgers am Vertikalträger angebracht.



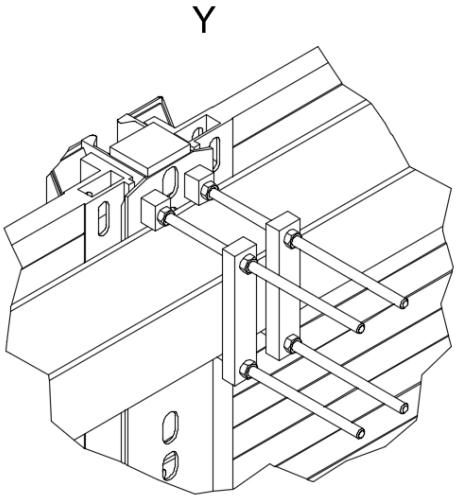
5. Herstellen einer kraftschlüssigen Verbindung und Ziehen des mittleren Laufwagens



Nun werden die Gewindestangen mit Befestigungsblechen und Muttern verschraubt (Y).

Es entsteht eine kraftschlüssige Verbindung zum Linearverbau.

Nach der Montage der Längsgurtungsträger mit kraftschlüssiger Verbindung an die Vertikalträger kann der mittlere Laufwagen gezogen werden.



7 Gestufter Eckverbau

7.1 Einbauanleitung Gestufter Eckverbau

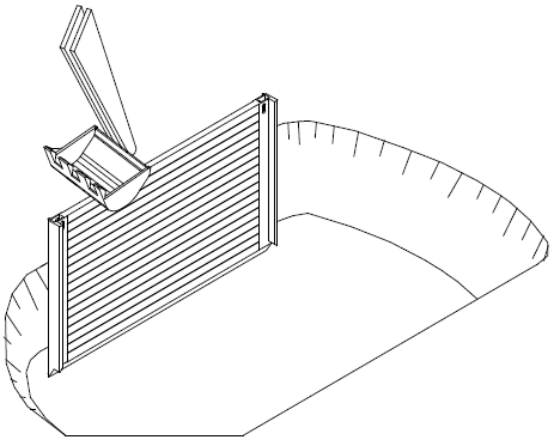
Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Sicherheitshinweise im Kapitel „Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2“ zwingend zu beachten (Siehe Kapitel 2 Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach DIN EN 13331-1/-2 ab Seite 3)!

1. Allgemeines

Der Eckschienenverbau ist eine spezielle Verbaulösung für Schachtbauwerke, ebenso wie für den Grabenverbau mit kombinierten Kopffeldern. Auf spezielle Aussteifungssysteme kann bei der Ausführung als Schachtverbau verzichtet werden. Alle Kräfte werden dann über die Verbauplatten aufgenommen. Er kann mit den entsprechenden Trägern als einschieniger oder gestufter Verbau ausgeführt werden.

Durch den paarigen Einsatz verschiedener Plattenlängen ist die Realisierung von rechtwinkligen Baugruben unterschiedlicher Größe möglich.

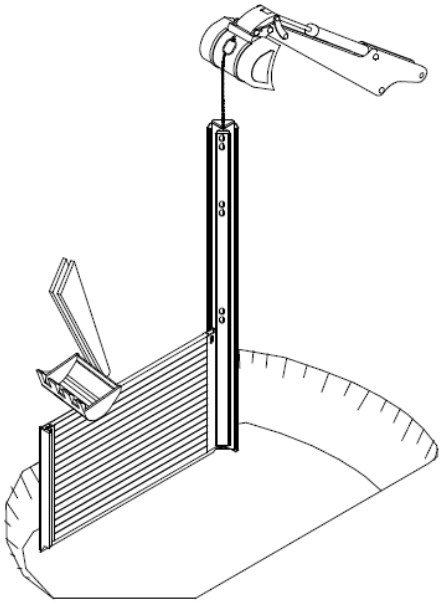
2. Einbau der äußeren Grundplatten



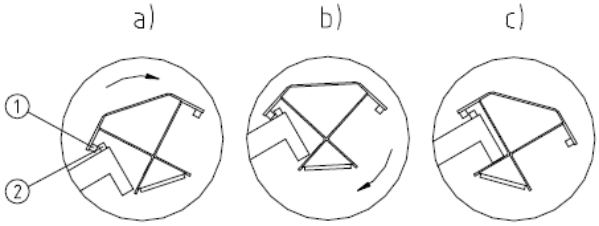
Nach dem Einmessen der Baugrube erfolgt der Voraushub für den Schacht, in Abhängigkeit der verwendeten Plattenlängen, nach Angaben der Bauleitung und der gültigen DIN-Normen.

