



robatherm RLT-Geräte.

Planungshinweise.

Oktober 2024

Deutsch – Planungshinweise

Raumlufttechnische Geräte | Typ RM/RL/TI-50

© Copyright by
robatherm GmbH + Co. KG
John-F.-Kennedy-Str. 1
89343 Jettingen-Scheppach
Deutschland



Auf unserer Website finden Sie unter www.robatherm.com/manuals den aktuell gültigen Stand dieser Anleitung sowie weitere Anleitungen.

Diese Broschüre orientiert sich an den anerkannten Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Erstellung. Da die gedruckte Version nicht der Änderungskontrolle unterliegt, ist vor der Anwendung die aktuelle Version bei robatherm anzufordern bzw. ein Download der aktuellen Version im Internet unter www.robatherm.com erforderlich.

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne unsere Zustimmung unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Änderungen vorbehalten.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Stand: Oktober 2024

Inhalt

Allgemeines	1
Bestimmungsgemäße Verwendung	1
Technische Daten	3
Technisches Datenblatt und Gerätezeichnung	3
Anforderungen an den Aufstellort	4
Anforderungen an den Aufstellort für bestimmte Komponenten	6
Platzbedarf	7
Fundament	11
Arten der Entladung	17
Entladereihenfolge	18
Kranentladung und -transport	19
Entladung mittels Transportösen	20
Entladung mittels Transportflaschen	22
Entladung mittels Transportrohren	28
Kranen von Rotoren	44
Kranen von Hydraulik auf Gestell	44
Staplerentladung und -transport	45
Allgemeines zur Staplerentladung	46
Verpackung und Lagerung	47
Gerätemontage	48
Schallreduzierung	48
Schwingungsdämpfung	48
Befestigung an bauseitigen Trägern	50
Verbindung von RLT-Geräten mit Dachträgerrahmen	51
Kondensat-, Ab- und Überlaufleitungen	52
Kältetechnik (Kälteanlage, Wärmepumpe und Splitklimagerät)	58
Verzeichnisse	65
Abbildungsverzeichnis	65
Stichwortverzeichnis	68

Allgemeines

Die Anleitung beschreibt alle Optionen, die verfügbar sind. Ob und welche Optionen im RLT-Gerät vorhanden sind, ist von den gewählten Optionen und dem Land, für das das RLT-Gerät bestimmt ist, abhängig. Die Abbildungen dienen als Beispiel und können abweichen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Definition des Verwendungsbereichs

Unter ausdrücklichem Ausschluss jeglicher anderen Verwendung dürfen robatherm RLT-Geräte ausschließlich zum Transportieren der Luft und/oder zur Luftbehandlung verwendet werden. Darunter fallen die folgenden Funktionen:

- Luftbehandlung: Verfahren, bei dem der Zustand der Luft in Bezug auf eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften verändert wird: Temperatur, Feuchte, Staubgehalt, Gehalt an Bakterien, Gas- und Wassergehalt.
- Filtern: Entfernen von Partikeln aus dem Luftstrom.
- Heizen: Übertragen von Wärme von einem Körper oder Medium auf ein anderes Medium.
- Kühlen: Entfernen von sensibler und/oder latenter Wärme.
- Befeuchten: Kontrollierte Erhöhung des Wasserdampfgehaltes strömender oder stehender Luft.
- Entfeuchten: Kontrolliertes Reduzieren des Wasserdampfgehaltes der Luft.

Das Transportieren der Luft wird anhand eines Kennwerts definiert:

- Luftstrom: Geförderte Luft innerhalb gesetzter Bilanzgrenzen (z.B. Luftleitungen).

Vorhersehbare Fehlanwendung

WARNUNG



Gefahr durch Fehlanwendung

Schwerste Personenschäden bis zu Todesfolge sowie Sachschäden können durch Fehlanwendung des RLT-Geräts verursacht werden.

RLT-Geräte sind keine Entrauchungsgeräte und dürfen nicht zum Entrauchen benutzt werden.

RLT-Geräte dürfen nicht in Umgebungen mit explosionsfähiger Atmosphäre (z.B. explosionsfähige Stäube und/oder Gase) eingesetzt werden bzw. dürfen keine explosionsfähige Atmosphäre fördern.

Das Gerätedach von RLT-Geräten ist nicht für die Aufnahme zusätzlicher Dachlasten vorgesehen. RLT-Geräte sind nicht als Unterkonstruktion für andere Gewerke (Lüftungskanäle, Wartungsbühnen, Kabeltrasse, usw.) bestimmt. RLT-Geräte dürfen, ohne geeignete bauseitige Unterkonstruktion oder zusätzliche Ausstattung (siehe Betriebsanleitung „Aufstellung und Montage“ Kapitel „Dachträgerrahmen“), nicht direkt übereinander aufgestellt werden.

RLT-Geräte dürfen nicht zur Absturzsicherung (z.B. Befestigung von Sekuranten am Gehäuse, Befestigung der Absturzsicherung an Transportösen oder Transportlaschen) verwendet werden.

RLT-Geräte dürfen keine Gebäudefunktionen übernehmen.

Kombigeräte (zwei Luftströme in einem Gerät kombiniert) dürfen nicht zur Behandlung und Förderung von gesundheitsgefährdender Luftströmen verwendet werden.

RLT-Geräte sind nicht für Anwendungen mit aggressiven Medien geeignet.

RLT-Geräte sind nur für den stationären Einsatz geeignet.

RLT-Geräte sind nicht für allgemeine technische Prozessanwendungen bestimmt.

RLT-Geräte dürfen nur in bestimmten Aufstellorten eingesetzt werden (siehe Kapitel "Anforderungen an den Aufstellort", Seite 4).

Technische Daten

Technisches Datenblatt und Gerätezeichnung

Das Technische Datenblatt und die Gerätezeichnung werden vor Auslieferung zur Verfügung gestellt. Es ist empfehlenswert, diese Unterlagen der Betriebsanleitung beizufügen.

Anforderungen an den Aufstellort

Das RLT-Gerät darf nicht öffentlich zugänglich sein. Der Zugang zum RLT-Gerät muss so eingeschränkt werden, dass nur Personal mit der entsprechenden Qualifikation (siehe „Hauptbetriebsanleitung“ Kapitel „Personalqualifikation“) den Aufstellort betreten kann.

Die landesspezifischen Normen für Betrieb und Instandhaltung von Technikräumen und -zentralen müssen berücksichtigt werden. Der Aufstellort muss mit den geltenden Bauverordnungen übereinstimmen. Die spezifischen Funktionen des RLT-Geräts müssen u.a. durch eine Be- und Entlüftung sowie durch die Einhaltung der Umgebungstemperatur von -20 °C bis +40 °C berücksichtigt werden.

Der Aufstellort muss

- sauber sein.
- frei von explosionsfähigen Stäuben und/ oder Gasen sein.
- frei von starken elektromagnetischen Feldern sein.
- frei von aggressiven Medien sein.
- über eine Entwässerung verfügen.

