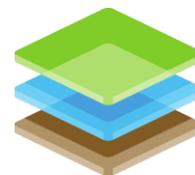


# Verwendungsanleitung

E+S einschieniger Linearverbau und  
innerstädtischer Linearverbau

Datum: April 2022



terra  
infrastructure

## Informationen zur Verwendungsanleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem E+S einschienigen Linearverbau. Die Anleitung ist Bestandteil der Systeme 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.

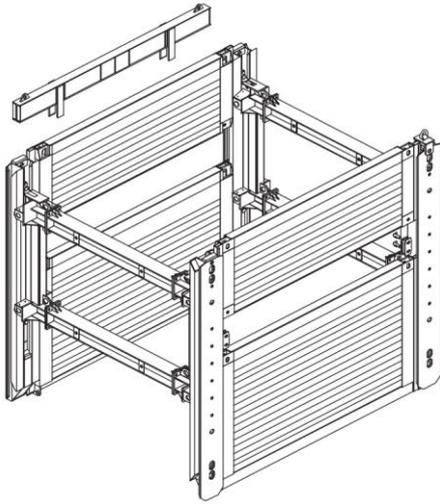
Alle sicherheitsrelevanten Maßangaben entsprechen den deutschen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie den deutschen Normen. Vor Beginn der Arbeiten sind die jeweiligen landesspezifischen Vorschriften zu prüfen und anzuwenden.

## Inhalt

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Systemübersicht   | 2  |
| 2   | Arbeitsschutz und allgemeine Hinweise nach<br>DIN EN 13331-1/-2   | 4  |
| 2.1 | Symbole in dieser Anleitung   | 4  |
| 2.2 | Gefährdungen  | 5  |
| 2.3 | Allgemeine Sicherheitshinweise und Maßnahmen<br>zur Verringerung von Gefährdungen   | 5  |
| 2.4 | Schutz vor Absturz und herabfallenden Teilen  | 6  |
| 2.5 | Lagerung, Transport und Hebevorgänge  | 6  |
| 2.6 | Kriterien zur Prüfung, Instandhaltung und<br>Ausmusterung von verschlissenen oder<br>beschädigten Bauteilen   | 7  |
| 2.7 | Geltende Vorschriften   | 8  |
| 2.8 | Persönliche Schutzausrüstung  | 8  |
| 2.9 | Technische Daten der Verbauelemente   | 8  |
| 3   | Einschieniger Linearverbau und einschieniger<br>innerstädtischer Linearverbau   | 9  |
| 3.1 | Montageanleitung Führungsrahmen für<br>einschienigen Linearverbau und einschienigen<br>innerstädtischer Linearverbau                                  | 9  |
| 3.2 | Umbau des U – Laufwagens (Art.-Nr. 832 205)<br>für den Einsatz im einschienigen Linearverbau<br>und im einschienigen innerstädtischen<br>Linearverbau | 13 |
| 3.3 | Einbauanleitung einschieniger Linearverbau  | 14 |
| 3.4 | Rückbauanleitung einschieniger Linearverbau   | 18 |
| 3.5 | Trägerfußabstützung/Ortbetoneinsatz   | 18 |
| 3.6 | Einbauanleitung einschieniger innerstädtischer<br>Linearverbau  | 20 |
| 4   | Einbauanleitung einschieniger Eckverbau   | 26 |
| 5   | Einbauanleitung Linearverbau - Kreuzschiene   | 29 |
| 6   | Fragebogen für die Statik   | 34 |

# 1 Systemübersicht

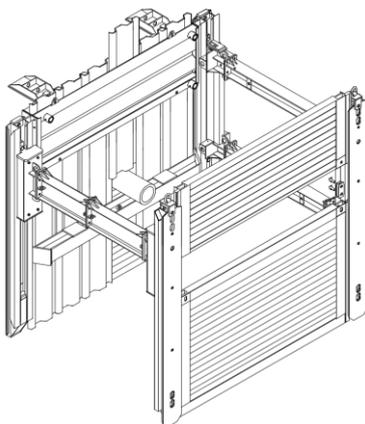
## Einschieniger Linearverbau



|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Modullänge         | 2,13 m – 6,38 m |
| Gleitschienenlänge | 4,13 m          |
| Plattenhöhe        | 1,32 m / 2,32 m |
| Rohrdurchlasshöhe  | variabel        |

**Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:**  
z.B.: RS – X – FR – F – 4,13 – 0,90 / max. – 0,90 / max

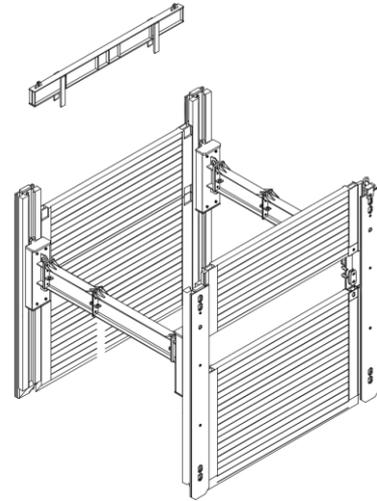
## Einschieniger innerstädtischer Linearverbau (DKU)



|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Modullänge                   | 2,84 m – 4,38 m |
| Gleitschienenlänge           | 4,13 m          |
| Höhe Dielenkammererelement   | 1,00 m          |
| Kanaldielenlänge (KD VI / 8) | variabel        |

**Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:**  
z.B.: RS – X – FR – F – 4,13 – 0,90 / max. – 0,90 / max

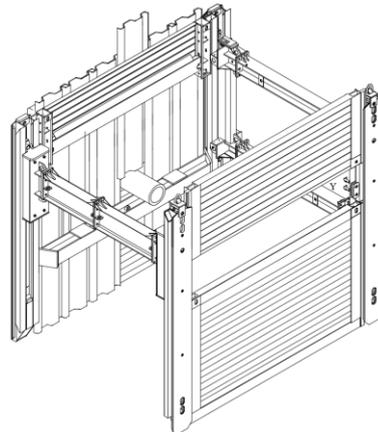
## Einschieniger Linearverbau U – Laufwagen



|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Modullänge         | 2,13 m – 6,38 m |
| Gleitschienenlänge | 4,13 m          |
| Plattenhöhe        | 1,32 m / 2,32 m |
| Rohrdurchlasshöhe  | variabel        |

**Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:**  
z.B.: RS – X – FR – F – 4,13 – 0,90 / max. – 0,90 / max

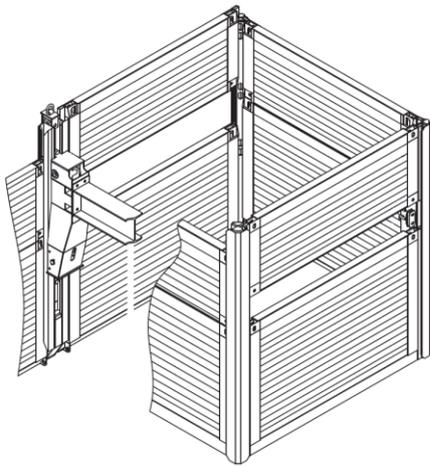
## Einschieniger innerstädtischer Linearverbau (DKE)



|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Modullänge                   | 3,88 m – 4,13 m |
| Gleitschienenlänge           | 4,13 m          |
| Höhe Dielenkammererelement   | 1,00 m          |
| Kanaldielenlänge (KD VI / 8) | variabel        |

**Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:**  
z.B.: RS – X – FR – F – 4,13 – 0,90 / max. – 0,90 / max

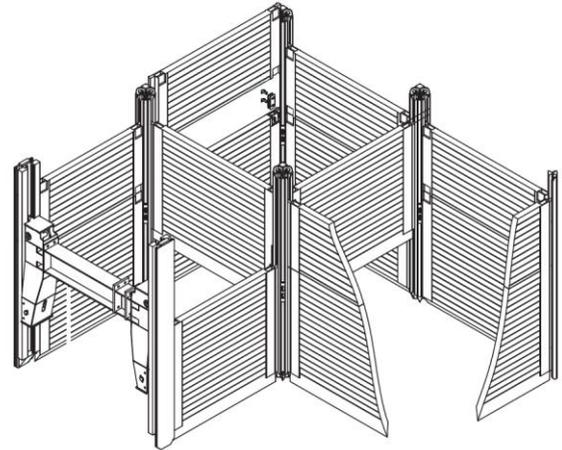
### Einschieniger Eckverbau



|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Modullänge         | 2,13 m – 6,38 m |
| Gleitschienenlänge | 2,30 m / 4,13 m |
| Plattenhöhe        | 1,32 m / 2,32 m |
| Verbaubreite       | 1,75 m – 6,00 m |

**Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:**  
z.B.: RS – X – FR – F – 4,13 – 0,90 / max. – 0,90 / max

### Einschieniger Linearverbau Kreuzschiene



|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Modullänge         | 2,13 m – 6,38 m |
| Gleitschienenlänge | 4,13 m          |
| Plattenhöhe        | 1,32 m / 2,32 m |
| Verbaubreite       | 1,75 m – 6,00 m |

**Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:**  
z.B.: RS – X – FR – F – 4,13 – 0,90 / max. – 0,90 / 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- oder 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 Einbau 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 treffen.
- 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 anzuböschern.
- 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  $\geq 0,6$  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.

## i Tipps und Empfehlungen



- Eine Verkehrssicherung ist z.B. mittels Barken oder eigens dazu abgestelltem Sicherheitspersonal zu realisieren.
- Die Baustelle ist z.B. mit Hilfe 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 2,00 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 zu böschten.
- 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 eines Verbaus, beim Aushub, bei einer Leitungsverlegung oder beim Verfüllen), ist dies im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen 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 übereinander stehen; 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 Lasten!**

Bei Hebevorgängen können Lasten ausschwenken und herunterfallen. Bei gezogenen oder geschleppten Lasten können diese umkippen. Es besteht Lebens- bzw. Verletzungsgefahr sowie Gefahr für Sachschäden 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 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, Lastanschlüge 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 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 rückwärtsgehen.
- Begleitpersonen zum Führen der Last und Anschläger müssen sich ständig im Sichtbereich des Maschinenführers und 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 Finger- und Fußfreiheit 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

- Die 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 Bodenansammlungen 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. Es gelten in der jeweils gültigen Fassung folgende Vorschriften:

- 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, 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 dem 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.

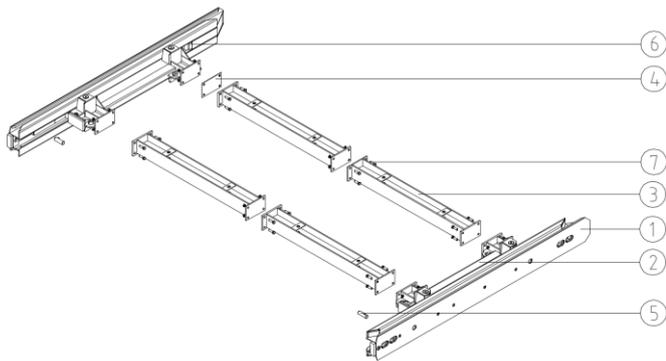
## 2.9 Technische Daten der Verbauelemente

Die technischen Daten der verwendeten Verbauelemente sind dem technischen Handbuch in der aktuellen Fassung zu entnehmen. Das technische Handbuch ist unter [www.terra-infrastructure.com](http://www.terra-infrastructure.com) abrufbar.

## 3 Einschieniger Linearverbau und einschieniger innerstädtischer Linearverbau

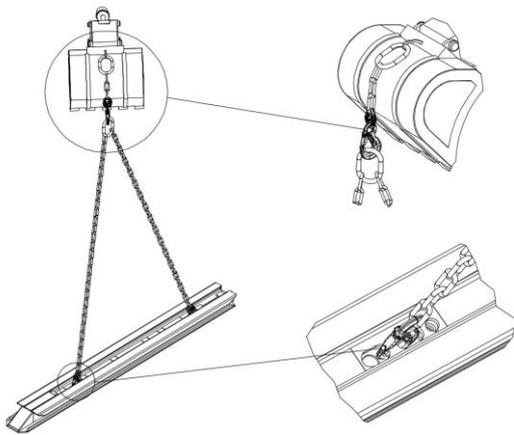
### 3.1 Montageanleitung Führungsrahmen für einschienigen Linearverbau und einschienigen innerstädtischen Linearverbau

#### 1. Systemübersicht Führungsrahmen



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

#### 2. Linearverbauträger auf dem Gelände positionieren

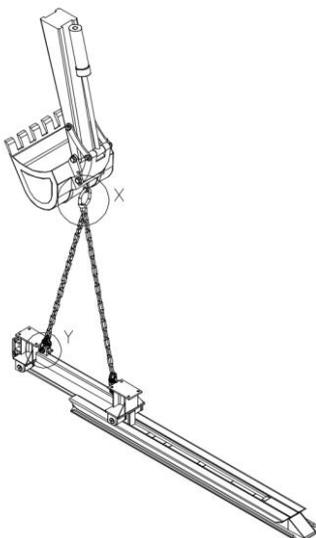


Die Linearverbauträger müssen auf dem Gelände positioniert werden.

Linearverbauträger an den vorgesehenen Transportösen am Hebegerät anschlagen.