Die erste Verbauplatte (Grundplatte außen) wird mittels Hebezeug und geeignetem Anschlagmittel (GS-Zulassung) in die Grube eingestellt und fixiert.

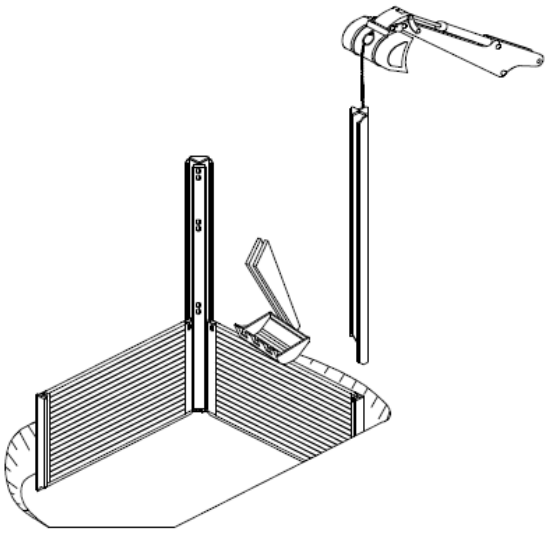
3. Einbau der Eckschiene



Mithilfe eines zweiten Hebezeuges kann jetzt die Eckschiene eingeschwenkt (s. Bild a, b, c) bzw. von oben übergeschoben werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant der Eckschiene (1) hinter den Vierkant der Verbauplatte (2) greift.

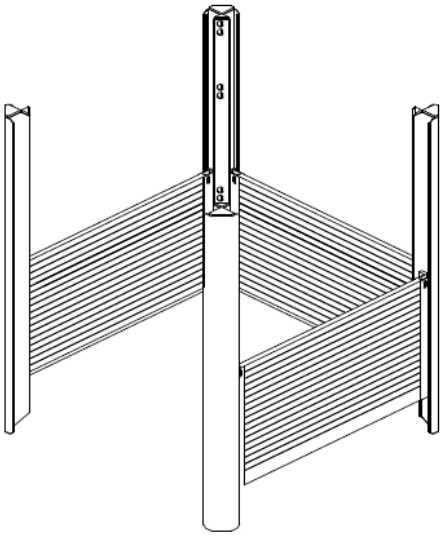


4. Einbau der weiteren Elemente



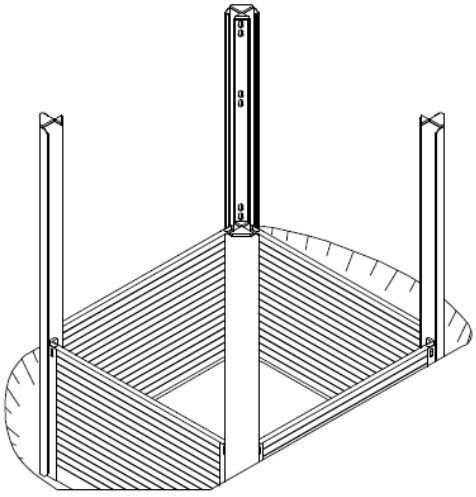
Alle weiteren Elemente sind wie in bereits beschriebener Weise einzubringen.

5. Ausrichten des Verbaus



Damit auch die letzte Verbauwand problemlos eingesetzt werden kann, ist das Ausrichten des Verbaus notwendig. Dafür muss zum einen das lichte Maß zwischen den Verbauplatten an beiden Plattenenden und zum anderen das Maß über die beiden Diagonalachsen des Verbaufeldes übereinstimmen.