Der Aufstellort von Innenraumgeräten muss

- trocken sein.
- frostfrei sein.

Der Aufstellort von wetterfesten Geräten muss

- die äußeren Einflüsse (z.B. Sonne, Regen, Schnee, Wind, Frost) des Aufstellortes beachten. Entsprechend der zu erwartenden Windlast sind RLT-Geräte am Fundament zu befestigen. Die Medienanschlüsse und die Verkabelungen müssen fachgerecht ausgeführt werden.
- über ein geeignetes Blitzschutzsystem nach landesspezifischen Vorschriften verfügen. Das RLT-Gerät darf nicht als Teil des äußeren Blitzschutzes genutzt werden (siehe Kapitel "Blitzschutz bei wetterfesten Geräten", Seite 5).
- mit den geltenden Vorschriften gegen Absturz von Personen, Werkzeugen und Materialien übereinstimmen und geeignete Absturzsicherungen müssen vorhanden sein.

Blitzschutz bei wetterfesten Geräten

Der Aufstellort muss über ein geeignetes Blitzschutzsystem nach landesspezifischen Vorschriften verfügen. Die Erstellung und Umsetzung eines Blitzschutzkonzeptes liegt im bauseitigen Verantwortungsbereich bei einer autorisierten Fachfirma.

Der äußere Blitzschutz darf nicht am bzw. auf dem RLT-Gerät installiert werden. Bei der Verlegung von Kabeln des RLT-Gerätes müssen bauseitig notwendige Trennabstände zwischen den Kabeln und dem äußeren Blitzschutz sowie anderen gefahrbringenden Leitungen eingehalten werden.

Bei Nachrüstungen an RLT-Geräten oder der Modernisierung bestehender RLT-Geräte müssen Blitz- und Überspannungsschutzmaßnahmen am oder im Gebäude und bestehenden Gewerken ggf. nachgerüstet werden.

In Deutschland müssen RLT-Geräte und Schaltschränke mindestens in Blitzschutzzone LPZ 0B aufgestellt werden (siehe DIN VDE 0100-443:2016-10 und DIN VDE 0100-534:2016-10). Schaltschränke mit Komplett-MSR mit Bestimmungsland Deutschland werden mit einem Überspannungsableiter Typ 2 für TN-Netze ausgestattet. Für RLT-Geräte mit Teil-MSR ist der Überspannungsschutz bauseitiger Leistungsumfang.

Für alle RLT-Geräte mit Bestimmungsland außerhalb von Deutschland wird kein Überspannungsableiter verbaut.

Anforderungen an den Aufstellort für bestimmte Komponenten

Kältetechnik

Bei RLT-Geräten mit Kältetechnik müssen ein Kältemittelsensor für die Überwachung des Aufstellorts und eine geeignete Belüftung des Aufstellorts vorhanden und funktionstüchtig sein.

Der Aufstellort von Kälteanlagen ist gemäß DIN EN 378 definiert.

Split-Außengeräte mit Kältemittel R32

- Das RLT-Gerät befindet sich im Außenbereich (wetterfestes Gerät).
- Das Split-Außengerät befindet sich im Außenbereich. Detaillierte Informationen zum Aufstellort für PUZ-ZM50/60/71/200/250 siehe Anhang „Mitsubishi Electric – Planungshandbuch PUZ-ZM Power Inverter Außengeräte“ Kapitel „Standortwahl für Außengeräte mit R32“ oder für PUZ-ZM100/125/140 siehe Anhang „Mitsubishi Electric – Planungshandbuch PUZ-ZM100-140 Kompakt-Außengeräte“ Kapitel „Auswahl des Installationsstandortes“.
- Die Rohrleitungen zwischen RLT-Gerät und Split-Außeneinheit befindet sich im Außenbereich.
- Die Rohrleitungen zwischen RLT-Gerät und Split-Außeneinheit sind gegen versehentliche Beschädigung geschützt.
- Keine Treppenabgänge oder Fensterschächte in der Nähe des Aufstellorts.
- Keine potentiellen Zündquellen in der Nähe des Aufstellorts.
- Im RLT-Gerät oder im Kanal sind keine Betriebszündquellen zulässig.
- Die Oberflächentemperaturen des Aufstellorts, des Kanals und im RLT-Gerät müssen ≤ 430 °C sein.

Dampferzeuger für Elektro-Dampfbefeuchter

Für Dampferzeuger von Elektro-Dampfbefeuchtern gilt:

- Zulässige Umgebungstemperatur: 5 bis 40 °C; ggf. muss eine Belüftung (bei Aufstellung in geschlossenen Räumen) und/oder ein Frostschutz vorgesehen werden.
- Darf nicht in Räumen mit Unterdruck aufgestellt werden.

Hydraulische Regelgruppe

Bei wetterfesten RLT-Geräten mit hydraulischen Regelgruppen muss die Hydraulik bauseitig gegen Frost geschützt werden (z.B. Rohrbegleitheizung, Frostschutzschaltung, Frostschutzmittel).

Platzbedarf

RLT-Geräte haben folgenden Platzbedarf:

