

**KTS Montageanleitung**

**Version 1.1**



**Verwendbar für alle OBO Kabeltrag-Systeme**

**THINK CONNECTED.**

<b>Kapitel 1.</b>	<b>Zu dieser Anleitung</b>	<b>3</b>
Kapitel 1.1	Zielgruppe	3
Kapitel 1.2	Verwenden der Montageanleitung	3
Kapitel 1.3	Erklärung der Sicherheitshinweise	3
<b>Kapitel 2.</b>	<b>Allgemeine Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>
<b>Kapitel 3.</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>5</b>
Kapitel 3.1	Konformitätserklärung	5
Kapitel 3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Kapitel 3.3	Korrosionsschutz	6
<b>Kapitel 4.</b>	<b>Transport und Lagerung</b>	<b>7</b>
Kapitel 4.1	Transport	7
Kapitel 4.2	Entladen	7
Kapitel 4.3	Lagerung	8
<b>Kapitel 5.</b>	<b>Montage vorbereiten</b>	<b>9</b>
Kapitel 5.1	Entpacken, sortieren und zum Montageabschnitt transportieren	9
Kapitel 5.2	Markieren des Trassenverlaufs und der Befestigungslöcher	9
<b>Kapitel 6.</b>	<b>Haltekonstruktion befestigen</b>	<b>10</b>
Kapitel 6.1	Verankern im Montageuntergrund mit Schwerlastankern	10
Kapitel 6.2	Anschweißen an eine bestehende Haltekonstruktion	10
Kapitel 6.3	Klemmbefestigung an einer bestehenden Gebäude-Stahlkonstruktion	11
Kapitel 6.4	Kaltverzinkung auftragen	11
<b>Kapitel 7.</b>	<b>Kabeltrassen montieren</b>	<b>12</b>
Kapitel 7.1	Thermische Längenausdehnung berechnen	12
Kapitel 7.2	Kabeltrassen anpassen und kürzen	14
Kapitel 7.3	Kabeltrassen montieren	14
Kapitel 7.4	Loslager montieren	15
Kapitel 7.5	Kabeltrag-System erden	16
Kapitel 7.6	Kabeltrag-System beschriften	16
Kapitel 7.7	Protokoll anfertigen	16
<b>Kapitel 8.</b>	<b>Kabel- und Leitungen verlegen</b>	<b>17</b>
<b>Kapitel 9.</b>	<b>Wartung und Reinigung</b>	<b>18</b>
Kapitel 9.1	Wartung	18
Kapitel 9.2	Reinigung	18

## Kapitel 1. Zu dieser Anleitung

### Kapitel 1.1 Zielgruppe

Diese Montageanleitung richtet sich an Fachkräfte und/oder unterwiesenes Fachpersonal (z. B. Ingenieure, Monteure und Wartungspersonal). Sie dient als Unterstützung bei der Montage und Wartung von Kabeltrag-Systemen und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### Kapitel 1.2 Montageanleitung verwenden

- Lesen Sie diese Montageanleitung vor dem Beginn der Arbeiten einmal ganz durch. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise.
- Bewahren Sie alle mit dem Kabeltrag-System gelieferten Unterlagen auf, damit Sie sich bei Bedarf informieren können.
- Für Schäden, die entstehen, weil diese Montageanleitung nicht beachtet wurde, übernimmt der Hersteller keine Haftung.
- Regionale und saisonale Gegebenheiten können nicht berücksichtigt werden.

### Kapitel 1.3 Erklärung der Sicherheitshinweise

Folgende Sicherheitshinweise und allgemeine Hinweise werden in dieser Montageanleitung verwendet.



#### Art der Gefährdung!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn Sie nicht vermieden wird, dann können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.



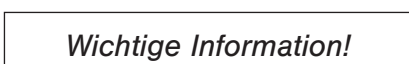
#### Art der Gefährdung!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn Sie nicht vermieden wird, dann können leichte oder geringe Verletzungen sowie Sachschäden die Folge sein.



#### Art der Gefährdung!

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn Sie nicht vermieden wird, dann können Sachschäden am Produkt oder der Umgebung die Folge sein.