6. Absenken des Verbaus

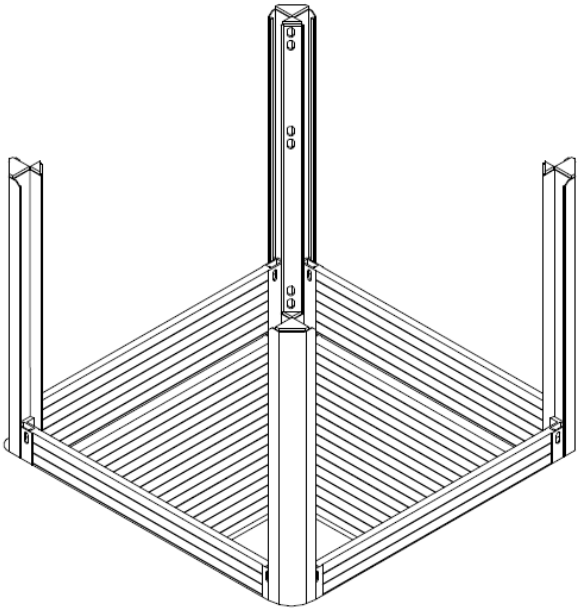


Nachdem die vierte Grundplatte eingesetzt worden ist, ist noch einmal die Winkligkeit des Verbaus zu prüfen. Nachfolgend ist der Hohlraum zwischen dem Erdreich und der Verbauplatte zu verfüllen und zu verdichten.

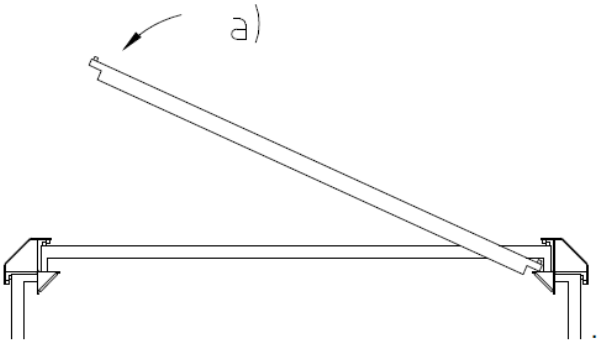
Vor dem eigentlichen Absenkvorgang wird das Erdreich unterhalb der Verbauplatten und -träger nach Angaben der Bauleitung ausgehoben. Vertikalträger und Verbauplatten werden abwechselnd nachgedrückt, wobei insbesondere bei den Verbauplatten Druckbalken zu benutzen sind.

Alle Verbauteile sind drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen.

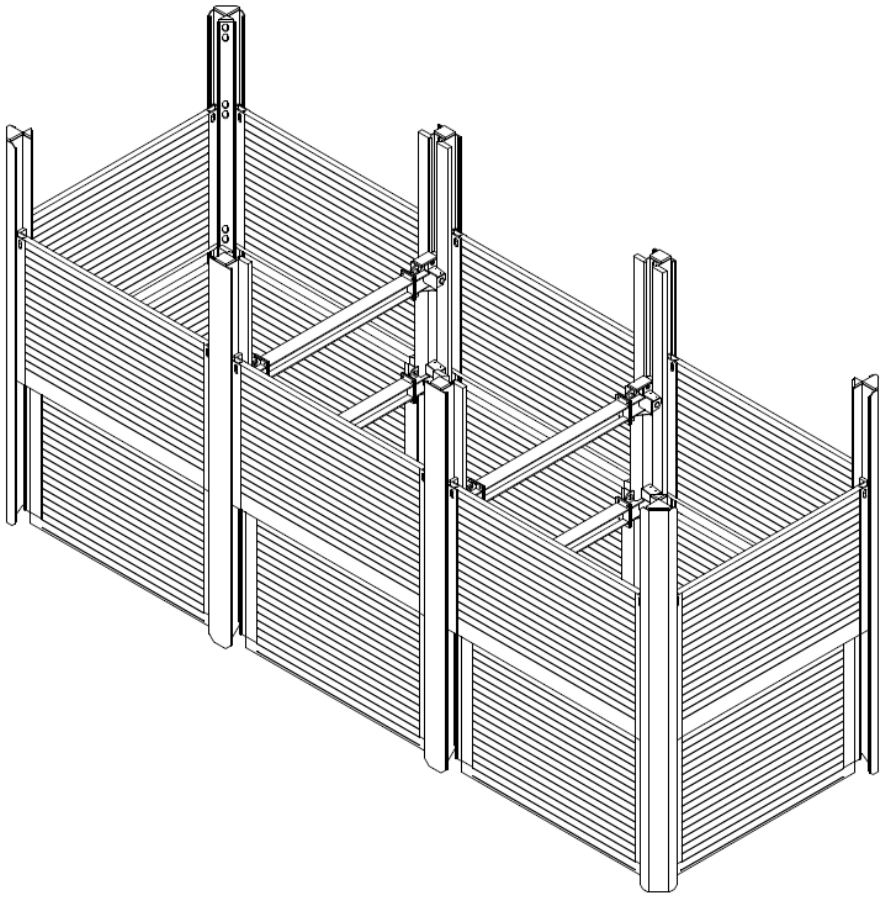
7. Einbau der inneren Grundplatten



Die innere Grundplatte wird gemäß Bild a) zwischen die Führungsrahmen geschwenkt, in den U-förmigen Führungsschienen der Außenplatten geführt und bis zur Grabensohle abgesenkt. Der weitere Grabenaushub erfolgt mit dem Absenken der inneren Grundplatten und der Führungsträger.