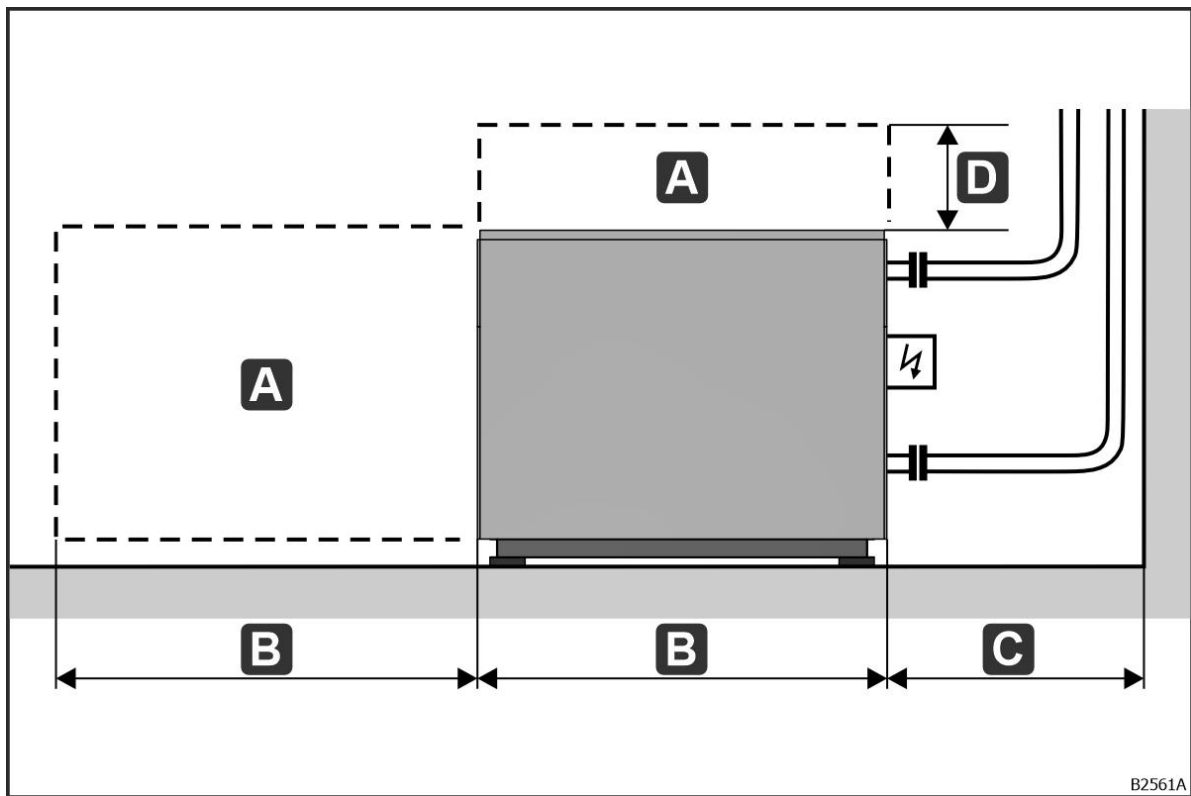


Abb. 1: Platzbedarf RLT-Gerät

A – Revisionsraum; B – Gerätetiefe; C \geq 875 mm; D \geq 500 mm

- Für Anschlüsse und Fluchtwege auf allen Seiten des RLT-Geräts \geq 875 mm (C) freilassen.
- Für den Austausch von Komponenten (z.B. Wärmetauscher, Filterwand I – O, Ventilator) auf der Bedienseite eine Gerätetiefe (B) als Revisionsraum (A) freilassen.
- Oberhalb des RLT-Geräts \geq 500 mm (D) als Revisionsraum (A) freilassen.

Dampferzeuger für Elektro-Dampfbefeuchter

Bei Dampferzeugern für Elektro-Dampfbefeuchter die Mindest-Wandabstände laut Hersteller beachten.

Split-Außengeräte mit Kältemittel R32

Split-Außeneinheiten mit R32 dürfen nur dann verwendet werden, wenn folgende Anforderungen eingehalten werden:

Zum Platzbedarf von Split-Außeneinheiten mit R32

- für PUZ-ZM50/60/71/200/250 siehe Anhang „Mitsubishi Electric – Planungshandbuch PUZ-ZM Power Inverter Außengeräte“ Kapitel „Installationsabstände und Wartungsfreiräume“ oder
- für PUZ-ZM100/125/140 siehe Anhang „Mitsubishi Electric – Planungshandbuch PUZ-ZM100-140 Kompakt-Außengeräte“ Kapitel „Freiräume bei Einzel- und Mehrfachinstallation“.

Die Bohrungen zur Befestigung der Split-Außeneinheit am Fundament haben folgende Abstände:

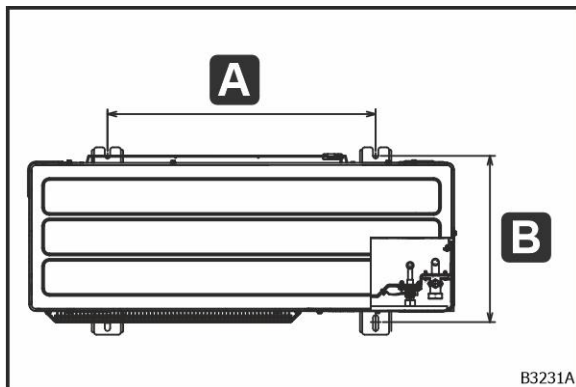


Abb. 2: Befestigung Split-Außeneinheit

Typenbezeichnung Power Inverter			
PUZ-ZM	50VKA	60VKA 71VKA 100YKA 125YKA 140YKA 200YKA 250YKA	100YDA 125YDA 140YDA
A [mm]	500	600	600
B [mm]	330	370	514

H-KVS-Hydraulik auf Gestell

Die H-KVS-Hydraulik auf Gestell hat folgenden Platzbedarf:

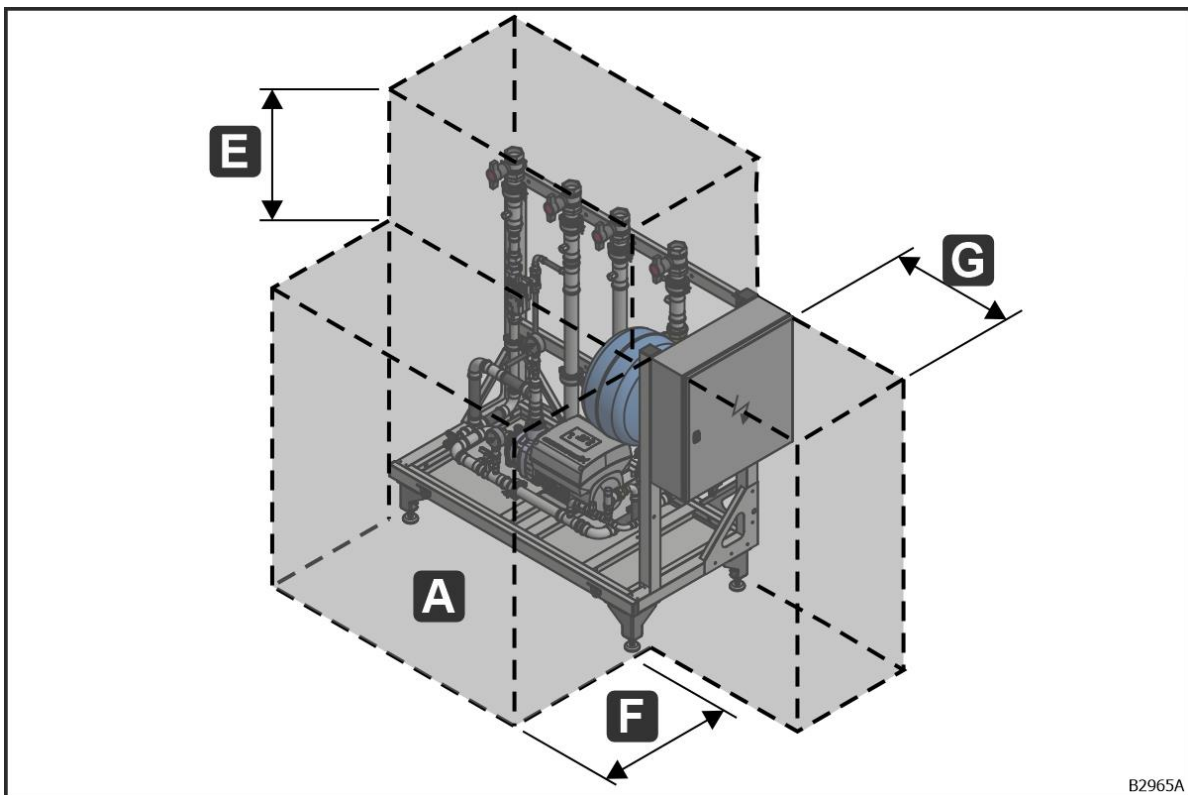


Abb. 3: Platzbedarf H-KVS-Hydraulik auf Gestell

A – Revisionsraum; $E \geq 350$ mm; $F \geq 500$ mm; $G \geq 650$ mm

- Für die Anschlüsse ≥ 350 mm (E) oberhalb des Gestells freilassen.
- Als Revisionsraum (A) auf der Bedienseite ≥ 500 mm (F) und vor dem Schaltschrank ≥ 650 mm (G) freilassen.