*Kennzeichnet wichtige Informationen und Hilfestellungen!*

## Kapitel 2. Allgemeine Sicherheitshinweise

- Alle Arbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden, die für folgende Arbeiten ausgebildet wurden:
  - Aufbau elektrischer Standardkonstruktionen
  - Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln
  - Aufbau sicherer elektrischer Schaltkreise
- Berücksichtigen Sie erforderliche Brandschutzvorgaben beim Errichten von Funktionserhalt-Systemen! In dieser Anleitung wird nicht auf möglicherweise einzuhaltende Brandschutznormen eingegangen.
- Kabeltrag-Systeme können versagen, wenn sie als Fußweg, als Personenleiter oder als Brücke genutzt werden. Mannlasten werden in den Belastungsangaben des Herstellers und der Norm nicht berücksichtigt! Infolge eines Einsturzes ist mit schweren Sturzverletzungen zu rechnen.
- Belasten Sie Kabeltrag-Systeme nicht mit Ihrem Körpergewicht, es sei denn, die Gesamtkonstruktion wurde von einem Statiker zum Begehen freigegeben!
- Gefährliche Spannungen im Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln können schwere Körperverletzung und den Tod zur Folge haben. Arbeiten Sie niemals an unter Spannung stehenden Teilen. Tragen Sie geeignete Schutzkleidung und halten Sie alle erforderlichen Sicherheitsrichtlinien jederzeit ein!
- Wenn Kabeltrag-Systeme mit bloßer Hand angefasst, getragen oder berührt werden, dann können Schnittverletzungen die Folge sein. Verwenden Sie geeignete Schutzhandschuhe.
- Das Kabeltrag-System kann versagen, wenn die maximale Tragfähigkeit überschritten wird. Halten Sie die Belastungsgrenzen ein!
- Zusätzliche Lasten durch Schnee und Wind werden bei den Belastungsangaben zur Tragfähigkeit des Kabeltrag-Systems nicht berücksichtigt. Große Wind- und Schneelasten können zu Überlast und zur Beschädigung des Kabeltrag-Systems führen. Führen Sie statische Berechnungen durch und berücksichtigen Sie die zu erwartenden Mehrlasten bei der Planung.
- Seismische Lasten werden bei den Belastungsangaben zur Tragfähigkeit des Kabeltrag-Systems nicht berücksichtigt. Seismische Lasten können zur Beschädigung des Kabeltrag-Systems führen. Berücksichtigen Sie seismische Kräfte bei der Planung bzw. holen Sie sich fachkundigen Rat ein.

## Kapitel 3. Allgemeine Informationen

**In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:**

1. Konformitätserklärung
2. Bestimmungsgemäße Verwendung
3. Korrosionsschutz

### Kapitel 3.1 Konformitätserklärung

Alle OBO Kabeltrag-Systeme sind CE-konform gemäß den jeweiligen EG-Richtlinien. Dies gilt auch für Normteile wie Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern, die Bestandteile des jeweiligen Systems sind. Die jeweilige EG-Konformitätserklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien oder Normen, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktinformationen sowie die allgemeinen Sicherheitsvorschriften sind bei der Montage und im Gebrauch zu beachten.

Die technische Grundlage von OBO Kabeltrag-Systemen ist durch die IEC/EN 61537 sichergestellt. Sie beschreibt alle relevanten Parameter vom Anwendungsbereich über Prüfbedingungen bis hin zur Korrosionsfestigkeit und Temperaturklassifizierung.

Einzelnachweise zu OBO Kabeltrag-Systemen können Sie auf der OBO Webseite nachlesen:

<http://www.obo-bettermann.com/de/>

### Kapitel 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

**Beachten Sie Folgendes:**

- Kabeltrag-Systeme werden normkonform gefertigt und dürfen ausschließlich zum Führen von Kabeln und Leitungen verwendet werden.
- Die Installation des Kabeltrag-Systems muss durch Fachkräfte oder unterwiesenes Fachpersonal erfolgen.
- Unsachgemäße oder von den Herstellerangaben abweichende Montage kann zum Versagen des Kabeltrag-Systems führen und Personen- und Sachschäden verursachen.
- Bei der Montage sind die allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik zu berücksichtigen sowie die am Montageort geltenden Normen und Bestimmungen.
- Das Kabeltrag-System ist für den Einsatz bei Umgebungstemperaturen von -20 °C bis +120 °C konzipiert. Bei Temperaturen von weniger als -20 °C wird das Metall spröde und darf nicht mehr bearbeitet werden.

## Kapitel 3.3 Korrosionsschutz

In Übereinstimmung mit der KTS-Norm sind alle gelieferten Kabeltrag-Systeme und Befestigungssysteme werkseitig mit einem Korrosionsschutz versehen. Dieser Korrosionsschutz wird durch verschiedene Verzinkungsverfahren und durch den Einsatz bestimmter nicht rostender Materialien gewährleistet.