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

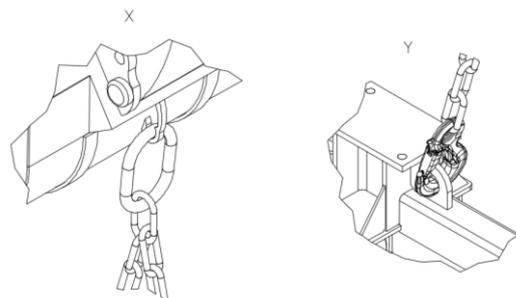
#### 3. Laufwagen einschieben



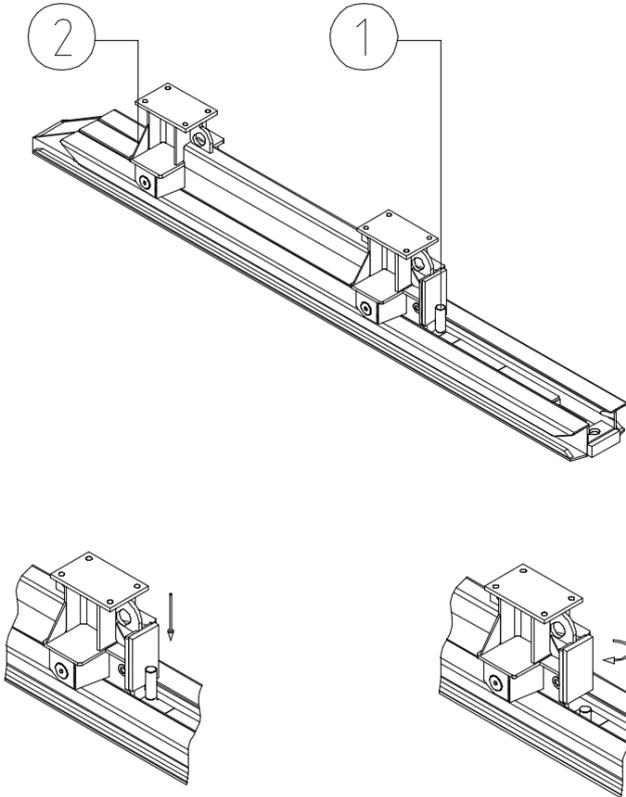
An jedem Linearverbauträger ist ein Laufwagen einzuschieben.

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



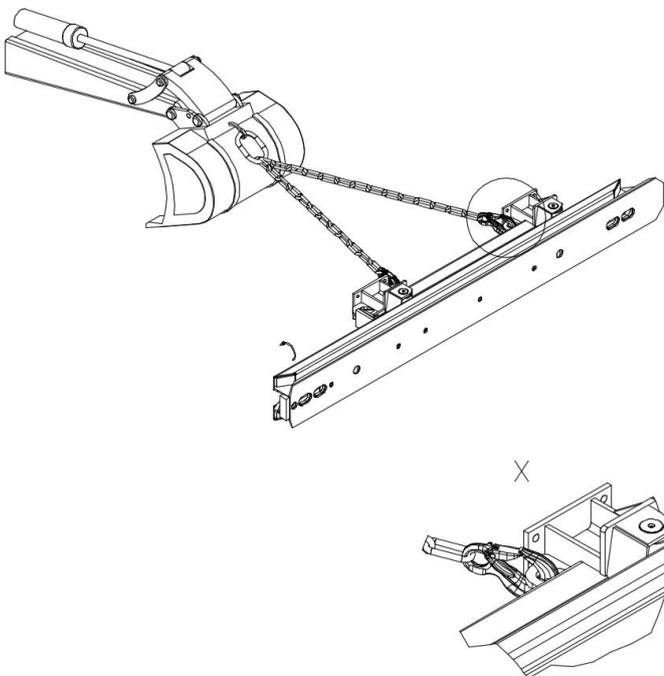
Der Laufwagen ist im Linearverbauträger in beide Richtungen zu sichern. Dies erfolgt durch Einschieben eines Absteckbolzens (1) in die vorgesehene Aufnahmebohrung im oberen Bereich des Trägers, oberhalb des Laufwagens.

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

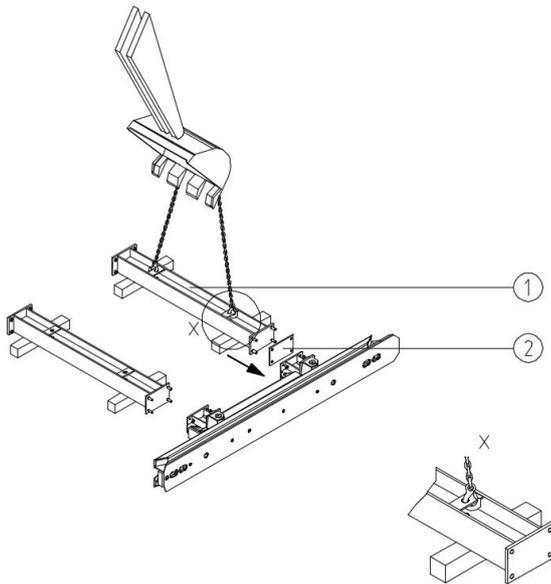


Der Linearverbauträger muss um 90° auf die Seite gedreht werden.

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

Linearverbauträger um 90° auf die Seite drehen.

## 6. Montage mit nicht-verstärkten Zwischenstücken



Die Zwischenstücke werden positioniert und mit dem Linearverbau Laufwagen verschraubt.

Arbeitsschritte:

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 Muttern und Schrauben verschrauben.

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

Um die Montage zu erleichtern empfehlen wir die Zwischenstücke mit Kanthölzern zu unterlegen.

## 7. Alternativ: Montage mit verstärkten Zwischenstücken

**GEFAHR**

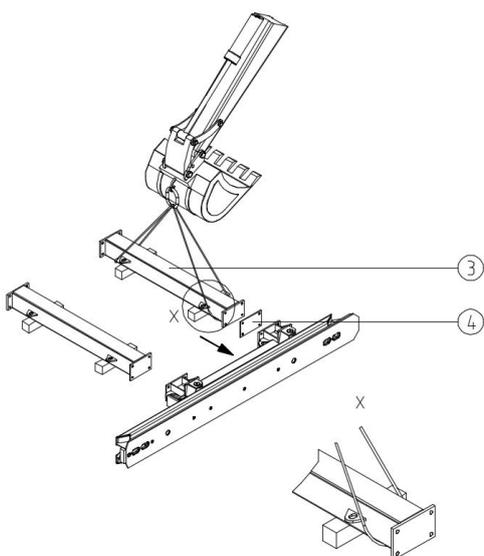


### Gefahr durch fehlerhafte Nutzung von Transportvorrichtungen

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 Hebezeug (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.

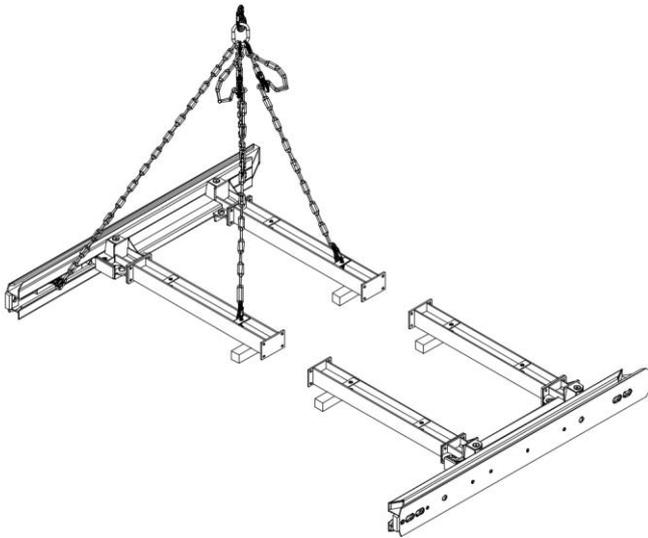
Bauteile mit den passenden Schrauben und Muttern verschrauben.

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

### Montage der 2. Hälfte des Führungsrahmens

Die Schritte 2 bis 7 zur Montage des zweiten Führungsrahmens wiederholen.

## 8. Montage des vollständigen Führungsrahmens



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

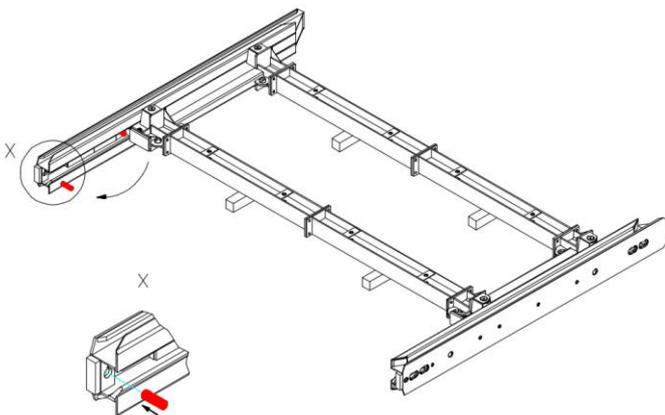
Die erste Hälfte des Rahmens wird mittels einer 4-Strang-Kette angeschlagen.

Die erste Hälfte des Rahmens wird an die zweite Hälfte herangeführt.

Die 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).

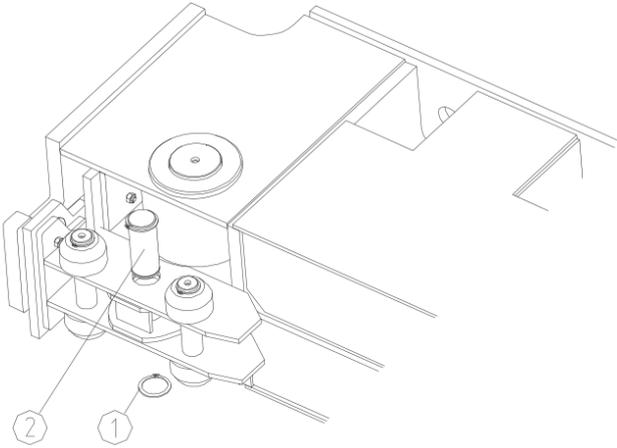
Absteckbolzen um 180° verdrehen.

## Montage des 2. Führungsrahmens

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

## 3.2 Umbau des U – Laufwagens (Art.-Nr. 832 205) für den Einsatz im einschienigen Linearverbau und im einschienigen innerstädtischen Linearverbau

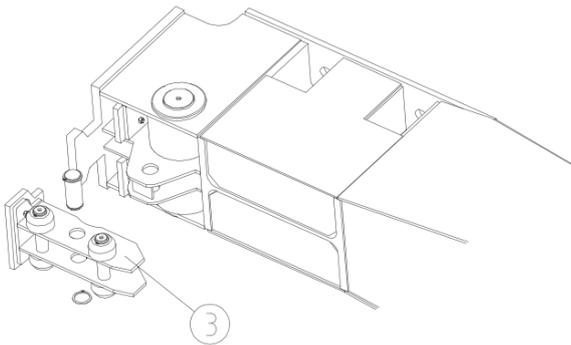
### 1. Demontage der Sicherungselemente



Um den U - Laufwagen in der Einfachgleitschiene Linearverbau verwenden zu können, ist es notwendig die Zugverankerung zu demontieren. Dazu wird mittels geeigneten Werkzeugs (Zange oder Meißel) der Sicherungsring (Pos. 1) entfernt.

Nachfolgend ist der Bolzen (Pos. 2) herauszuziehen.

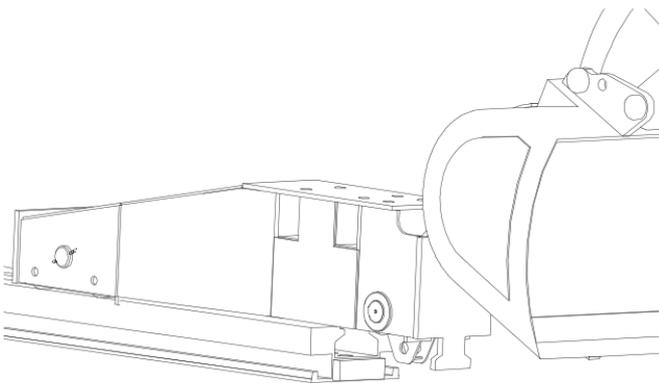
### 2. Entfernen der Zugpendelrolle



Die Zugpendelrolle (Pos. 3) kann jetzt entfernt werden.

Alle Teile sind aufzubewahren, da sie bei einem evt. Einsatz des Laufwagens in der Doppelgleitschiene wieder benötigt werden.