8. Einbaubeispiel für ein Kopffeld



Die Kombination von „Gestufter Linearverbau“ und „Gestufter Eckverbau“ ist problemlos möglich.

So entstehen lückenlos verbaute Gruben und Gräben.

8 Fragebogen für die Statik

Eine statische Berechnung kann durch thyssenkrupp bei multiplen Anforderungen durchgeführt werden.

Firma: _____ Angebots/Auftrags-Nr: _____

Bauvorhaben: _____

Ansprechpartner: _____ Mobil: _____

Tel.: _____ Fax: _____

E-Mail: _____ Verbausystem: _____

Abmessungen Verbaumaterial: _____

(z. B. Platten- oder Boxenlänge und -höhe, Modullänge, …)

1. Abmessung Graben/Grube:

Grabentiefe T [m]	Grabenbreite b [m]	lichte Verbaubreite b_c [m]
Rohrdurchlasshöhe hc [m]	**Rohrlänge l [m]**	**Rohrdurchmesser DN [mm]**

2. Bebauung:

ja ☐ nein ☐

Abstand Gebäude vom Grabenrand [m]: _____

Geschossanzahl: _____

Gründungstiefe (Unterkante Fundament) [m]: _____

3. Verkehrslasten:

3.1 Baustellenverkehr

ja ☐ nein ☐

3.2 Bagger

ja ☐ nein ☐

Typ/Gewicht _____

Abstand Fahrzeug vom Grabenrand [m] _____

Position Fahrzeug längsseits ☐

vor Kopf ☐

3.3 Straßenverkehr (Lastmodell1) nach DIN EN1991-2

ja ☐ nein ☐ Abstand Fahrzeug vom Grabenrand [m] ☐

Position Fahrzeug längsseits ☐

vor Kopf ☐

3.4 Eisenbahnverkehr nach DIN EN 1991-2

ja ☐ nein ☐ Art des Schienenverkehrs ☐

Abstand Achse vom Grabenrand [m] ☐

3.5 Kran

ja ☐ nein ☐ Typ/Gewicht ☐

Abmessung der Pratzen [m] ☐

Achsabstand der Pratzen [m] ☐

Max. Abstützlast pro Pratze [kN] ☐

4. Allgemeine Angaben:

4.1	kann geböscht werden	ja ☐	nein ☐	Höhe der Berme h_1 [m]:	☐
4.2	Verbau kopfseitig	ja ☐	nein ☐	womit:	☐
4.3	querlaufende Leitungen	ja ☐	nein ☐	Ø Rohr, Höhe Rohrsohle	☐
4.4	Betonsohle (Sauberkeits-schicht)	ja ☐	nein ☐		

5. Bodenmechanische Kennwerte

(bitte entsprechende Anlagen aus dem Bodengutachten, Bohrkerne oder Bodenkennwerte zusenden)