Korrosionsschutz	Symbol	Optimales Einsatzgebiet	Norm
Galvanische Verzinkung	<b>G</b>	Innenbereich	DIN EN 12329
Bandverzinkung	<b>FS</b>	Innenbereich	DIN EN 10346
Tauchfeuerverzinkung	<b>FT</b>	Außenbereich	DIN EN ISO 1461
Double-Dip-Verzinkung	<b>DD</b>	Außenbereich	DIN EN 10346
Edelstahl	<b>VA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunnelbau</li> <li>• Lebensmittelindustrie</li> <li>• Chemische Industrie</li> </ul>	V2A, V4A oder V5A
Aluminium	<b>Alu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezialanwendungen, z. B. Offshore</li> </ul>	

## Kapitel 4. Transport und Lagerung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

1. Transportieren
2. Entladen
3. Lagern



### Schnittverletzungen!

Wenn Kabeltrag-Systeme mit bloßer Hand angefasst werden, dann können Schnittverletzungen die Folge sein.

Verwenden Sie geeignete Schutzhandschuhe!

### Kapitel 4.1 Transportieren

- Die Artikel sind vom Werk aus transportsicher verpackt.
- Für Überseetransporte empfehlen wir, geeignete Container zu verwenden.

### Kapitel 4.2 Entladen

Achtung

### Beschädigung der Kabeltrassen bei unsachgemäßem Entladen!

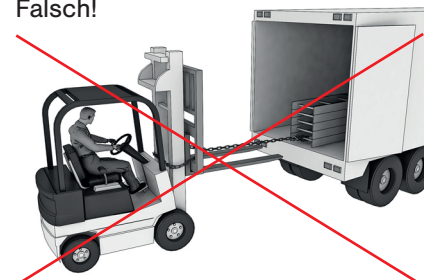
Wenn Material unsachgemäß entladen wird, dann kann es beschädigt werden. Gehen Sie beim Abladen mithilfe eines Gabelstaplers äußerst vorsichtig vor, besonders bei unebenem Untergrund. Bewegen Sie niemals einen Stapel Kabeltrassen aus einem Container, indem Sie am untersten Element ziehen.

Laden Sie möglichst einzelne Bündel ab, verwenden Sie vorzugsweise einen Kran oder laden Sie per Hand ab!

Richtig!



Falsch!



**Bild 1** Entladen der Kabeltrassen

## Achtung

**Beschädigung durch direkten Kontakt mit den Gabeln des Gabelstaplers!**

Material, das nicht auf Paletten transportiert wird, kann bei direktem Kontakt mit den Gabeln des Gabelstaplers beschädigt werden. Besonders die Oberfläche und damit der Korrosionsschutz sind gefährdet!

Laden Sie nicht auf Paletten liegendes Material per Hand oder Kran ab, um Beschädigungen zu vermeiden!

Richtig!



Falsch!



**Bild 2** Entladen mit Gabelstapler

## Kapitel 4.3 Lagern

### Wichtige Information!

Lagern Sie alle Systemelemente trocken! Bei feuchter Umgebung und der Lagerung im Freien kann auf frisch verzinkten Oberflächen Weißrost entstehen.

#### Durch folgende Maßnahmen können Sie dem Entstehen von Weißrost vorbeugen:

- Lagern Sie alle Systembauteile trocken!
- Achten Sie auf ausreichende Belüftung aller Flächen!
- Verwenden Sie Holzzwischenlagen zwischen den Stapeln!
- Vermeiden Sie den Einsatz von Folien und Planen bei der Lagerung im Freien!

Gemäß DIN EN ISO 1461 ist Weißrostbildung kein Grund für eine Reklamation. Geringer Weißrost (lockeres poröses Zinkhydroxyd) ist nicht mit einer vorzeitigen Zinkstärkenreduzierung verbunden und beeinträchtigt nicht die Wirksamkeit und Lebensdauer des Korrosionsschutzes.



## Kapitel 5. Montage vorbereiten

**In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:**

1. Entpacken, sortieren und zum Montageabschnitt transportieren
2. Trassenverlauf und Befestigungslöcher markieren

### Kapitel 5.1 Entpacken, sortieren und zum Montageabschnitt transportieren

**Wichtige Information!**

*Prüfen Sie das gelieferte Material nach dem Auspacken anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit und Unversehrtheit.*

*Melden Sie etwaige Differenzen und Beanstandungen unverzüglich an die entsprechende Stelle bzw. an den Bauleiter!*

**Gehen Sie so vor:**

1. Teilen Sie das Lager entsprechend des Montageverlaufs in Abschnitte ein.
2. Beschriften Sie die Abschnitte.
3. Entpacken Sie den Kollo.
4. Kontrollieren Sie die gelieferten Materialien mithilfe des Lieferscheins oder der Packliste.
5. Sortieren Sie das Material entsprechend der Montageabschnitte und der Materialbedarfsliste.
6. Begehen Sie die Montageorte.
7. Definieren Sie Zwischenlagerplätze und Transportwege.
8. Transportieren Sie die Materialien mit geeigneten Transportmitteln zum Montageabschnitt oder zum Zwischenlagerplatz.