### 3. Laufwagenmontage



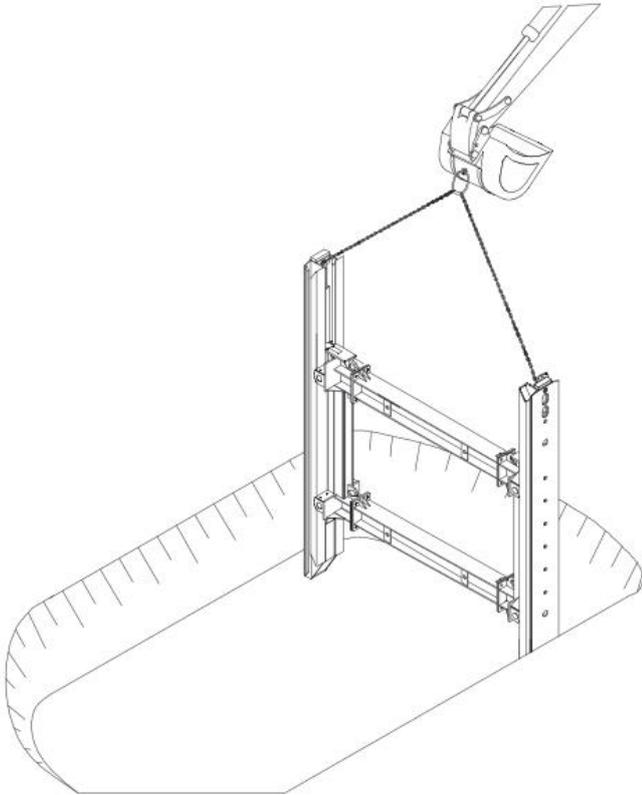
Der Laufwagen wird nun wie dargestellt in den Linearverbau eingeschoben.

Alle weiteren Arbeitsschritte sind der Verwendungsanleitung des einschienigen Linearverbau bzw. des einschienigen innerstädtischen Linearverbau zu entnehmen.

(siehe Abschnitte „Einbauanleitung einschieniger Linearverbau“ und „Einbauanleitung einschieniger innerstädtischer Linearverbau“)

### 3.3 Einbauanleitung einschieniger Linearverbau

#### 1. Setzen des 1. Führungsrahmens



Nach dem Einmessen der Grabenflucht erfolgt der Voraushub für das 1. Verbaufeld nach Angaben der Bauleitung.

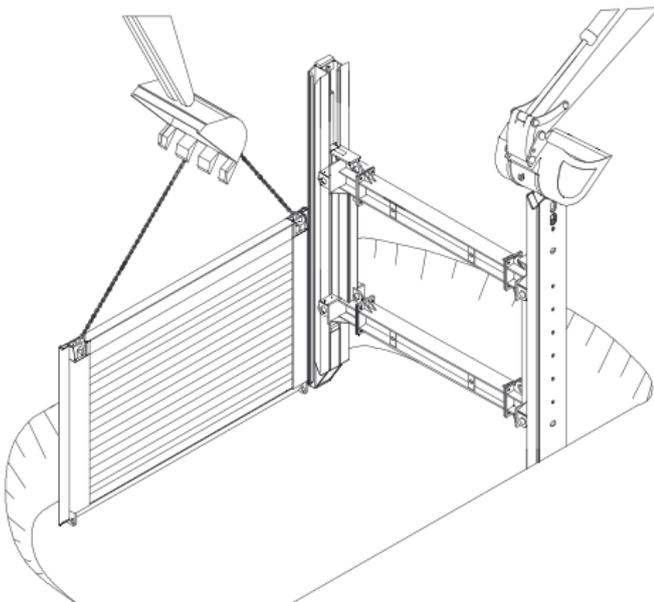
Breite: erforderliche lichte Grabenbreite + ca. 0,40 m

Länge: Modullänge + ca. 0,60 m (bzw. Länge der Platten + 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 auf und ist nach oben durch einen Absteckbolzen im Führungsrahmen gesichert (siehe Montageanleitung).

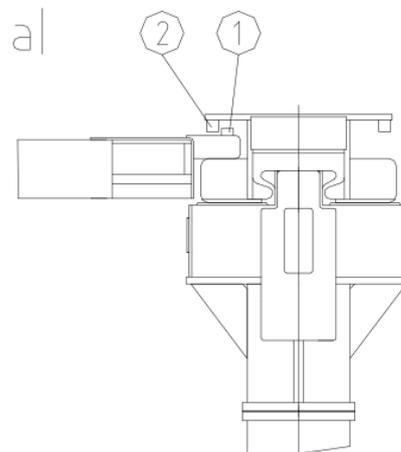
Falls erforderlich, ist der Rahmen in lotrechter Position zu arretieren (z.B. mittels eines zweiten Hebezeugs).

#### 2. Einsetzen der Grundplatten

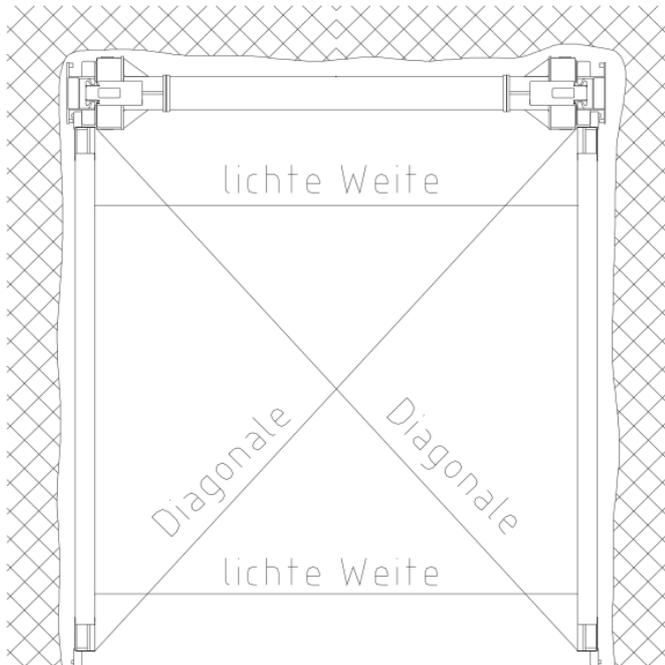


Die Grundplatten werden mittels Hebezeug von oben in das Trägerprofil eingeschoben (siehe Bild a). Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant der Verbauplatten (1) hinter den Vierkant im Linearverbauträger (2) greift. Nach dem Einschieben werden die Verbauplatten bis zur Grabensohle eingestellt.

Vor dem Absenken der Linearverbaurahmen ist unbedingt der untere Absteckbolzen zu entfernen, sofern dieser zur Einstellung einer veränderten Rohrdurchlasshöhe eingebracht wurde.

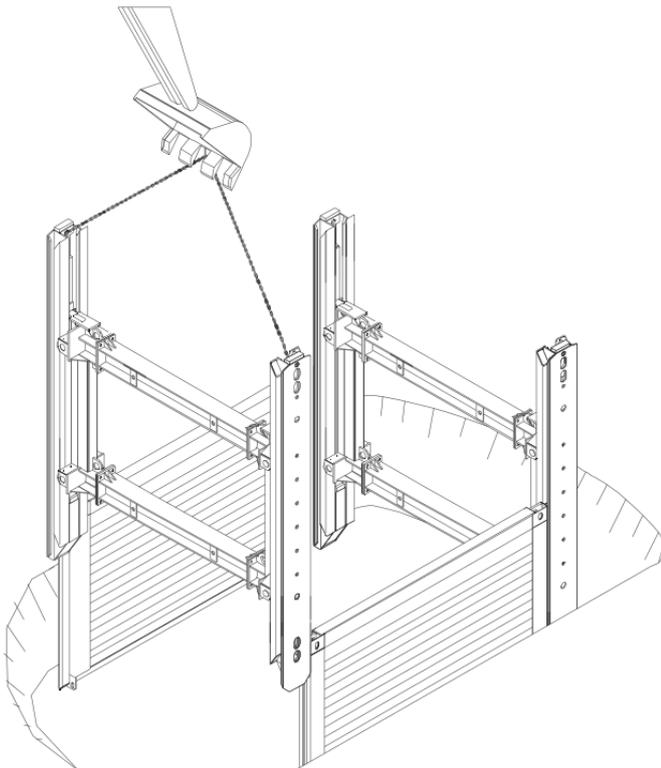


### 3. Ausrichten der Verbauplatten



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 2. Führungsrahmens

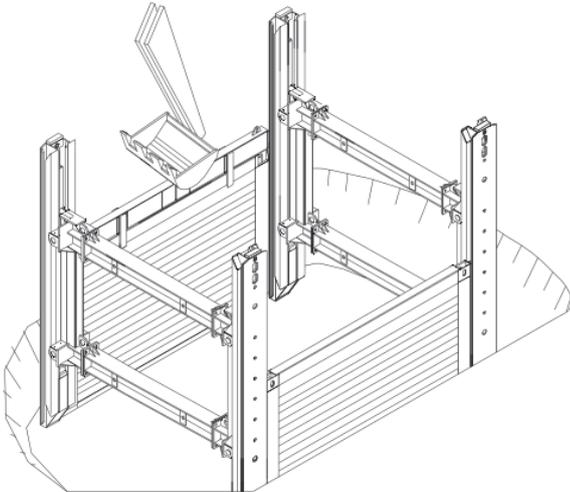


Der zweite Rahmen wird über die frei stehenden Führungsprofile der Grundplatten geführt und bis zur Grabensohle eingestellt.

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 verdichten.

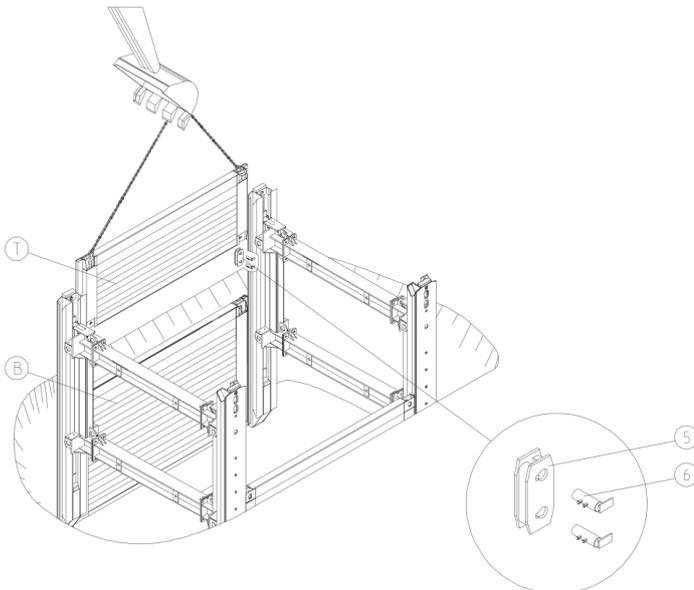
## 5. Absenken des Verbaufeldes



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 für die Verbauträger 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).

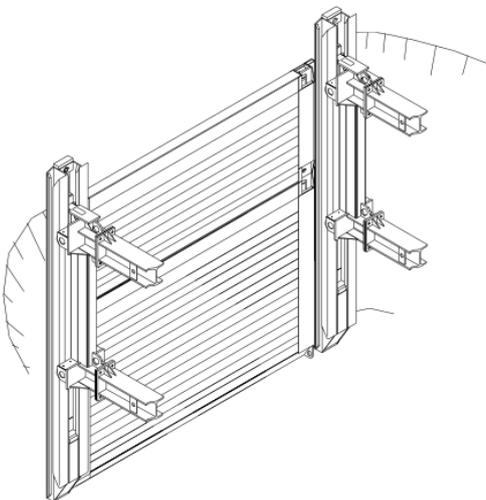
## 6. Aufsatzplatten



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

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

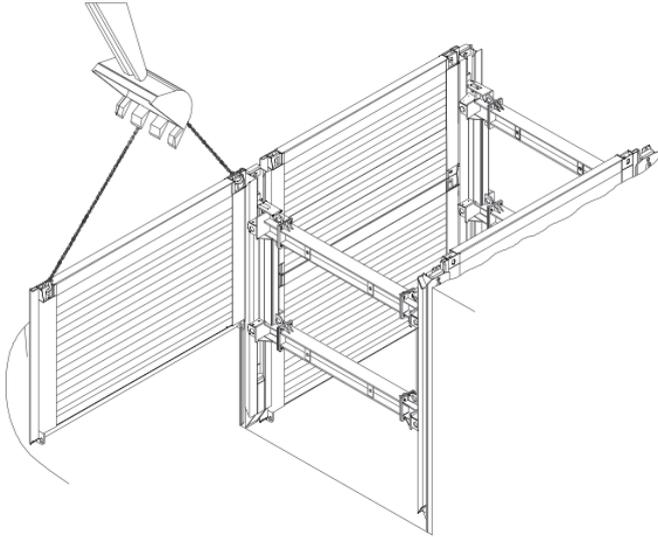
## 7. Absenken bis auf Endtiefe



Nach dem Einsetzen der Aufsatzplatten wird das Verbaufeld unter weiterem vorausgehendem Bodenaushub entsprechend den Angaben der Bauleitung auf die benötigte Einbautiefe abgesenkt.

Auch hier ist die Positionierung des Laufwagens in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben vorzunehmen (Kragarmlängen beachten).