Anordnung Außenluftansaug

Die Hygiene-Anforderung nach VDI 6022 sowie brand- und rauchschutztechnische Anforderungen nach Landes-Lüftungsanlagen-Richtlinie LüAR sind zu beachten (siehe Richtlinie RLT-Anlagenbau 2018 Kap. 2.5.2).

Mindesthöhe

- Die Außenluft ist mindestens 3 m über der Erdoberfläche anzusaugen (siehe Richtlinie RLT-Anlagenbau 2018 Kap. 2.5.2).
- Der Abstand des Außenluftansaug zum Flachdachniveau beträgt mindestens 0,3 m (siehe Richtlinie RLT-Anlagenbau 2018 Kap. 2.5.2).
- Ein Abstand von mindestens der 1,5-fachen Höhe der maximal jährlich zu erwartenden Schneehöhe zwischen Unterseite des Außenluftansaug und dem Boden wird empfohlen (siehe CEN TR 16798-4:2017 Kap. 8.8.2).

Mit dem jeweils größeren Wert ist zu planen.

Windrichtung

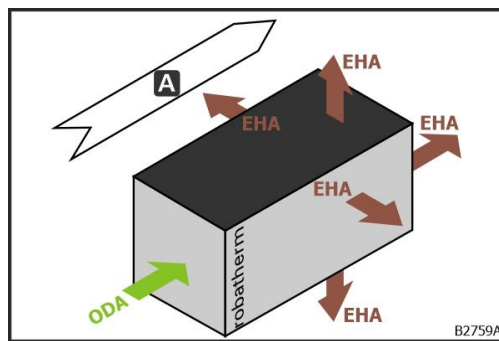


Abb. 4: Anordnung Außenluftansaug

Den Außenluftansaug nicht in Hauptwindrichtung von Verdunstungs-Kühlanlagen/ Nasskühltürmen anordnen (siehe CEN TR 16798-4:2017 Kap. 8.8.2).

Ist die Außenluftqualität unabhängig von der Ausrichtung, soll der Außenluftansaug in windzugewandter Richtung stehen (A – Hauptwindrichtung). Dies soll einen Kurzschluss der Luftströme vermeiden.

Positionierung

- Der horizontale Mindestabstand des Außenluftansaug zu Abfallsammelstellen, häufig genutzten Parkplätzen, Zufahrten, Kanalentlüftungsöffnungen, Schornsteinen und ähnlichen Verunreinigungsquellen beträgt 8 m (siehe CEN TR 16798-4:2017 Kap. 8.8.2).
- Der Außenluftansaug soll nicht an Fassaden angeordnet sein, die belebten Straßen ausgesetzt sind. Ist dies nicht zu vermeiden ist der Außenluftansaug so hoch wie möglich anzuordnen (siehe CEN TR 16798-4:2017 Kap. 8.8.2).
- Der Außenluftansaug muss je nach EHA Klasse und Volumenstrom in einem gewissen Abstand zum Fortluftausblas angeordnet sein (siehe CEN TR 16798-4 Figure 1).

Grundsätzliche Anforderungen

- Abstand zu Fortluftausblas: Der Fortluftausblas muss je nach EHA Klasse und Volumenstrom in einem gewissen Abstand zum Außenluftansaug angeordnet sein (siehe CEN TR 16798-4 Figure 1).
- Anordnung des Fortluftausblas in der Fassade: Je nach Anordnungsfall gelten unterschiedliche Abstände (siehe CEN TR 16798-4:2017 Table 3.).

Fundament

WARNUNG



Lebensgefahr durch falsche Aufstellung

Bei der unsachgemäßen Verwendung der Transportösen und -laschen für eine dauerhafte Befestigung entsteht Lebensgefahr durch den Absturz des RLT-Geräts.

- RLT-Gerät auf einem ebenen und stabilen Fundament aufstellen.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Umfallen des RLT-Geräts

Bei nicht gesicherten RLT-Geräten besteht Lebensgefahr durch das Umfallen des RLT-Geräts.

- RLT-Geräte müssen am Fundament befestigt werden.
- Bei ungünstigen Schwerpunktlagen (z.B. Verhältnis Höhe/Tiefe $\geq 2,5$) müssen weitere Sicherungsmaßnahmen (z.B. Stahlkonstruktion) erfolgen.

RLT-Geräte müssen auf einem ebenen und stabilen Fundament aufgestellt werden.

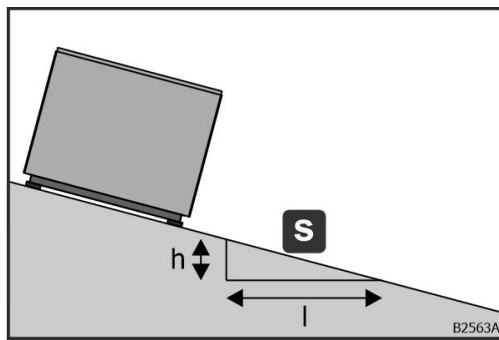


Abb. 5: Maximale Steigung

Die maximale Toleranz gegenüber der Waagerechten beträgt $s = 0,5\%$ (Steigung).

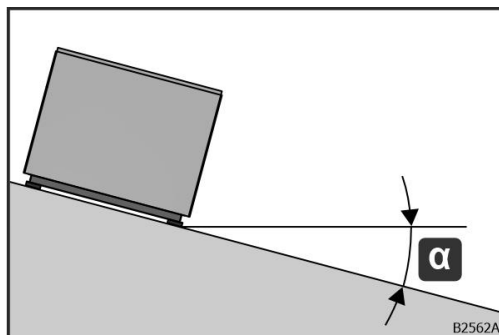


Abb. 6: Maximaler Neigungswinkel

Das entspricht einem maximalen Neigungswinkel von $\alpha = 0,3^\circ$.