### Kapitel 5.2 Trassenverlauf und Befestigungslöcher markieren

Verwenden Sie zum Festlegen des Trassenverlaufs und der Befestigungslöcher vorhandene Kabeltrassenpläne und Montagezeichnungen.

Bei einer Rinnenhöhe von 60 mm beträgt der Regelabstand zwischen den Hängestielen und zwischen den Auslegern 150 cm, falls in den Montagezeichnungen keine anderen Angaben gemacht werden.

**Gehen Sie so vor:**

1. Markieren Sie den Trassenverlauf
2. Markieren Sie Befestigungslöcher zum Montieren der Stiele, Befestigungswinkel und Ausleger

## Kapitel 6. Haltekonstruktion befestigen

**In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:**

1. Verankern im Montageuntergrund mit Schwerlastankern
2. Anschweißen an eine bestehende Haltekonstruktion
3. Klemmbefestigung an einer bestehenden Gebäude-Stahlkonstruktion
4. Kaltverzinkung auftragen

### Kapitel 6.1 Verankern im Montageuntergrund mit Schwerlastankern

Befestigungssysteme müssen geeignet und zugelassen sein, um die benötigte Tragfähigkeit auf dem vorhandenen Montageuntergrund zu gewährleisten.

Wenn Funktionserhalt gefordert wird, dann müssen die Befestigungssysteme und das Kabeltrag-System eine entsprechende Brandschutzzulassung vorweisen.

#### Kapitel 6.1.1 Ankerlöcher bohren

##### Achtung

##### **Zerstörte Anker durch falsche Bohrlochgröße und -tiefe!**

Beim Einsetzen der Anker in ein zu kleines Bohrloch wird das Gewinde durch zu starke Hammerschläge unbrauchbar gemacht. Beim Einsetzen der Anker in ein zu großes Bohrloch können die Anker nicht angezogen werden.

Achten Sie auf die richtige Bohrlochgröße und -tiefe!

---

#### Kapitel 6.1.2 Anker montieren

##### Achtung

##### **Instabile Anker durch falsch gewähltes Drehmoment!**

Alle Anker müssen mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden. Wenn die für den gewählten Anker maximalen Drehmomente überschritten werden, dann wird der Anker beschädigt. Die Tragfähigkeit des Ankers ist in diesem Fall nicht mehr gewährleistet.

Verwenden Sie beim Montieren der Anker die produktspezifische Montageanleitung des Ankerherstellers. Halten Sie die angegebenen Drehmomentangaben ein!

---

### Kapitel 6.2 Anschweißen an eine bestehende Haltekonstruktion

##### *Wichtige Information!*

*Halten Sie die beim Schweißen gültigen Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien ein.*

## Kapitel 6.3 Klemmbefestigung an einer bestehenden Gebäude-Stahlkonstruktion

Die Haltekonstruktion kann mit handelsüblicher Klemmtechnik an einer bestehenden Stahlkonstruktion befestigt werden. Beachten Sie die Montagebilder für Informationen über die unterschiedlichen Befestigungsmöglichkeiten.

Es liegt in der Verantwortung der Planer des Kabeltragsystems, sicherzustellen, dass die Verwindungssteifigkeit und Statik der bestehenden Gebäude-Stahlkonstruktion geeignet ist. Zusatzlasten anderer Gewerke an und auf unseren Trassen sind nicht berücksichtigt.

### Wichtige Information!

*Beachten Sie folgende Grundregeln:*

- Es ist nicht erforderlich, lastverteilende Unterlagen einzusetzen.
- Klemmbefestigungen an waagerechten Stahlkonstruktionen müssen nicht gegen Abrutschen gesichert werden, wenn die Konstruktion in sich tragfähig ist.
- Klemmbefestigungen an senkrechten Stahlkonstruktionen müssen immer durch bauseitige Maßnahmen gegen Abrutschen gesichert werden.
- Im Zweifelsfall empfehlen wir, einen Statiker hinzu zu ziehen.

## Kapitel 6.4 Kaltverzinkung auftragen

Durch mechanisches Bearbeiten (z. B. Bohren, Schneiden, Sägen, Schweißen) wird die Zinkschicht beschädigt oder beseitigt, welche die Oberfläche gegen Korrosion schützt.

Schnittkanten und neu erstellte Bohrungen müssen durch erneutes Auftragen von Kaltverzinkung gegen Korrosion geschützt werden.

**Gehen Sie so vor:**

1. Reinigen Sie die zu behandelnden Flächen von Schmutz, Fett und anderen Verunreinigungen.
2. Tragen Sie die Kaltverzinkung gemäß den Herstellerangaben auf.