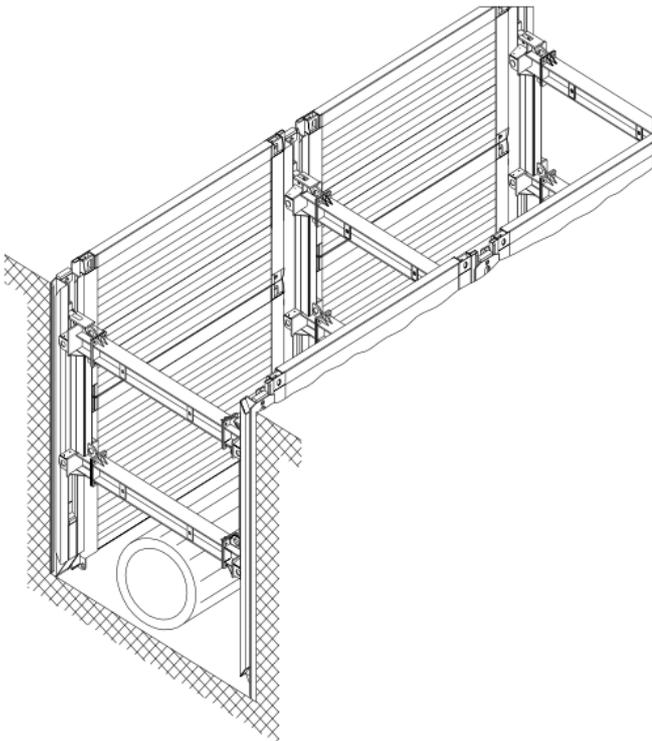
## 8. Einbau des nächsten Verbaufeldes



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

Der Einbau erfolgt gemäß den beschriebenen Arbeitsabschnitten 1-7. Die weiteren Felder richten sich am exakt eingebauten ersten Feld aus. Die Kontrolle der lichten Grabenbreite und des Diagonalmaßes (Abschnitt 3) beim Einsetzen der Verbauplatten sollte bei jedem weiteren Feld erfolgen.

## 9. Rohrverlegung

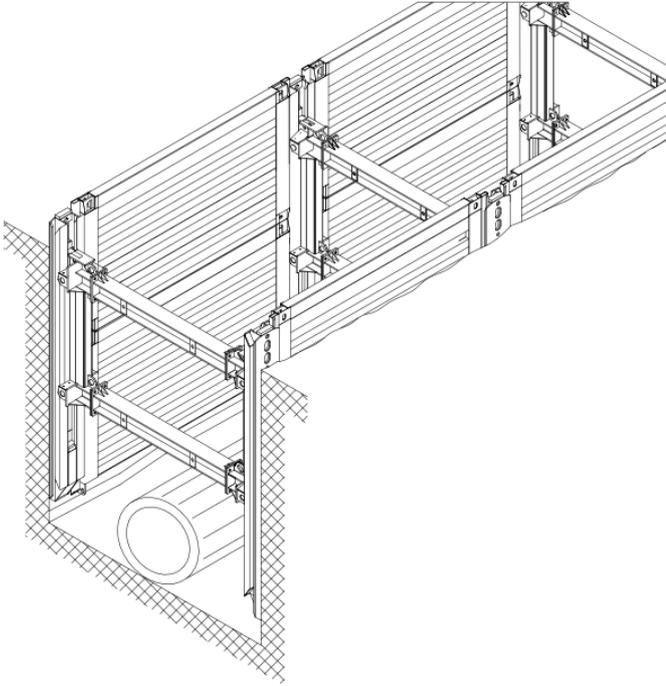


Ist der Verbau in der gewünschten Haltungslänge vollständig und lückenlos bis zur Grabensohle abgesenkt, kann mit der Rohrverlegung begonnen werden.

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

### 3.4 Rückbauanleitung einschieniger Linearverbau

#### Rückbau, Verfüllen und Verdichten



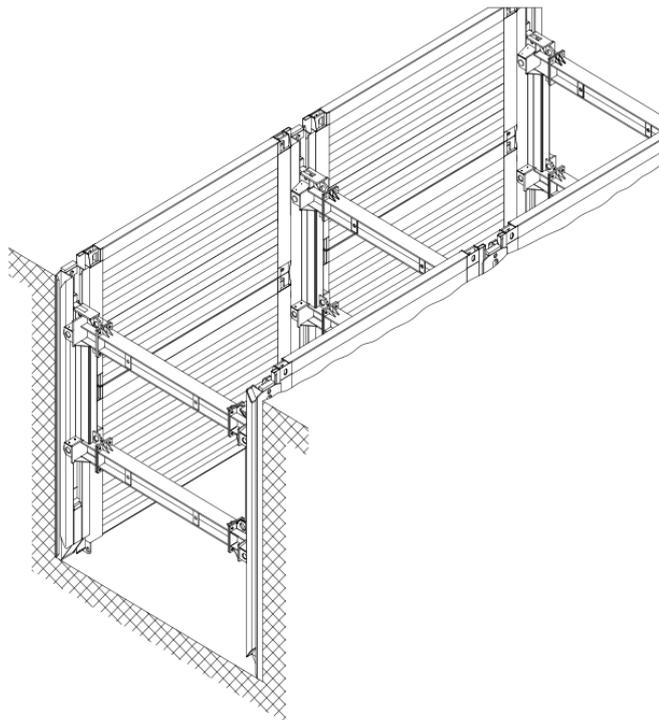
Nach Abschluss der Rohrverlegearbeiten erfolgt der Rückbau des Verbaus mit lagenweisen Verfüll- und Verdichtungsarbeiten. Hierbei wird der Verbau entsprechend den Angaben der örtlichen Bauleitung bzw. nach Vorgabe des Gutachters stufenweise gezogen und das anschließend eingebrachte Verfüllmaterial gegen den gewachsenen Boden verdichtet.

Zum Ziehen des Verbaus ist eine Zweistrangkette mit der Stärke von mind. 19 mm und einer Tragfähigkeit von 11,2 t unter einem Neigungswinkel von  $\leq 60^\circ$  zu verwenden. Die Ziehösen an den einzelnen Anschlagpunkten sind für die zulässige Belastung der Kette dimensioniert und ausgelegt.

Die Anschlagmittel sind nur in die dafür vorgesehenen Zugösen einzuhängen.

### 3.5 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.

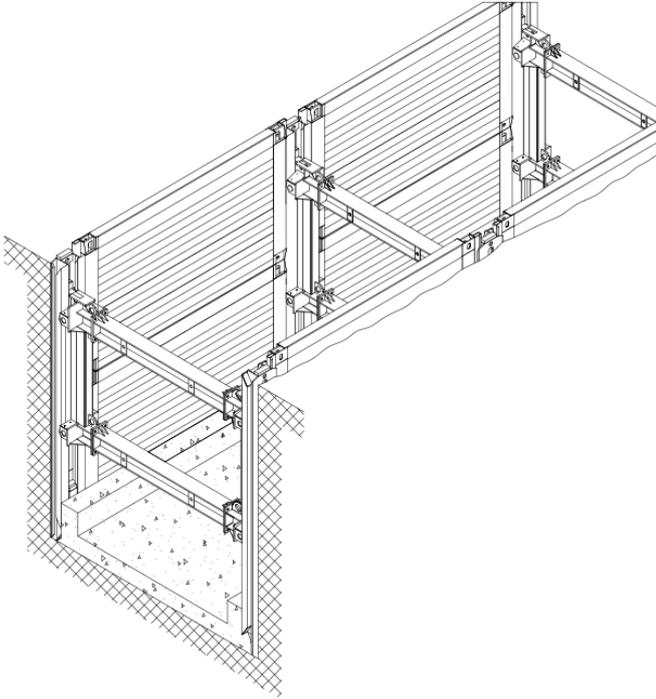
Dabei wird der Verbau zunächst entsprechend der Einbauanleitung eingebracht und die Grabensohle gemäß den Anforderungen hergerichtet.

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

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

Die Tragfähigkeit der Trägerfußabstützung ist durch einen statischen Nachweis zu gewährleisten.

## 2. Trägerfußabstützung erstellen

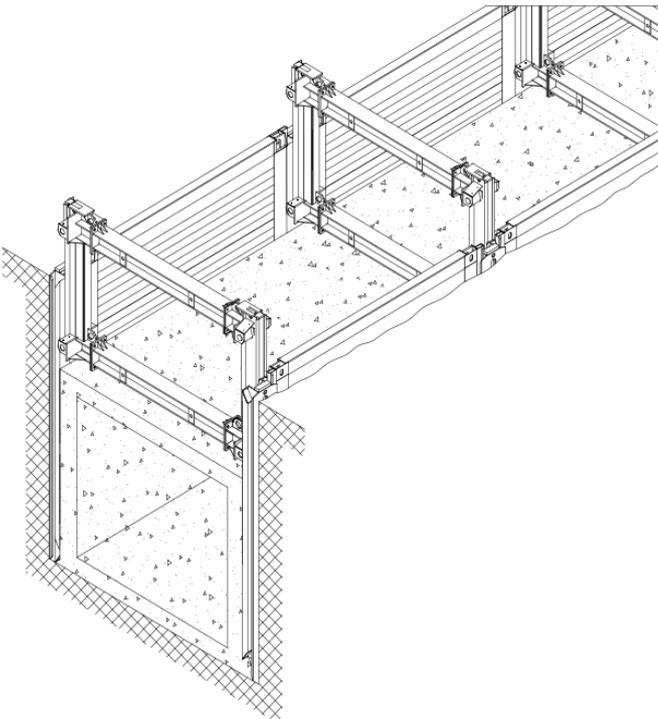


Nach der Herstellung der Trägerfußabstützung kann der Laufwagen bis zur zulässigen Rohrdurchlasshöhe entsprechend der statischen Berechnung zur Fertigstellung des kompletten Ortbetonbauwerkes gezogen werden. In dieser Stellung ist der Laufwagen mittels Ketten oder Absteckbolzen zu sichern.

Während des Ziehens muss der Laufwagen unbedingt gegen Herausgleiten aus dem Vertikalträger nach oben gesichert werden (Absteckbolzen, siehe Abschnitt „Montageanleitung Führungsrahmen“, Arbeitsschritt 3).

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

## 3. Rückbau des Verbausystems



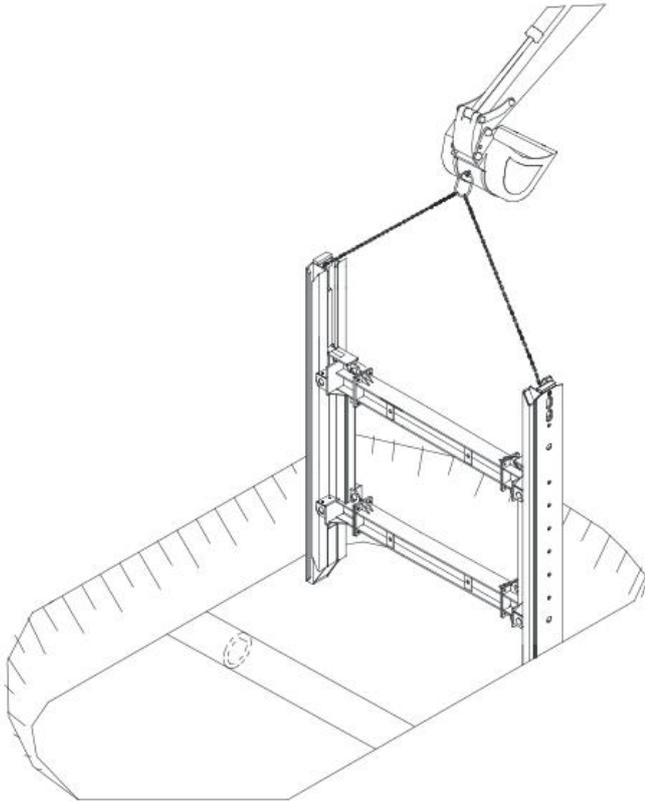
Nach dem Abbinden der Betonwände wird der Verbau entsprechend den Angaben in Abschnitt „Rückbauanleitung einschieniger Linearverbau“ ausgebaut. Sofern der verbleibende Hohlraum zwischen Ortbetonbauwerk und Erdreich verfüllt werden muss, sind Verbauplatten und -Träger mit integrierten Injektionsöffnungen zu verwenden, durch die ein Sand-Wasser-Zement-Gemisch in die Hohlräume eingebracht werden kann.

## 3.6 Einbauanleitung einschieniger innerstädtischer Linearverbau

### 1. Allgemeines

Beim innerstädtischen Linearverbau werden Spundwanddielen in sogenannten Dielenkammeren 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 umgebaut werden bei gleichzeitiger Stützung bzw. Sicherung der Grabenwände.

### 2. Setzen des Führungsrahmens



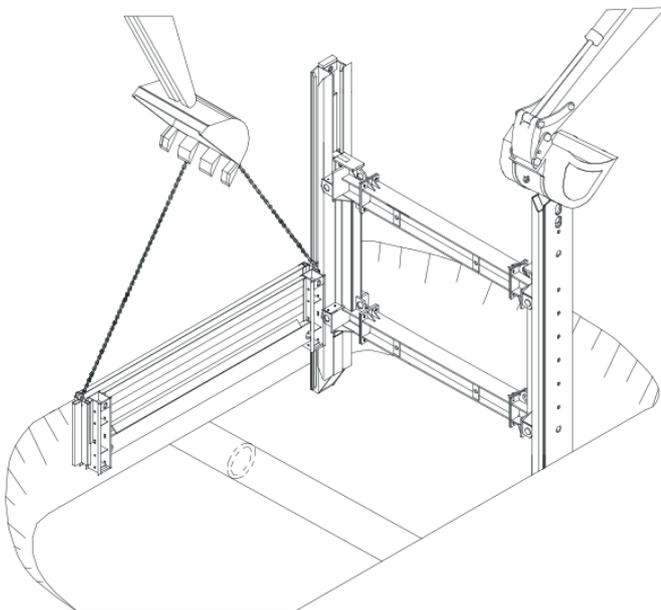
Nach dem Einmessen der Grabenflucht erfolgt der Voraushub für das 1. Verbaufeld nach Angaben der Bauleitung.