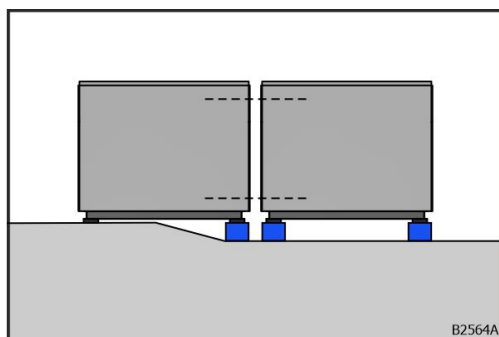


Abb. 7: Unebenheiten ausgleichen

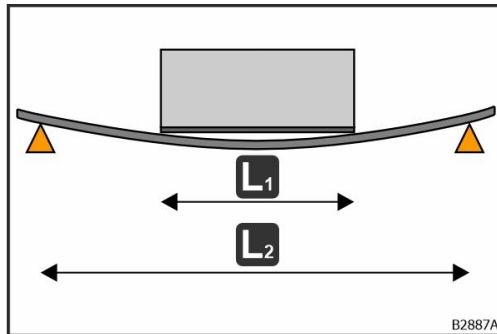
Die Rahmen der Gehäuseverbindung müssen parallel zueinanderstehen. Unebenheiten müssen durch entsprechende Unterlagen (z.B. Blechstreifen) ausgeglichen werden.

Das Fundament muss den bauseitigen Erfordernissen an die Statik, Akustik und der Entwässerung (z.B. Wannenablauf) entsprechen. RLT-Gerät mit genügend Abstand zum Boden aufstellen, um die erforderliche Siphonhöhe zu realisieren (siehe Kapitel "Kondensat-, Ab- und Überlaufleitungen", Seite 52).

Die Eigenfrequenz der Unterkonstruktion, insbesondere bei Stahlkonstruktionen, muss genügend Abstand zur Erregerfrequenz von rotierenden Bauteilen (z.B. von Ventilatoren, Motoren, Pumpen, Verdichtern) aufweisen.

Trägerunterkonstruktion

Die Wahl der Ausführung der Träger (z.B. Stahl oder Beton) erfolgt bauseits.

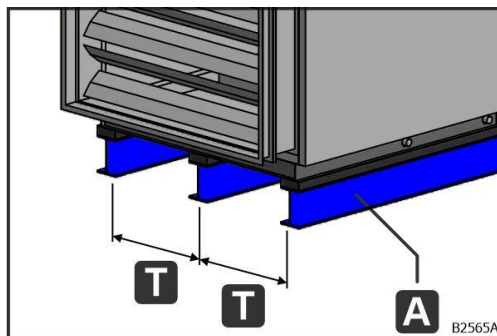


Die Durchbiegung des RLT-Geräts darf am Aufstellort maximal $1/500$ bezogen auf die Abmessungen des RLT-Geräts betragen (L_1). Liegt eine höhere Durchbiegung infolge der bauseitigen Unterkonstruktion (L_2) vor, kann die Durchbiegung des RLT-Geräts durch zusätzliche Auflagepunkte zwischen Unterkonstruktion und RLT-Gerät auf maximal $1/500$ reduziert werden.

Abb. 8: Durchbiegung des RLT-Geräts

Eine Trägerunterkonstruktion kann durch Längsträger oder Tiefenträger erfolgen. Längsträger sind bauseitige Träger, auf denen das RLT-Gerät in Längenrichtung aufliegt. Tiefenträger sind bauseitige Träger, auf welchen das RLT-Gerät in Tiefenrichtung aufliegt.

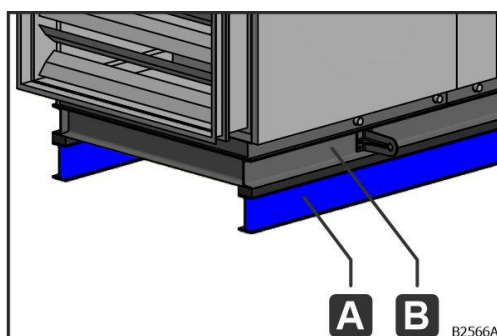
Längsträger



Der Abstand (T) der bauseitigen Längsträger (A) in Tiefenrichtung darf höchstens $T \leq 2,5$ m betragen.

Abb. 9: Längsträger

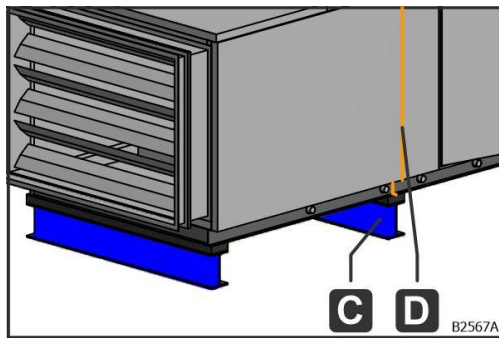
Längsträger für DIN-Rahmen-Geräte



Bei DIN-Rahmen-Geräten werden zwei bauseitige Längsträger (A) über die komplette Länge benötigt. Auf diesen liegt der DIN-Rahmen (B) des RLT-Geräts auf.

Abb. 10: Längsträger für DIN-Rahmen-Geräte

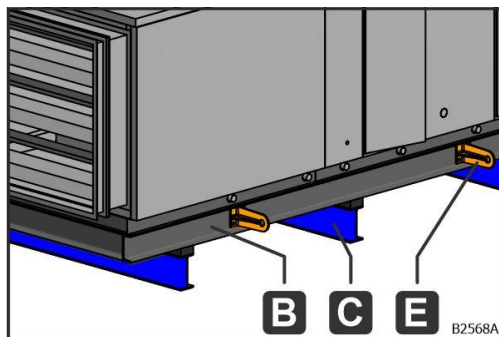
Tiefenträger



Die Positionierung der Tiefenträger (C) ist vom RLT-Gerät abhängig. An jeder Trennstelle (D), bei Wannenteilungen, bei schweren Komponenten (z.B. Ventilatoren) und bei langen Komponenten $l \geq 1,5$ m (z.B. Schalldämpfern) ist ein Tiefenträger (C) notwendig.

Abb. 11: Tiefenträger

Tiefenträger für DIN-Rahmen-Geräte



Die Positionierung der Tiefenträger (C) ist vom RLT-Gerät und dem DIN-Rahmen (B) abhängig. Bei DIN-Rahmen-Geräten ist mittig zwischen Gerätende und Transportlasche (E) ($l_1 - l_1$) sowie mittig zwischen zwei Transportlaschen (E) ($l_2 - l_2$) ein Tiefenträger (C) notwendig.

Abb. 12: Tiefenträger für DIN-Rahmen-Geräte (Bezeichnungen)

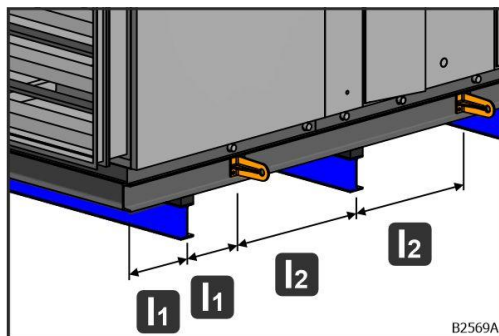


Abb. 13: Tiefenträger für DIN-Rahmen-Geräte (Bemaßung)

Punktfundament

Ein Punktfundament ist eine punktuelle Auflagefläche zur Aufstellung des RLT-Geräts.