## Kapitel 7. Kabeltrassen montieren

**In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:**

1. Thermische Längenausdehnung berechnen
2. Kabeltrassen anpassen und kürzen
3. Kabeltrassen montieren
4. Loslager montieren
5. Kabeltrag-System erden
6. Kabeltrag-System beschriften
7. Protokoll anfertigen

### Kapitel 7.1 Thermische Längenausdehnung berechnen

#### Achtung

#### Schäden durch thermische Längenausdehnung!

Kabeltrag-Systeme unterliegen einer Längenausdehnung (Längenausdehnungskoeffizient) und können dadurch beschädigt werden.

Um Beschädigungen des Kabeltrag-Systems zu vermeiden, müssen Sie bei der Montage Ausdehnungsabstände einhalten.

#### Wichtige Information!

*Wenn im Gebäude bauseitig Dehnungsfugen vorhanden sind, dann empfehlen wir, das Kabeltrag-System an diesen Positionen aufzutrennen.*

Die thermische Längenausdehnung eines Kabeltrag-Systems kann bei starken Temperaturschwankungen beträchtlich sein, insbesondere bei der Montage im Freien. Daher müssen in bestimmten Intervallen Ausdehnungsabstände eingehalten werden, um Schäden am Kabeltrag-System zu vermeiden.

Kabeltrag-Systeme müssen darüber hinaus über eine ausreichende Leitfähigkeit verfügen, um den Potentialausgleich und die Verbindung mit dem Erdpotential zu gewährleisten. Loslager und Potentialausgleichsleiter müssen so angebracht werden, dass sie auch bei thermischer Ausdehnung sicher funktionieren.

#### Erforderliche Arbeitsschritte:

1. Abstand zwischen Loslagern bestimmen
2. Ausdehnungsabstände bestimmen

### Kapitel 7.1.1 Abstand zwischen Loslagern bestimmen

#### Gehen Sie so vor:

Bestimmen Sie die maximale erwartete Metalltemperatur-Differenz, der das Kabeltrag-System am Montageort ausgesetzt sein könnte (höchste erwartete minus niedrigste erwartete Metalltemperatur).

3. Wählen Sie in Tabelle 1 die entsprechende Zeile in der Spalte „Metalltemperatur-Differenz“.
4. Wählen Sie in den in der Spalte „Abstand zwischen Loslagern“ angegebenen Abstand.

Metalltemperatur-Differenz	Maximaler Abstand zwischen den Loslagern
10 °C	70 Meter
25 °C	47 Meter
40 °C	35 Meter
50 °C	28 Meter
65 °C	23 Meter
80 °C	20 Meter

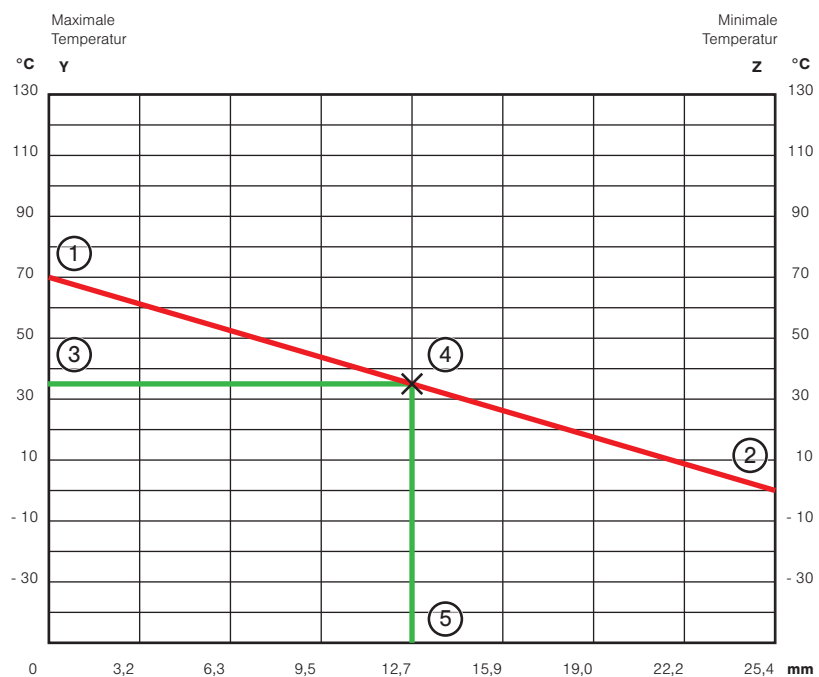
**Tabelle 1** Maximal erlaubter Abstand zwischen Loslagern

## Kapitel 7.1.2 Ausdehnungsabstand bestimmen

Der erforderliche Ausdehnungsabstand ist von der erwarteten Metalltemperatur-Differenz und der Temperatur beim Installationszeitpunkt abhängig. Zu seiner Bestimmung können Sie das unten abgebildete Diagramm (Bild 3) verwenden.