Breite: erforderliche lichte Grabenbreite + ca. 0,40 m

Länge: Modullänge + ca. 0,60 m  
(bzw. Länge der Innenplatten + ca. 1,00 m)

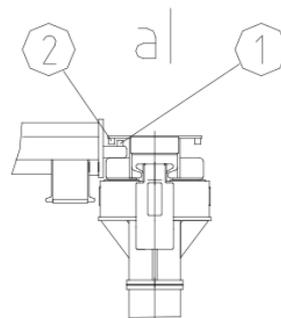
Der erste Führungsrahmen wird mittels Hebezeug und geeignetem Anschlagmittel (GS-Zulassung) mittig zur Grabenachse und rechtwinklig zur Flucht in den Graben eingestellt. Dabei liegt der Laufwagen unten auf den in den Linearverbauträgern fest verschweißten Anschlängen und ist nach oben durch einen Absteckbolzen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

### 3. Einsetzen des Dielenkammerelements

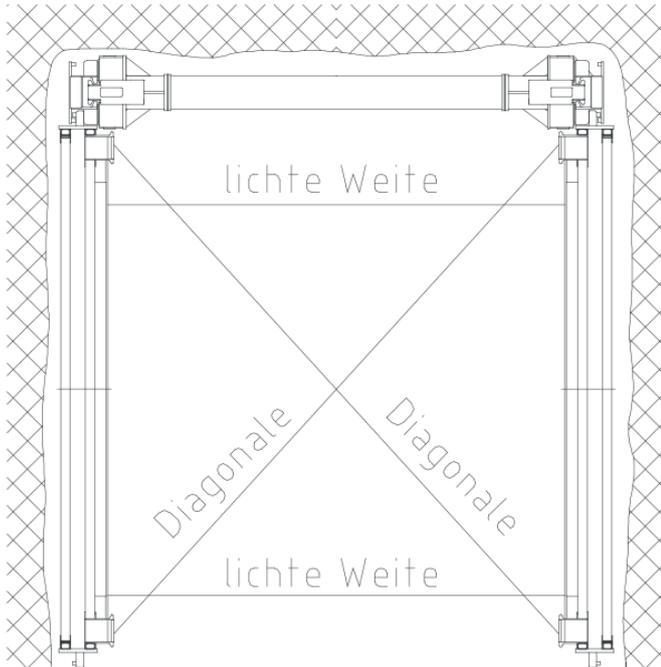


Das Dielenkammerelement wird von oben in das Trägerprofil eingeschoben (siehe Bild a)). Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant des Dielenkammerelements (1) hinter den Vierkant im Linearverbauträger (2) greift.

Vor dem Absenken der Linearverbaurahmen ist unbedingt der untere Absteckbolzen zu entfernen, sofern dieser zur Einstellung einer veränderten Rohrdurchlasshöhe eingebracht wurde.



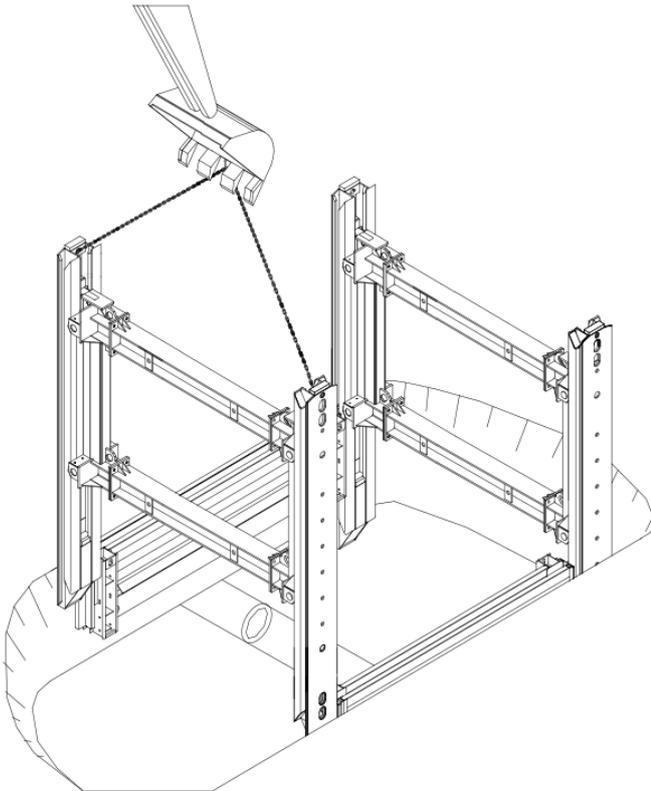
#### 4. Ausrichten der Dielekammerelemente



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 Dielekammerelementen an beiden Enden und zum anderen das Maß über die beiden Diagonalachsen des Verbaufeldes übereinstimmen.

#### 5. Setzen des 2. Führungsrahmens

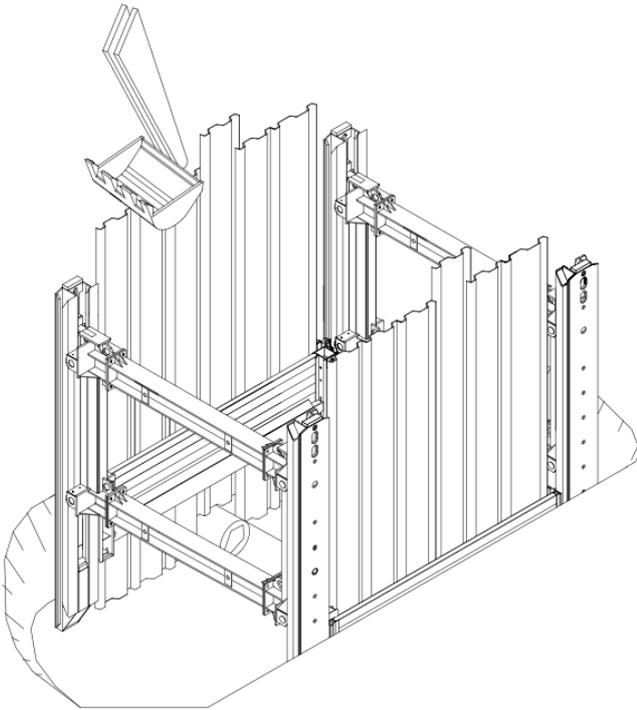


Der zweite Rahmen wird mittels Hebezeug über die frei stehenden Führungsprofile des Dielenkammerelements geführt und bis zur Grabensohle eingestellt. Insbesondere bei nicht standfesten Böden sind die Dielenkammerelemente mit Abhängeketten gegen Absinken zu sichern.

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 dem Dielenkammerelement ist zu verfüllen und zu verdichten.

## 6. Einbringen der Kanaldielen und Absenken des Verbaufeldes

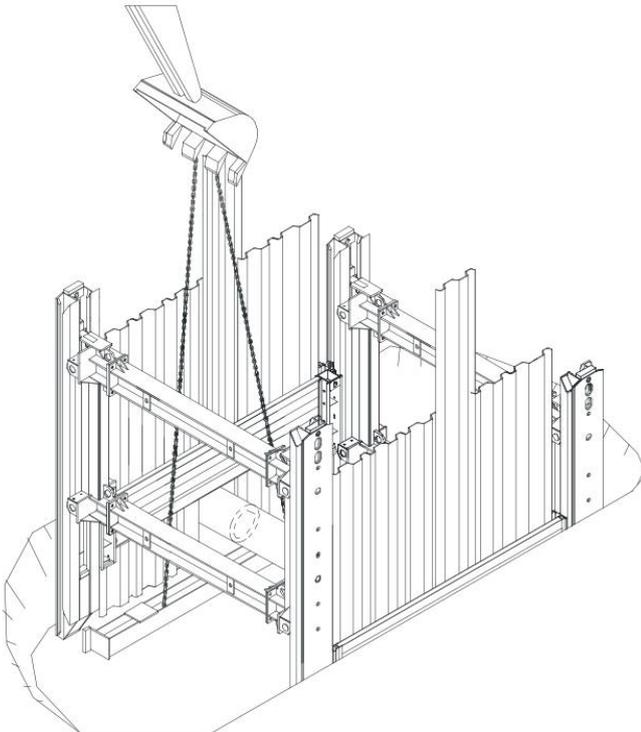


Nach dem Einstellen der Kanaldielen in die beiden gegenüberliegenden Dielenkammererelemente erfolgt unterhalb der Linearverbauträger und der Kanaldielen der weitere Grabenaushub entsprechend den Angaben der örtlichen Bauleitung mit wechselseitigem Nachschieben bzw. -Drücken der Kanaldielen und Linearverbauträger.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

Die Dielenkammererelemente sind in ihrer Position zu fixieren.

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

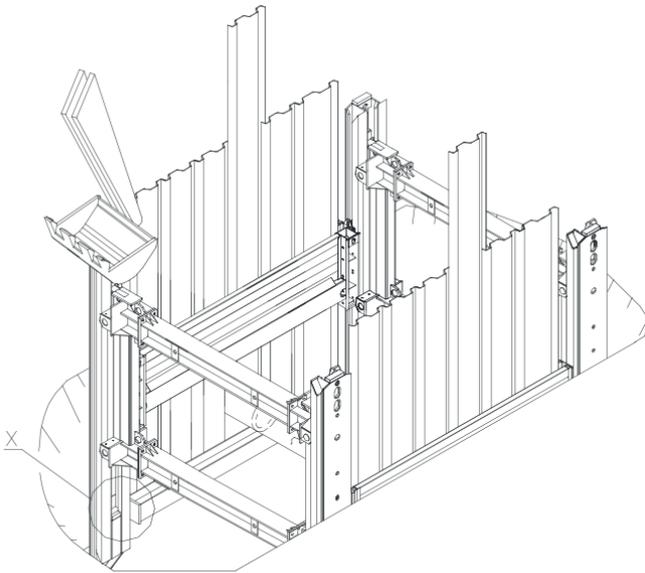
## 7. Einbringen der E+S Gurtungsträger



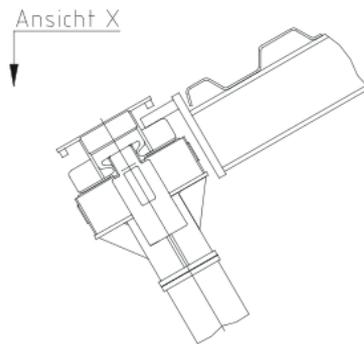
Je nach statischen Erfordernissen sind nach Freilegung der querenden Leitung E+S Gurtungsträger auf beiden gegenüberliegenden Verbauseiten einzubringen. Die Gurtungsträger werden mit dem einen Ende in die offene Führung eines Linearverbauträgers geschoben. Das sich am anderen Ende der Gurtungsträger befindende Linearverbauträgerpaar darf entsprechend nebenstehender Skizze nicht bis zur Grabensohle abgesenkt werden. Erst im nachfolgenden Arbeitgang (Arbeitsschritt 8) wird dieses Linearverbauträgerpaar über das Führungsprofil der auf der Grabensohle liegenden Gurtungsträger geschoben.

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

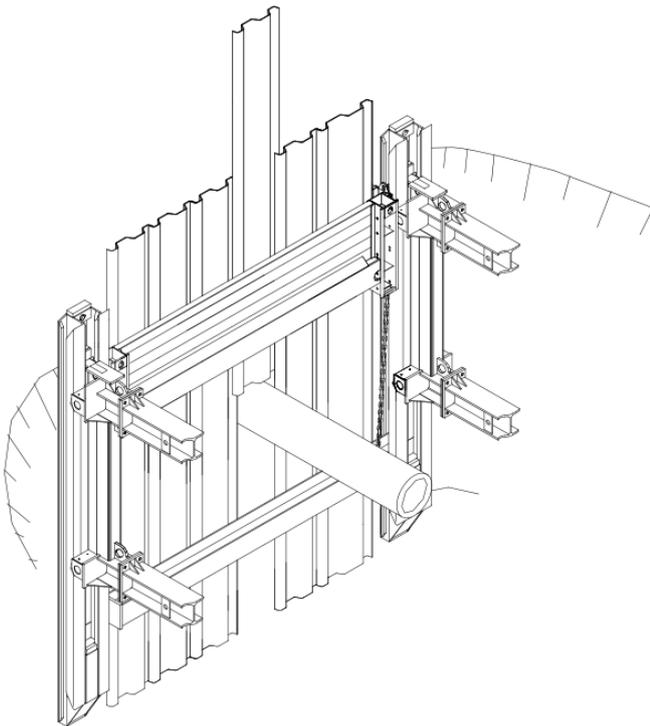
## 8. Nachdrücken des Trägerpaars und Absenken des Verbaus



Nach Absenken des Linearverbauträgerpaars liegen die Gurtungsträger beidseitig in den offenen Führungen der Linearverbauträger. Jetzt werden die Kanaldielen nachgedrückt. Es ist darauf zu achten, dass eine kraftschlüssige Anlage zwischen Gurtungsträger und Kanaldielen entsteht. Ist ein Absenken der Gurtungsträger erforderlich, sind diese gegen unbeabsichtigtes Herausschieben aus den Gleitschienenträgern, z.B. mittels einer Abhängekette, zu sichern.