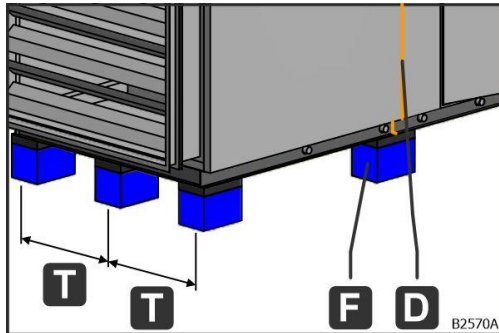


Abb. 14: Punktfundament

Die Positionierung der Punktfundamente (F) ist vom RLT-Gerät abhängig. An jeder Trennstelle (D), bei Wannenteilungen, bei schweren Komponenten (z.B. Ventilatoren) und bei langen Komponenten $l \geq 1,5$ m (z.B. Schalldämpfern) ist ein Punktfundament (F) notwendig. Der Abstand (T) der bauseitigen Punktfundamente (F) in Tiefenrichtung darf höchstens $T \leq 2,5$ m betragen. Die maximale Belastung je Punktfundament (F) beträgt 500 kg.

Punktfundament für DIN-Rahmen-Geräte

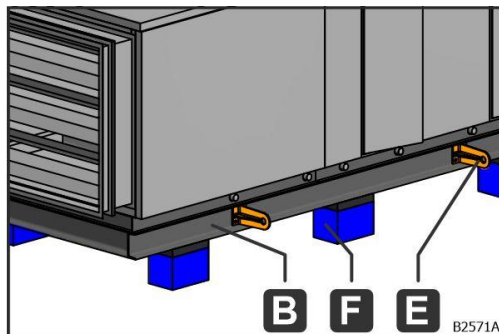


Abb. 15: Punktfundament für DIN-Rahmen-Geräte (Bezeichnungen)

Die Positionierung der Punktfundamente (F) ist vom RLT-Gerät und dem DIN-Rahmen (B) abhängig. Bei DIN-Rahmen-Geräten ist mittig zwischen Gerätende und Transportlasche (E) ($l_1 - l_1$) sowie mittig zwischen zwei Transportlaschen (E) ($l_2 - l_2$) ein Punktfundament (F) notwendig.

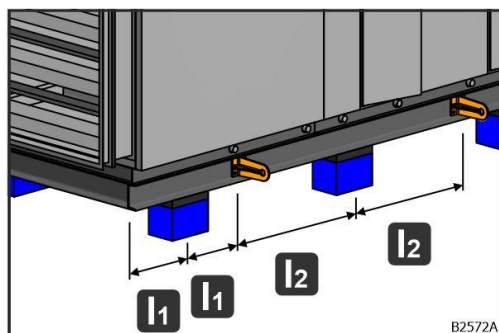
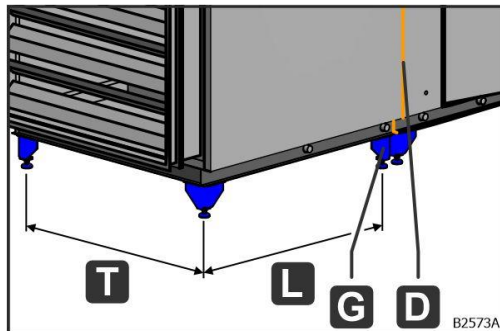


Abb. 16: Punktfundament für DIN-Rahmen-Geräte (Bemaßung)

Gerätefuß

Gerätefüße dienen zur erhöhten Aufstellung und Nivellierung des RLT-Geräts. Der Gerätefuß ist in der Höhe verstellbar. Der Verstellbereich beträgt 100 mm.



Die Positionierung der Gerätefüße (G) ist vom RLT-Gerät abhängig. Pro Liefereinheit sind vier Gerätefüße (G) anzubringen. Der maximale Abstand (T, L) beträgt $T, L \leq 2,5$ m. Die maximale Belastung je Gerätefuß (G) beträgt 500 kg.

Abb. 17: Gerätefuß

Konstruktion zur Montage unter der Decke

Wenn eine Montage unter der Decke erfolgt, muss eine bauseitige Konstruktion erfolgen. Die bauseitige Konstruktion muss den Anforderungen an Trägerunterkonstruktionen entsprechen (siehe Kapitel "Trägerunterkonstruktion", Seite 13). Die bauseitige Konstruktion muss durch eine Fachkraft erfolgen und alle relevanten Faktoren (z.B. Statik, Traglast, Befestigung, Schwingungen) berücksichtigen.

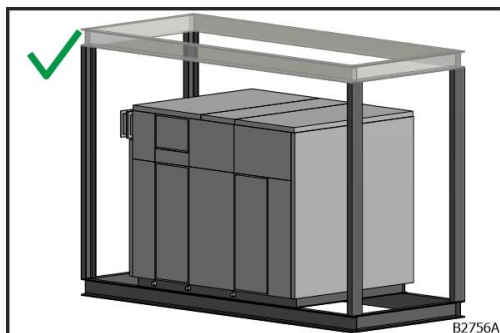


Abb. 18: Beispiel 1

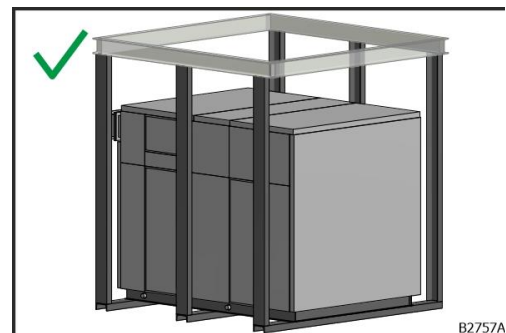


Abb. 19: Beispiel 2



Abb. 20: Falsche Aufstellung

Arten der Entladung

Einzelne Liefereinheiten sind so auf den LKW zu verladen, dass sie je nach gewählter Entladeart entladen werden können. Folgende Entladearten sind möglich:

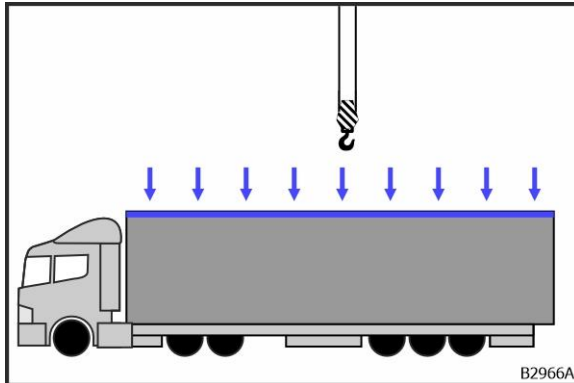


Abb. 21: Kranentladung

- Entladung über das Dach mittels Transportösen siehe Kapitel "Entladung mittels Transportösen", Seite 20.