### Gehen Sie so vor:

1. Markieren Sie die höchste erwartete Metalltemperatur auf der Y-Achse (Punkt 1).
2. Markieren Sie die niedrigste erwartete Metalltemperatur auf der Z-Achse (Punkt 2).
3. Ziehen Sie eine Linie zwischen Punkt 1 und 2.
4. Tragen Sie die Temperatur am Installationszeitpunkt auf der Y-Achse (Punkt 3) ein.
5. Ziehen Sie von Punkt 3 eine horizontale Linie zu der Linie, die Punkt 1 und 2 verbindet (Punkt 4).
6. Ziehen Sie eine vertikale Linie von Punkt 4 zur X-Achse (Punkt 5).
7. Verwenden Sie den durch Punkt 5 angezeigten Wert für den erforderlichen Ausdehnungsabstand.



**Bild 3** Beispiel Ausdehnungslücke bestimmen

## Kapitel 7.2 Kabeltrassen anpassen und kürzen

Kabeltrassen können mithilfe von Handbügelsägen oder elektrischen Winkelschleifern gekürzt werden.

### Gehen Sie so vor:

1. Markieren Sie die Schnittfläche.
2. Sägen Sie das Profil entlang der Markierung zu.
3. Entgraten Sie die Schnittkanten.
4. Befestigen Sie Kantenschutzband oder Bodenendbleche an den Schnittkanten.
5. Wenn Lochungen erforderlich sind, dann zeichnen Sie die entsprechenden Lochungen (z. B. für Längsverbinder) ein.
6. Bohren Sie die entsprechenden Löcher in das Profil.
7. Entgraten Sie die Bohrungen.

## Kapitel 7.3 Kabeltrassen montieren

**Wichtige Information!**

*Wenn im Gebäude bauseitig Dehnungsfugen vorhanden sind, dann trennen Sie das Kabeltrag-System an diesen Positionen auf. Stellen Sie nach dem Auftrennen die elektrische Verbindung mithilfe eines Potentialausgleichsleiters wieder her.*

*Verwenden Sie einen Kantenschutz, um zu vermeiden, dass die Kabel an den Schnittkanten beschädigt werden.*

### Gehen Sie so vor:

1. Entnehmen Sie Angaben zum benötigten Material aus den Materiallisten oder aus den Montagezeichnungen.
2. Montieren Sie die Kabeltrassen mithilfe der Montagebilder.
3. Entnehmen Sie die einzuhaltenden Drehmomente aus Tabelle 2 und Tabelle 3.
4. Ziehen Sie Schrauben und Anker mit einem Drehmomentschlüssel an.

Folgende Tabelle zeigt die erforderlichen Drehmomente für eine Auswahl von Schrauben und Muttern. Die Festigkeitsklasse der gelieferten Schrauben können Sie dem OBO KTS Katalog entnehmen.

Gewinde	Festigkeitsklasse 5.6	Festigkeitsklasse 6.9	Festigkeitsklasse 8.8	Festigkeitsklasse 10.9	Festigkeitsklasse 12.9
M6	3,9 Nm	8,5 Nm	10 Nm	14 Nm	17 Nm
M8	9,8 Nm	21 Nm	25 Nm	35 Nm	41 Nm
M10	19,6 Nm	41 Nm	49 Nm	69 Nm	83 Nm
M12	33,4 Nm	72 Nm	86 Nm	120 Nm	145 Nm
M14	54 Nm	115 Nm	135 Nm	190 Nm	230 Nm
M16	82 Nm	180 Nm	219 Nm	295 Nm	355 Nm
M18	114 Nm	245 Nm	290 Nm	400 Nm	485 Nm
M20	163 Nm	345 Nm	410 Nm	580 Nm	690 Nm

**Tabelle 2 Anzugsmomente von Schrauben mit metrischem Gewinde**

Gewinde	Klasse 50	Klasse 70	Klasse 80
M6	3,8 Nm	8,2 Nm	10,9 Nm
M8	9,2 Nm	19,6 Nm	26,2 Nm
M10	19 Nm	39 Nm	53 Nm
M12	31 Nm	67 Nm	89 Nm
M14	50 Nm	106 Nm	142 Nm
M16	76 Nm	162 Nm	216 Nm
M18	105 Nm	225 Nm	299 Nm
M20	148 Nm	316 Nm	422 Nm

Tabelle 3 Anzugsmomente von Schrauben aus Edelstahl (Reibungszahl (q) 0,16)

## Kapitel 7.4 Loslager montieren

Loslager stellen im Gegensatz zu Festlagern Verbindungen zwischen Körpern her, die innerhalb eines gewissen Spielraums Bewegungen oder wärmebedingte Längenveränderungen aufnehmen können, ohne dass Beschädigungen auftreten.