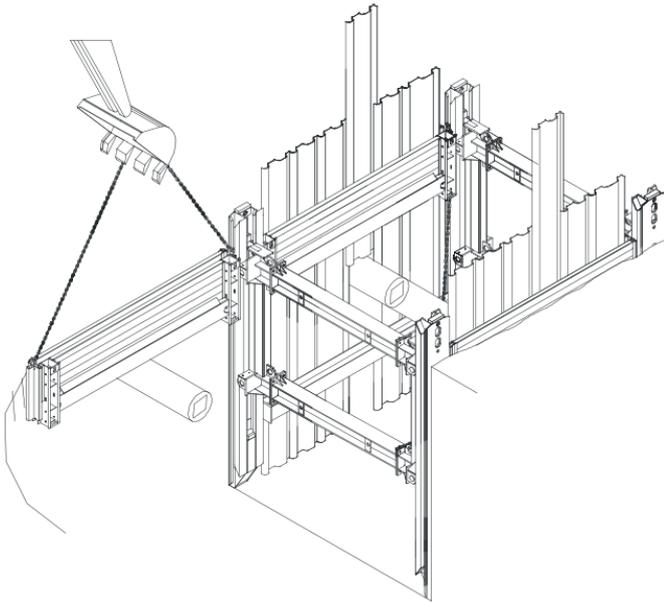


## 9. Absenken bis Endtiefe



Unter vorausgehendem Bodenaushub entsprechend den Vorgaben der örtlichen Bauleitung wird das Verbaufeld auf die benötigte Einbautiefe abgesenkt. Die Gurtungsträger sind mittels Abhängeketten (GS-Zeichen) in der statisch vorgeschriebenen horizontalen Höhenposition zu arretieren. Auch hier ist eine Positionierung des Laufwagens in vertikaler Richtung entsprechend den statischen Vorgaben vorzunehmen (Kragarmlängen beachten).

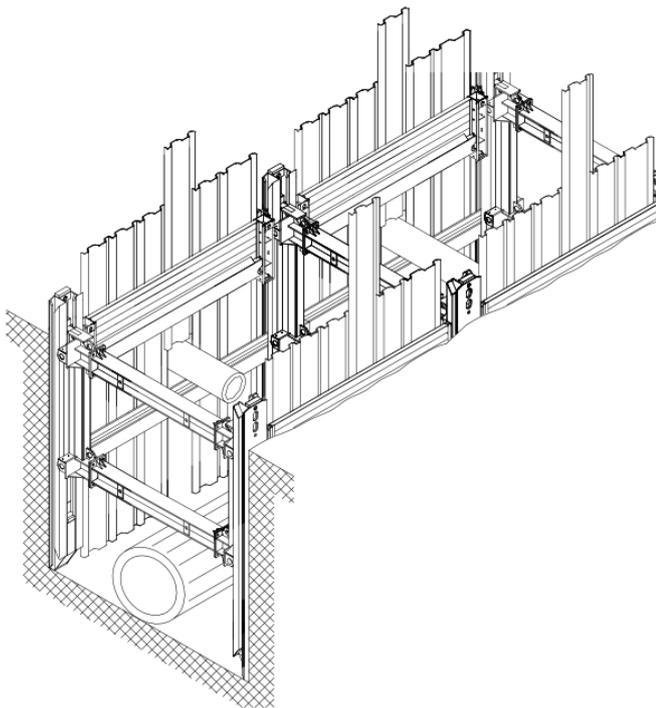
## 10. Einbau des nächsten Verbaufeldes



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 sind. Der Einbau erfolgt gemäß den beschriebenen Arbeitsschritten 1 bis 9.

Die weiteren Felder richten sich am exakt eingebauten ersten Feld aus. Die Kontrolle der lichten Grabenbreite und des Diagonalmaßes (Arbeitsschritt 4) beim Einsetzen der Dielenkammerelemente sollte bei jedem weiteren Feld erfolgen.

## 11. Rohrverlegung

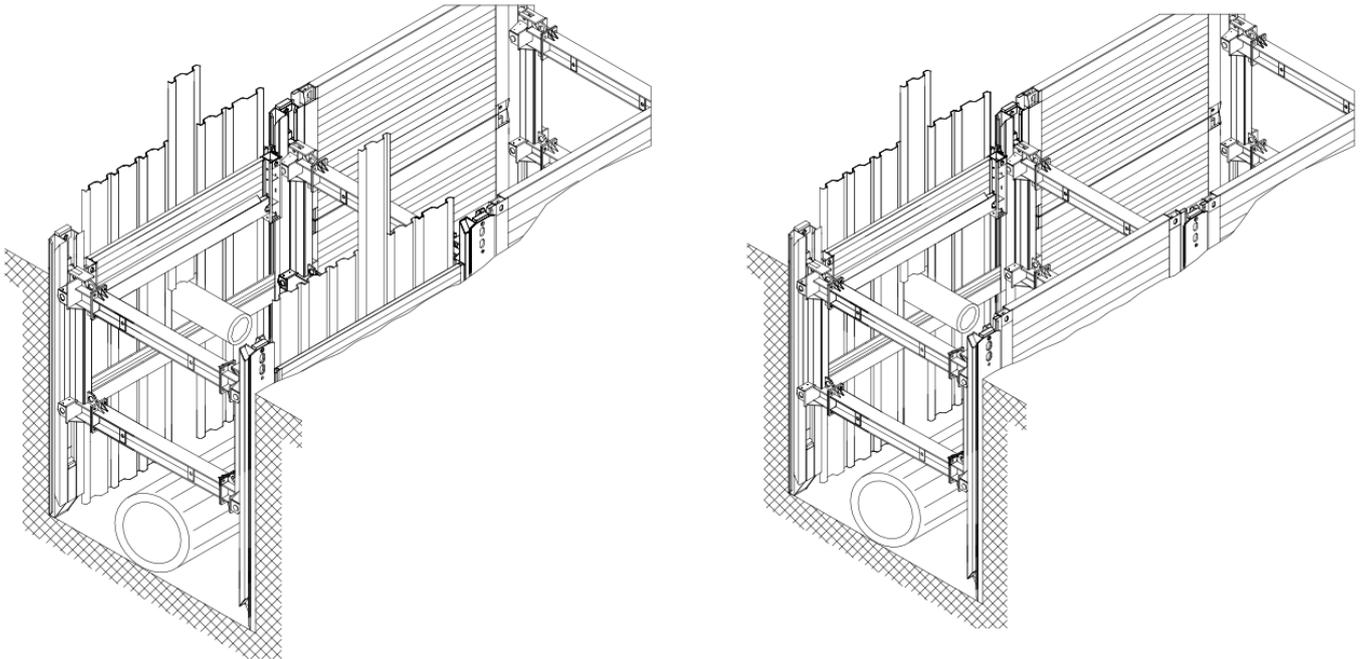


Ist der Verbau in der gewünschten Haltungslänge vollständig und lückenlos abgesenkt, kann mit den Rohrverlegearbeiten begonnen werden.

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

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

## 12. Einbaubeispiel



Die Kombination aus „einschieniger Linearverbau“ und „einschieniger innerstädtischer Linearverbau“ ist problemlos möglich. Sofern z. B. kreuzende Hausanschlussleitungen in Grabenmitte enden, kann es wirtschaftlicher sein, auf der gegenüberliegenden Grabenseite mit GLS- Großflächenverbauplatten und nur einseitig mit Dielenkammerelementen und Kanaldielen zu arbeiten.

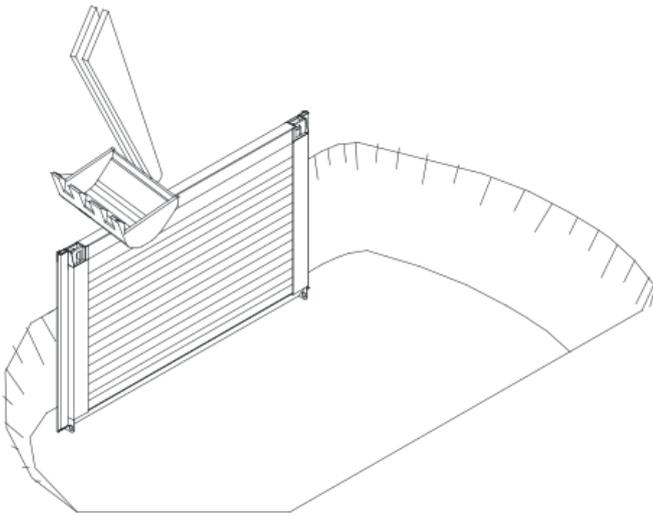
## 4 Einbauanleitung einschieniger Eckverbau

### 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 rechteckigen Baugruben unterschiedlicher Größe möglich.

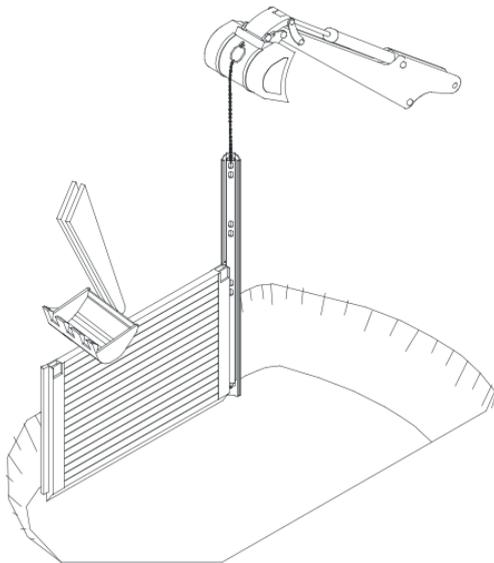
### 2. Einbau der Grundplatten



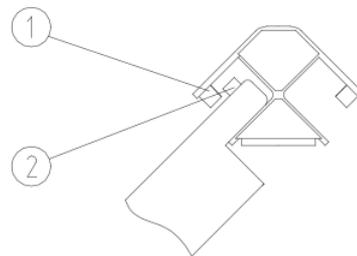
Nach dem Einmessen der Baugrube erfolgt der Voraushub für den Schacht, in Abhängigkeit der verwendeten Plattenlängen, nach Angaben der Bauleitung und der gültigen DIN-Normen.

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

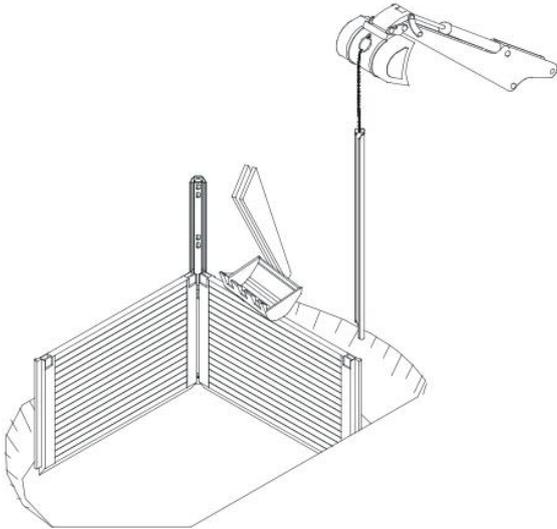
### 3. Einbau der Eckschiene



Mit Hilfe eines zweiten Hebezeugs kann jetzt die Eckschiene von oben übergeschoben werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der rückseitige Vierkant der Eckschiene (1) hinter den Vierkant der Verbauplatte (2) greift.

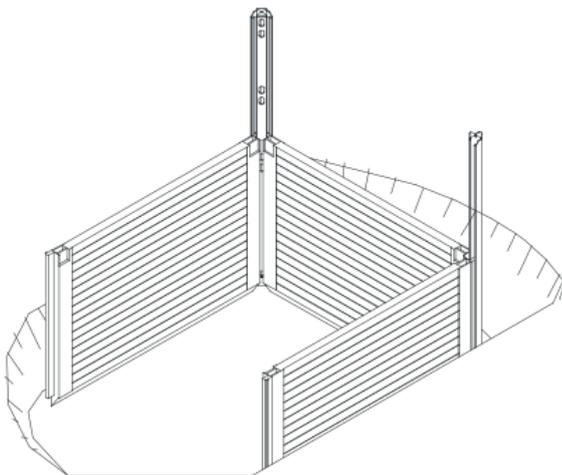


#### 4. Einbau der weiteren Elemente



Alle weiteren Elemente sind wie in bereits beschriebener Weise einzubringen.