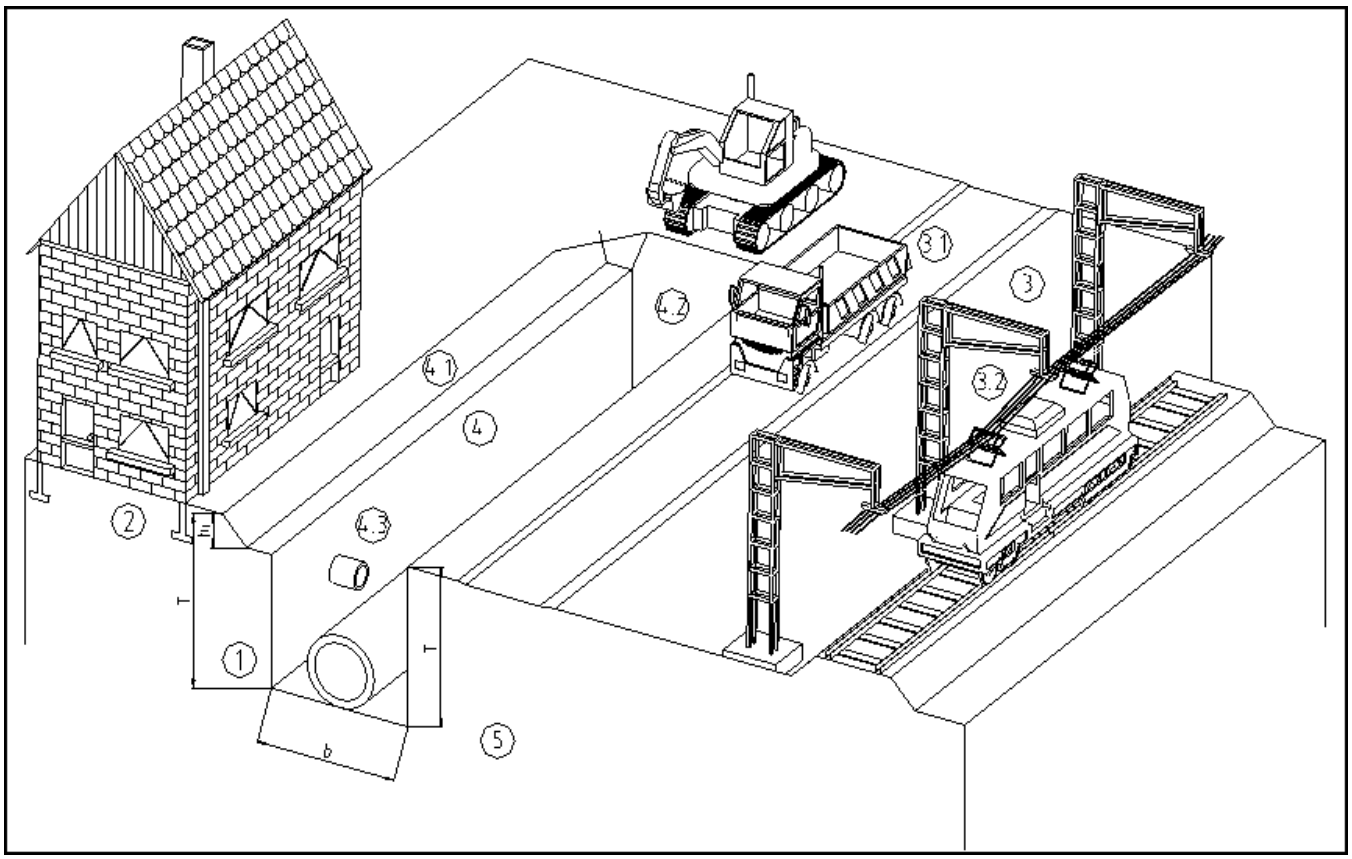
5.1	Lageplan	ja ☐	nein ☐				
5.2	Bodengutachten	ja ☐	nein ☐				
5.3	Bodenkennwerte	φ ☐		γ ☐		c ☐	

6. Sonstiges: _____

_____

_____

7. Skizze



Ort, Datum

Unterschrift

Materials Services Infrastructure

thyssenkrupp Infrastructure GmbH
Hollestraße 7a
45127 Essen, Deutschland
T: +49 201 844-562313
F: +49 201 844-562333
info.tkinfrastructure@thyssenkrupp.com
www.thyssenkrupp-infrastructure.com

Kundenservice

thyssenkrupp Infrastructure GmbH
Ottostraße 30
41836 Hückelhoven-Baal, Deutschland
T: +49 2433 453-0
F: +49 2433 453-100
grabenverbau.tkinfrastructure@thyssenkrupp.com

Regionalbereich Nord

thyssenkrupp Infrastructure GmbH
Max-Planck-Straße 10
28832 Achim, Deutschland
T: +49 4202 5197-0
F: +49 4202 5197-20

Regionalbereich West

thyssenkrupp Infrastructure GmbH
Hollestraße 7a
45127 Essen, Deutschland
T: +49 201 844-563739
F: +49 201 844-563777

Regionalbereich Ost

thyssenkrupp Infrastructure GmbH
Zeppelinring 11 – 13
15749 Mittenwalde, Deutschland
T: +49 3375 9217-0
F: +49 3375 9217-10

Regionalbereich Süd

thyssenkrupp Infrastructure GmbH
Ottostraße 7
85757 Karlsfeld, Deutschland
T: +49 8131 3814-10
F: +49 8131 3814-30

TKINF.007.03.CE.09-20.RM.09-20