### Achtung

#### Beschädigungen im Bereich des Loslagers!

Wenn Loslager zu fest angezogen werden, dann können sie den Bewegungen, die aufgrund der thermischen Ausdehnung stattfinden, nicht folgen. Infolgedessen können Schäden am Kabeltrag-System und der Haltekonstruktion entstehen.

Verwenden Sie für Loslager keinen Schraubenschlüssel! Ziehen Sie die Muttern stattdessen handfest an und verwenden Sie Schraubensicherungen wie Schraubensicherungskleber oder selbstsichernde Muttern, um Bolzen und Muttern fest zu verbinden.

#### Gehen Sie so vor:

1. Ermitteln Sie den Ausdehnungsabstand wie in Kapitel 7.1.2 auf Seite 13 beschrieben (siehe  $\Delta L$  in Bild 4).
2. Befestigen Sie die Verbinder fest mit einer der beiden zu verbindenden Kabeltrassen, siehe Bild 4 Nr. 1.
3. Befestigen Sie die Verbinder nur handfest mit der anderen Kabeltrasse (Nr. 2) mit dem ermittelten Ausdehnungsabstand. Sichern Sie dabei die handfest angezogenen Schrauben mit einer Schraubensicherung, z. B. mit Schraubensicherungskleber (Nr. 3).
4. Um den Potentialausgleich zu gewährleisten, stellen Sie eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Kabeltrassen her (Nr. 4), da diese im Bereich des Loslagers nicht ausreichend gegeben ist (siehe Kapitel 7.5).

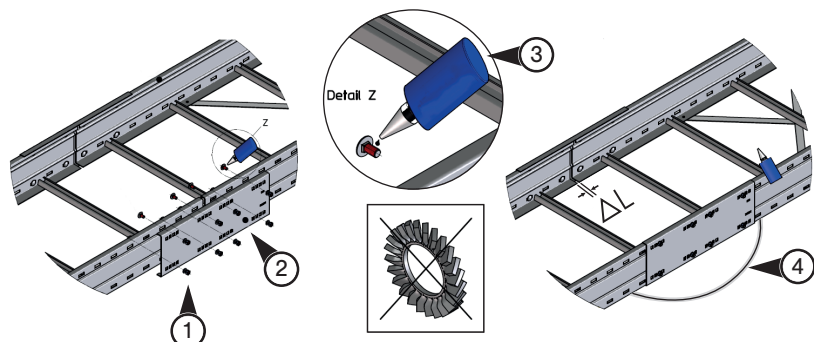


Bild 4 Verbinder als Loslager montieren

## Kapitel 7.5 Kabeltrag-System erden

Unter bestimmten Bedingungen und nach Vorgaben des AG/Betreibers der Anlage müssen zusätzliche Verbindungsleitungen entlang der Stoßstellen montiert werden. Dabei müssen die Regeln und Vorschriften eingehalten werden, die am Montagestandort allgemein gelten.

### Wichtige Information!

*Beachten Sie folgende Grundregeln:*

- Stellen Sie sicher, dass die elektrische Leitfähigkeit gewährleistet ist, indem Sie alle Loslager zusätzlich mit einem Potentialausgleichsleiter ausstatten.
- Wenn das Tragsystem an Wand oder Deckendurchbrüchen unterbrochen wird, dann müssen Sie die getrennten Systeme durch Verbindungsleitungen wieder miteinander verbinden.
- Aus sicherheitsrelevanten und EMV-Gesichtspunkten sollten Sie das gesamte Tragsystem mehrfach mit dem örtlichen Potentialausgleich verbinden.
- Positionieren Sie die Enden des Potentialausgleichsleiters mindestens 50 mm entfernt von der Kante des Verbinders. Der Potentialausgleichsleiter muss ausreichend lang sein, um auch bei maximaler Längenausdehnung sicher funktionieren zu können.

## Kapitel 7.6 Kabeltrag-System beschriften

Beschriften Sie die Abschnitte des Kabeltrag-Systems gemäß dem Kabelwegenetzplan oder dem Kabeltrassenplan.

**Gehen Sie so vor:**

1. Reinigen Sie die zu behandelnden Flächen von Schmutz, Fett und Verunreinigungen.
2. Beschriften Sie die Kabeltrassen mit einem geeigneten, nicht abwaschbaren oder selbstlösenden Beschriftungssystem.

## Kapitel 7.7 Protokoll anfertigen

Lassen Sie das Kabeltrag-System nach Abschluss der Montagearbeiten vom Auftraggeber abnehmen.