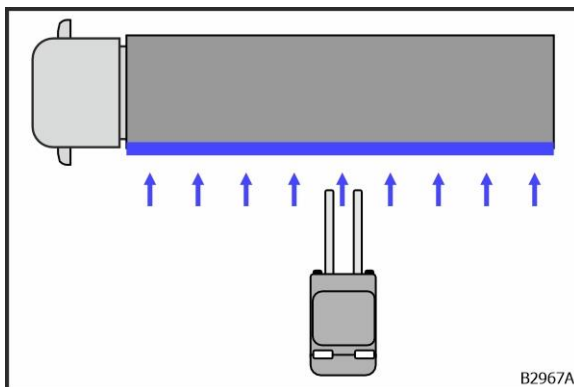


Abb. 22: Staplerentladung von der Seite

- Entladung von der Seite mittels Grundrahmen oder Palette siehe Kapitel "Staplerentladung und -transport", Seite 45.

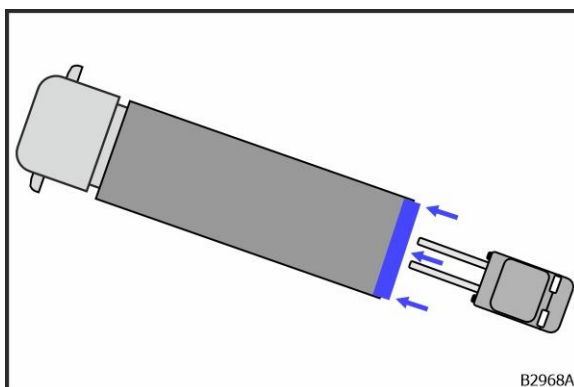


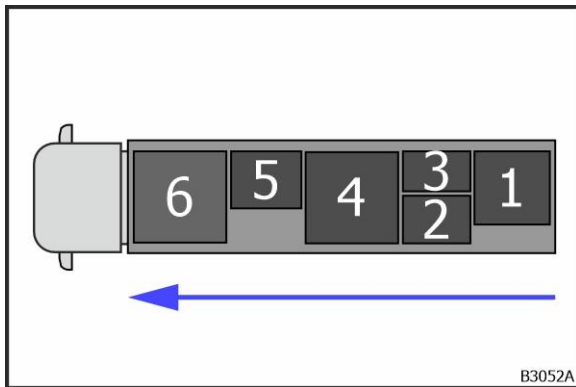
Abb. 23: Staplerentladung über das Heck

- Entladung über das Heck mittels Grundrahmen oder Palette siehe Kapitel "Staplerentladung und -transport", Seite 45.

DIN-Rahmen-Gerät werden mittels Transportflaschen entladen, siehe Kapitel "Entladung mittels Transportflaschen", Seite 22.

RLT-Gerät, die mit entsprechenden Öffnungen im Transportrahmen ausgestattet sind, werden mittels Transportrohren entladen, siehe Kapitel "Entladung mittels Transportrohren", Seite 28.

Entladereihenfolge



Entladung des LKWs vom Heck beginnen.

Abb. 24: Entladereihenfolge

Kranentladung und -transport

WARNUNG



Lebensgefahr durch schwebende Lasten und herabfallende Gegenstände

Es besteht Lebensgefahr durch das Versagen der Transportösen, Transportflaschen oder Transportrohre.



- Keine zusätzlichen Lasten in oder auf die Liefereinheiten legen.
- Vor dem Transport zum endgültigen Aufstellort keine Komponenten in oder an der Liefereinheit montieren.
- Liefereinheiten nur mit geeigneten und zugelassenen Anschlagmitteln (Seile, Ketten, Hebebänder, Spannschlösser) nach BGV D6 transportieren und entladen.
- Liefereinheiten nur an den Transportösen, Transportflaschen bzw. Transportrohren anschlagen.
- Anschlagmittel müssen für das Gewicht der Liefereinheit zugelassen sein.
- Bei Transportösen muss der Neigungswinkel zwischen Anschlagmittel und Last zwischen 45° und 55° liegen.
- Bei Transportflaschen beträgt der maximal zulässige Schrägzug 10°.
- Bei Transportrohren beträgt der maximal zulässige Schrägzug 30°.
- Reduzierung der Tragkraft durch Spreizung des Anschlagmittels gemäß Anschlagmitteltabelle beachten.
- Sicherheitsvorschriften der Förderfahrzeuge und Transportmittel beachten.
- Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Umfallen von losen Teilen

Beim Entfernen der Transportsicherungen von losen Teilen vor der endgültigen Entladung am Aufstellort besteht Lebensgefahr durch Umfallen.

- Bei der Kranentladung lose Teile zuerst am Kran anschlagen.
- Bei der Entladung mit dem Stapler lose Teile zuerst mit geeigneten bauseitigen Hilfsmitteln (Seile, Stützen, ...) gegen Umfallen sichern.
- Anschließend Transportsicherungen entfernen.

HINWEIS



Sachschäden durch falschen Transport

Alle Liefereinheiten sind mit Transportösen, Transportflaschen bzw. Transportrahmenöffnungen ausgestattet. Liefereinheiten ohne eigenen Grundrahmen sind für den Transport mit Einwegpaletten ausgerüstet. Durch falschen Transport können Sachschäden entstehen.

- Liefereinheiten so transportieren, dass der Grundrahmen/ DIN-Rahmen/ Transportrahmen bzw. die Kanthölzer/ Palette immer unten bzw. die Transportösen immer oben sind.
- Entladung und Transport gemäß dieser Anleitung.
- Bei Staplerentladung Liefereinheit vollständig unterfahren.

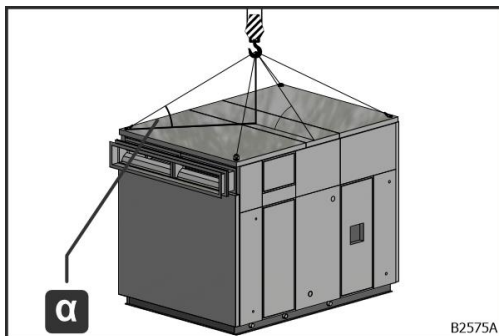
Entladung mittels Transportösen

Jede Liefereinheit ist mit vier Transportösen ausgestattet. Die Transportösen befinden sich in den Ecken auf dem Dach der Liefereinheit.

Hilfsmittel zur Entladung mittels Transportösen

- 4x Schäkkel für Transportösen mit \varnothing 30 mm
- Weitere geeignete Anschlagmittel

Kranen von Liefereinheiten mittels Transportösen



Anschlagmittel an allen Transportösen befestigen. Der Neigungswinkel α zwischen Anschlagmittel und Last muss zwischen 45° und 55° liegen, andernfalls ist ein Hebegeschirr zu verwenden.