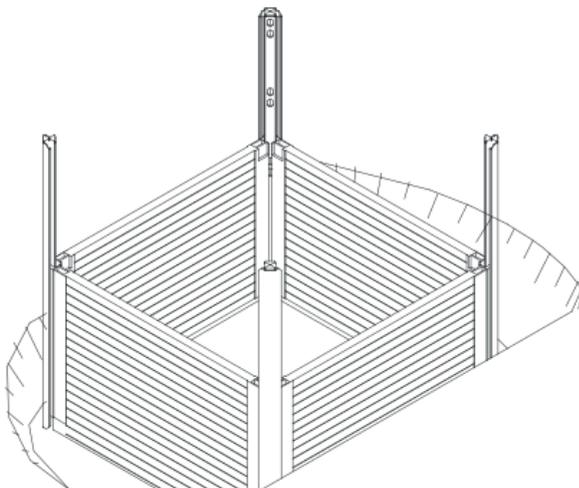
#### 5. Ausrichten des Verbaus



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

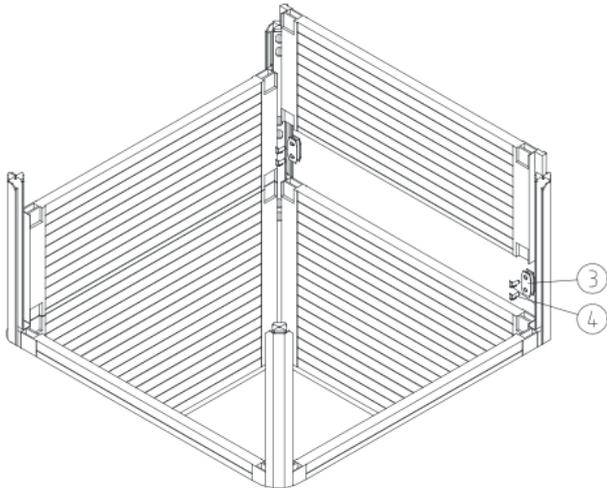


Nachdem die vierte Grundplatte eingesetzt worden ist, ist noch mal die Rechtwinkligkeit des Verbaus zu prüfen. Nachfolgend ist der Hohlraum zwischen dem Erdreich und der Verbauplatte zu verfüllen und zu verdichten.

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.

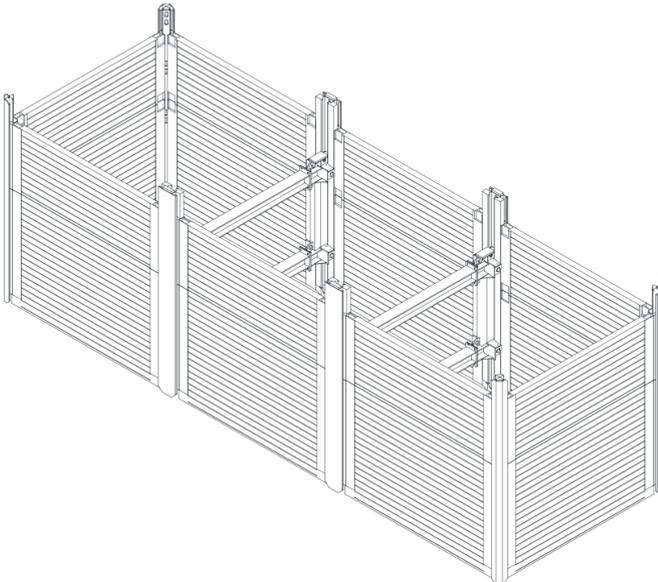
## 7. Einsetzen der inneren Aufsatzplatten



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

Grund- und Aufsatzplatten sind durch Rungen (3) und Bolzen (4) zu verbinden.

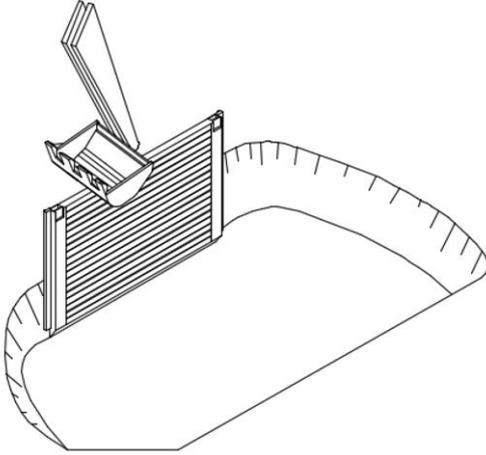
## 8. Einbaubeispiel für ein Kopffeld



Die Kombination aus „einschieniger Eckverbau“ und „Eckverbau“ ist problemlos möglich. So entstehen lückenlos verbaute Gruben.

## 5 Einbauanleitung Linearverbau - Kreuzschiene

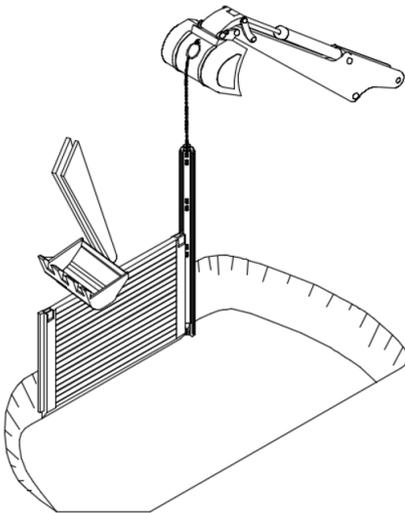
### 1. Einbau der Grundplatten



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

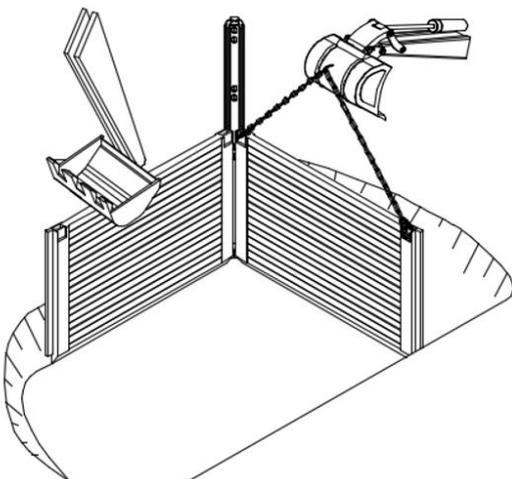
Die erste Verbauplatte (Grundplatte Innen) wird mittels Hebezeug und geeignetem Anschlagmittel (GS-Zulassung) in die Grube eingestellt und fixiert.

### 2. Einbau der ersten Kreuzschiene



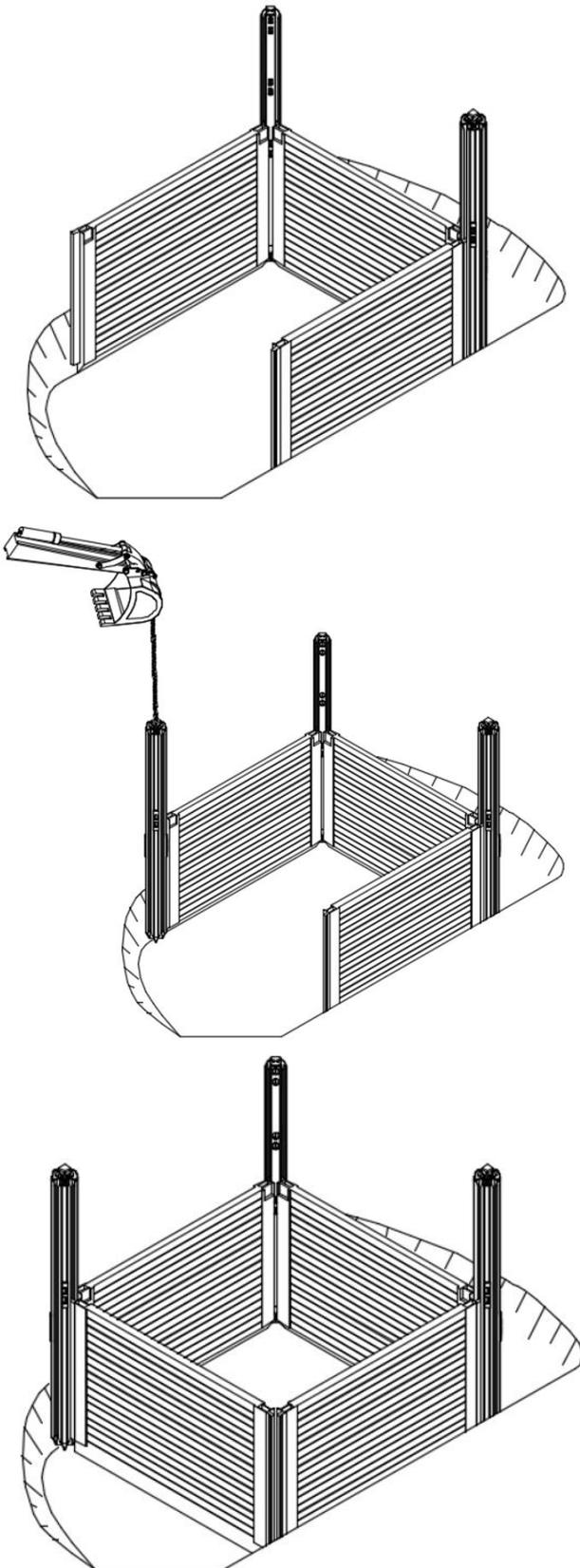
Mit Hilfe eines zweiten Hebezeugs kann jetzt die Kreuzschiene von oben eingeschoben werden.

### 3. Einbau der weiteren Elemente



Alle weiteren Elemente sind wie in bereits beschriebener Weise einzubringen. Der Einbau von Platten und Kreuzschiene erfolgt dabei in stetigem Wechsel.

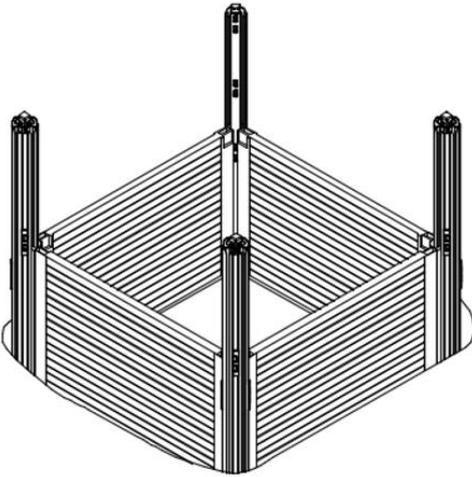
#### 4. Ausrichten des Verbaus und Einbau der weiteren Grundplatten



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.

## 5. Absenken des Verbaus

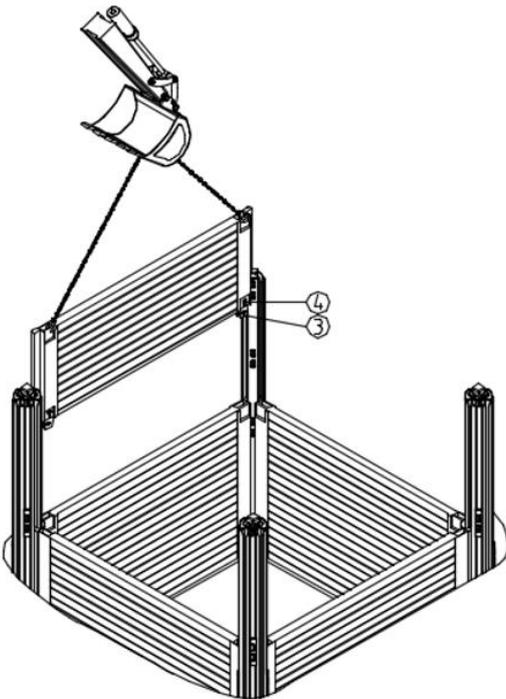


Nachdem die vierte Grundplatte eingesetzt worden ist, ist noch einmal die Rechtwinkligkeit des Verbaus zu prüfen. Anschließend ist der Hohlraum zwischen dem Erdreich und der Verbauplatte zu verfüllen und zu verdichten.

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

Alle Verbauteile sind drückend und keinesfalls schlagend oder hämmernd einzubringen.

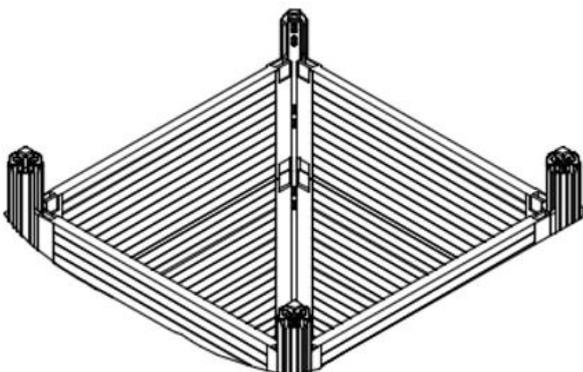
## 6. Einsetzen der inneren Aufsatzplatten



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

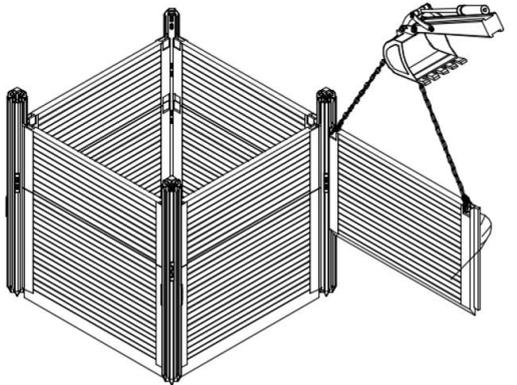
Grund- und Aufsatzplatten sind durch Rungen (3) und Bolzen (4) zu verbinden.