**Gehen Sie so vor:**

1. Prüfen Sie das Kabeltrag-System in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber.
2. Notieren Sie Beanstandungen sofort und melden Sie diese an die entsprechende Stelle.
3. Erstellen Sie für die Abnahme ein entsprechendes Protokoll, in dem Sie alles schriftlich fixieren.
4. Lassen Sie das Protokoll von beiden Seiten unterzeichnen.



## Kapitel 8. Kabel und Leitungen verlegen

In diesem Kapitel wird auf das Einlegen von Kabeln und Leitungen eingegangen. Für die Fälle, bei denen das Einlegen nicht möglich ist, werden Empfehlungen gegeben, wie das Einziehen der Kabel möglichst risikoarm vorgenommen werden kann.

### Achtung

#### **Beschädigung des Kabeltrag-Systems beim Einziehen von Kabeln**

Besonders Kabel mit größeren Querschnitten können das Kabeltrag-System beim Einziehen beschädigen.

Legen Sie Kabel in das Kabeltrag-System ein, anstatt sie einzuziehen!

Gemäß einiger nationaler und internationaler Normen sollten Kabel und Leitungen (im folgenden Kabel genannt) in das Kabeltrag-System eingelegt und nicht eingezogen werden. Wir empfehlen daher die Kabel einzulegen und nicht einzuziehen.

### Wichtige Information!

*Wenn das Einlegen der Kabel nicht möglich ist, dann beachten Sie folgende Hinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:*

- Verwenden Sie geeignete Zugvorrichtungen zum Einziehen der Kabel in gerader Richtung. Verwenden Sie am Kabelanfang entsprechende Hilfsmittel (z. B. Kabelstrumpf, Kabelzugöse).
- Verwenden Sie geeignete Umlenkrollen zum Einziehen der Kabel in Bögen und T-Abzweige, um Beschädigungen am Kabeltrag-System und an der Kabelisolierung auszuschließen.
- Ziehen Sie Kabel und Leitungen niemals über scharfe Kanten, um die Gefahr von Isolationsfehlern zu vermeiden!
- Berücksichtigen Sie die vom Kabelhersteller angegebenen Zugkräfte und Biegeradien!

## Kapitel 9.    **Wartung und Reinigung**

In diesem Kapitel wird auf das Warten und Reinigen von Kabeltrag-Systemen eingegangen.

Wartung und Reinigung liegen im Aufgabenbereich des späteren Betreibers der Anlage, daher kann nur aus dieser Richtung eine Anforderung gestellt werden.

### Kapitel 9.1    **Wartung**

Kabeltrag-Systeme müssen bei statischen Belastungen nicht gewartet werden.

**Wichtige Information!**

*Beachten Sie folgende Grundregeln:*

- Wenn das Kabeltrag-System direkt an Maschinenteilen, Förderanlagen o.Ä. montiert wird, dann können dynamische Belastungen durch Rüttelbewegungen die verwendeten Montageelemente lösen.
- Überprüfen Sie in diesem Fall die Schraubverbindungen und die Stabilität des Kabeltrag-Systems.

### Kapitel 9.2    **Reinigung**

**Wichtige Information!**

Kabeltrag-Systeme müssen gereinigt werden, wenn extreme Sand- oder Schneeablagerungen durch ihr Gewicht zur Überlastung des Kabeltrag-Systems führen können. Je nach Ablagerungsmenge kann ein Reinigen der Rinnen in Betracht gezogen werden, um Überlastungen auszuschließen.

**Gehen Sie so vor:**

1. Sie können einen Sauger verwenden, um Sand- oder andere Verunreinigungen (außer Schnee) zu entfernen. Wischen Sie danach bei Bedarf mit einem feuchten Lappen vorsichtig nach.
2. Schnee, Sand oder sonstige Verunreinigungen können auch vorsichtig abgefegt werden.
3. Wenn ein Hochdruckreiniger verwendet wird, dann müssen die Rinnen nach der Reinigung zeitnah getrocknet und gut belüftet werden.
4. Es wird empfohlen, das Kabeltrag-System nachträglich mit einem getränktem Putzlappen (z. B. mit Ziehöl) leicht einzuölen.

[www.obo.de](http://www.obo.de)



**OBO BETTERMANN GmbH & Co. KG**

*Postfach 1120*

*D-58694 Menden*

**Kundenservice Deutschland**

*Tel.: 0 23 73/89-15 00*

*Fax: 0 23 73/89-77 77*

*E-Mail: [info@obo.de](mailto:info@obo.de)*

© 2012 OBO Bettermann GmbH & Co. KG

Autoren: F. Henneke, M. Laryea

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung.

Änderungen vorbehalten!

**THINK CONNECTED.**