## 7. Absenken bis auf Endtiefe

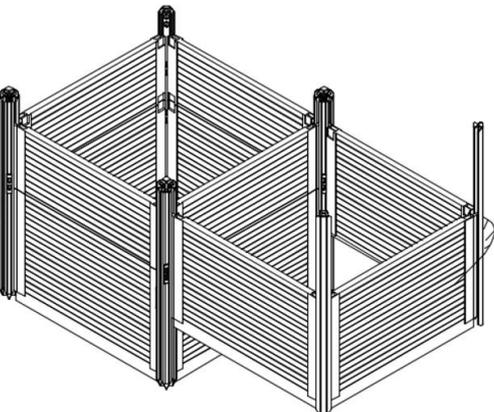
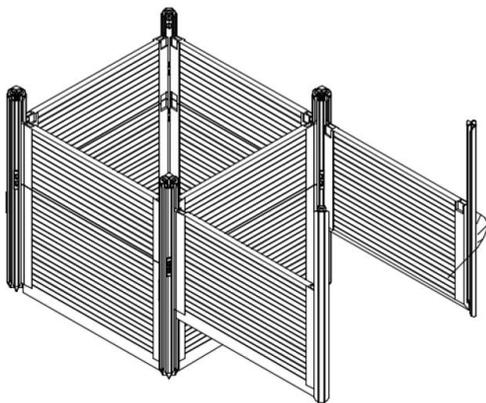
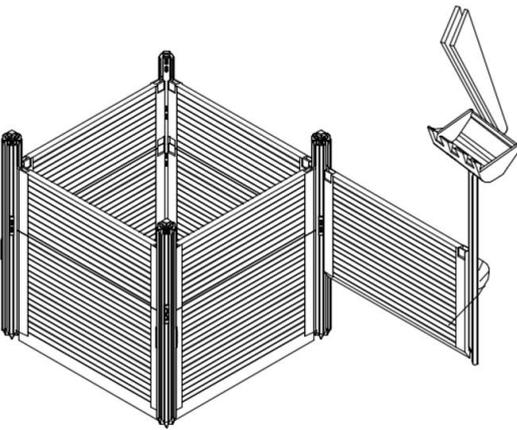


Das erste Verbaufeld wird vollständig bis zur geplanten Endtiefe abgesenkt. Erst nachdem das erste Verbaufeld vollständig eingebaut wurde, kann mit dem nächsten Verbaufeld begonnen werden.

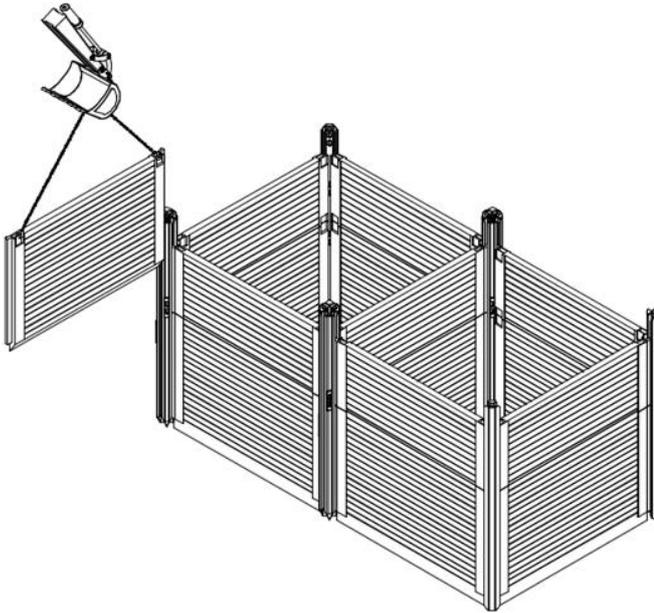
## 8. Einbau des nächsten Verbaufeldes



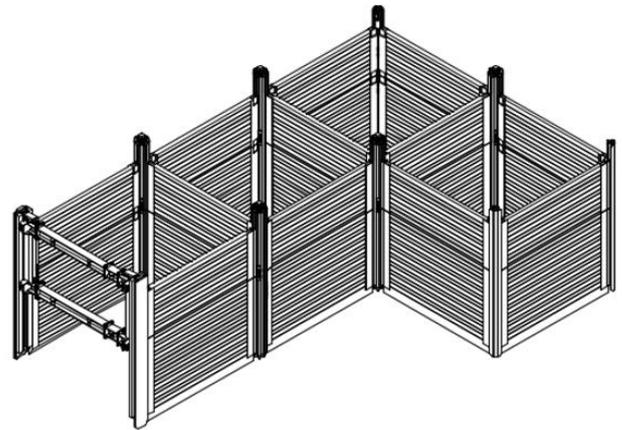
Das nächste Verbaufeld wird analog zum ersten Verbaufeld eingebaut. Die korrekte Ausrichtung der Platten zueinander ist regelmäßig zu überprüfen.



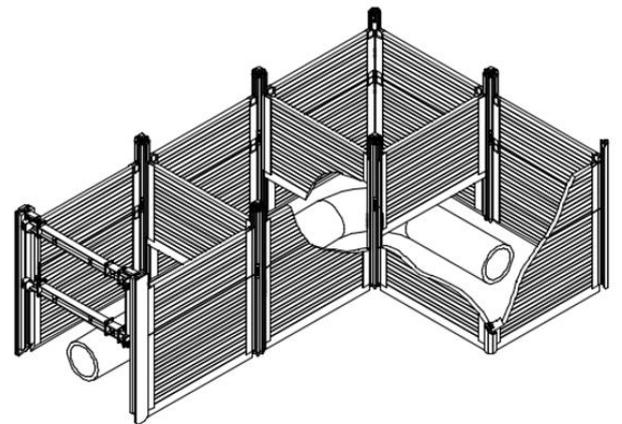
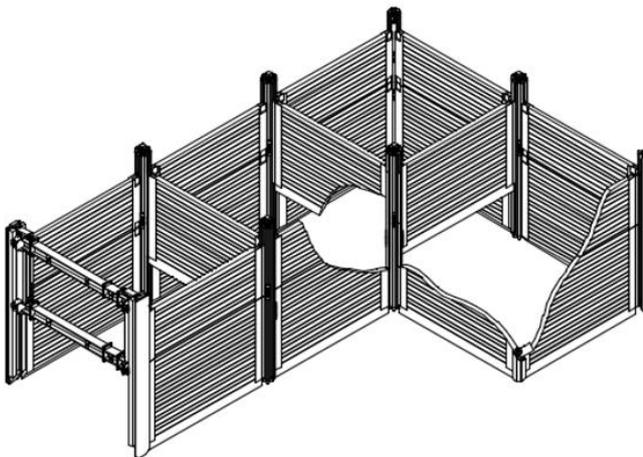
## 9. Einbaubeispiel



Die Kreuzschiene sorgt für größtmögliche Flexibilität auf der Baustelle.



Durch das Hochziehen von Verbauplatten, entsprechend der statischen Vorgaben, lassen sich zudem ausreichend große Rohrdurchlasshöhen realisieren.



## 6 Fragebogen für die Statik

Eine statische Berechnung kann durch terra infrastructure GmbH 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  $h_c$  [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 | <input type="checkbox"/> | nein | <input type="checkbox"/> | Abstand Fahrzeug vom Grabenrand [m] | <input type="text"/>                |
|    |                          |      |                          | Position Fahrzeug                   | längsseits <input type="checkbox"/> |
|    |                          |      |                          |                                     | vor Kopf <input type="checkbox"/>   |

**3.4 Eisenbahnverkehr nach DIN EN 1991-2**

|    |                          |      |                          |                                  |                      |
|----|--------------------------|------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|
| ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input type="checkbox"/> | Art des Schienenverkehrs         | <input type="text"/> |
|    |                          |      |                          | Abstand Achse vom Grabenrand [m] | <input type="text"/> |

**3.5 Kran**

|    |                          |      |                          |                                  |                      |
|----|--------------------------|------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|
| ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input type="checkbox"/> | Typ/Gewicht                      | <input type="text"/> |
|    |                          |      |                          | Abmessung der Pratzen [m]        | <input type="text"/> |
|    |                          |      |                          | Achsabstand der Pratzen [m]      | <input type="text"/> |
|    |                          |      |                          | Max. Abstützlast pro Pratze [kN] | <input type="text"/> |

**4. Allgemeine Angaben:**

|            |                                  |    |                          |      |                          |                           |                      |
|------------|----------------------------------|----|--------------------------|------|--------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>4.1</b> | kann geböscht werden             | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input type="checkbox"/> | Höhe der Berme $h_1$ [m]: | <input type="text"/> |
| <b>4.2</b> | Verbau kopfseitig                | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input type="checkbox"/> | womit:                    | <input type="text"/> |
| <b>4.3</b> | querlaufende Leitungen           | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input type="checkbox"/> | Ø Rohr, Höhe Rohrsohle    | <input type="text"/> |
| <b>4.4</b> | Betonsohle (Sauberkeits-schicht) | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input type="checkbox"/> |                           |                      |

**5. Bodenmechanische Kennwerte**

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

|            |                |           |                          |          |                          |     |                      |
|------------|----------------|-----------|--------------------------|----------|--------------------------|-----|----------------------|
| <b>5.1</b> | Lageplan       | ja        | <input type="checkbox"/> | nein     | <input type="checkbox"/> |     |                      |
| <b>5.2</b> | Bodengutachten | ja        | <input type="checkbox"/> | nein     | <input type="checkbox"/> |     |                      |
| <b>5.3</b> | Bodenkennwerte | $\varphi$ | <input type="text"/>     | $\gamma$ | <input type="text"/>     | $c$ | <input type="text"/> |

**6. Sonstiges:**


---

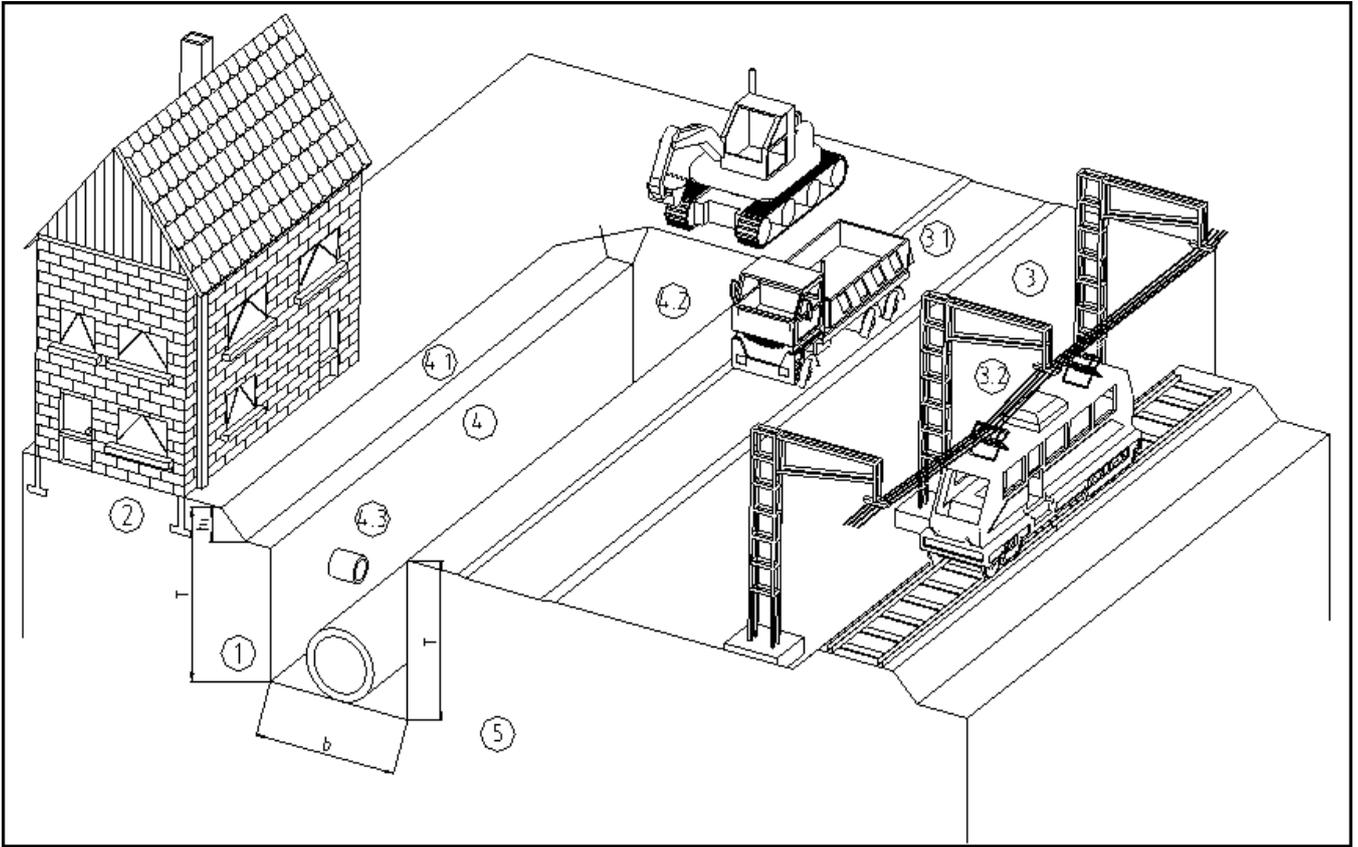


---



---

### 7. Skizze



Ort, Datum

Unterschrift

# terra infrastructure

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

## Kundenservice

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

## Regionalbereich Nord

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

## Regionalbereich West

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

## Regionalbereich Ost

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

## Regionalbereich Süd

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