Abb. 25: Kranen mit Transportösen

Kranen von Liefereinheiten mit Dachträgerrahmen

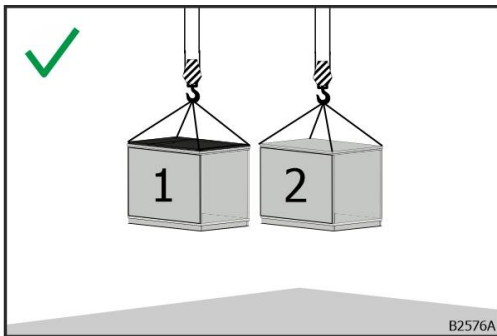


Abb. 26: Kranen von Liefereinheiten

Liefereinheiten immer einzeln kranen. Die Verbindung der oberen Liefereinheit (2) mit der unteren Liefereinheit (1) darf erst erfolgen, wenn die untere Liefereinheit (1) am endgültigen Aufstellort ist.

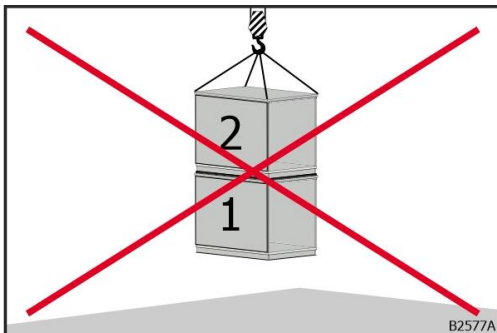


Abb. 27: Falsches Kranen von Liefereinheiten

Der Dachträgerrahmen ist nicht dafür ausgelegt, die untere Liefereinheit (1) gemeinsam mit der oberen Liefereinheit (2) anzuheben.

Entladung mittels Transportlaschen

WARNUNG



Lebensgefahr durch falsch angeschlagene Last

Durch Schräglage des DIN-Rahmen-Geräts werden die Transportlaschen nicht gleichmäßig belastet. Es besteht Lebensgefahr durch das Versagen der Transportlaschen.

- Schwerpunktlage ermitteln.
- Schräglage durch Verändern der Seillänge verringern.
- Zur gleichmäßigen Belastung Spannschlösser als Anschlagmittel verwenden.
- Hebegeschirr verwenden.

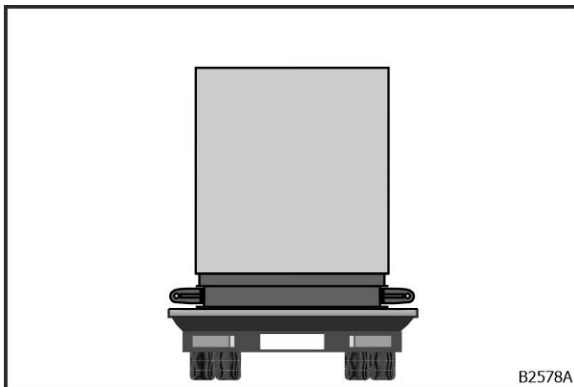


Abb. 28: DIN-Rahmen-Gerät auf LKW

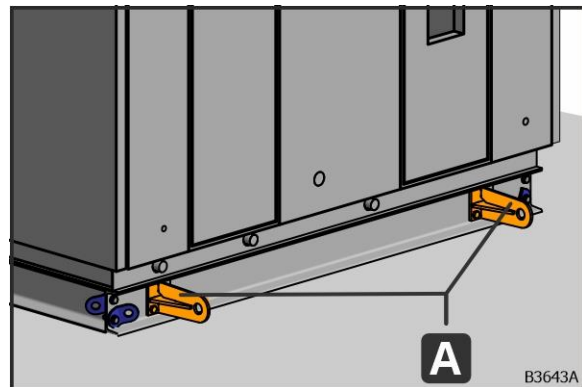


Abb. 29: Transportlaschen (A)

Bei RLT-Geräten, die komplett auf einem DIN-Rahmen montiert sind, müssen die Transportlaschen (A) genutzt werden.

Die Positionen der Transportlaschen (A) bei DIN-Rahmen-Geräten sind ausschließlich für den Transport ausgelegt und können nicht für die Position der Unterkonstruktion (Auflagefläche) übernommen werden.

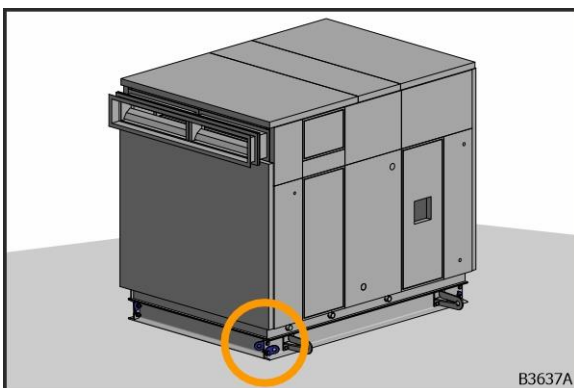


Abb. 30: Ecke des DIN-Rahmens

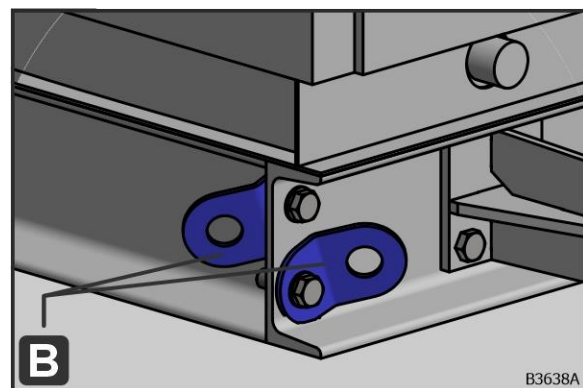


Abb. 31: Transportösen (B) am DIN-Rahmen

Jede Ecke des DIN-Rahmens ist mit Transportösen (B) ausgestattet. Die Transportösen (B) am DIN-Rahmen dienen ausschließlich zum Anbringen von Seilen zur Positionierung.

Hilfsmittel zur Entladung von DIN-Rahmen-Geräten mittels Transportlaschen

Anforderungen an Traversen

Traversen mit Tragfähigkeit \geq Transportgewicht verwenden. Eine direkte Verbindung der Anschlagpunkte mit dem Kranhaken ist nicht zulässig. Reduzierung der Tragkraft durch Spreizung des Anschlagmittels gemäß Anschlagmitteltabelle beachten.

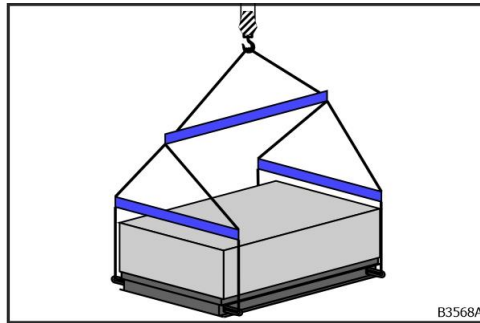


Abb. 32: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 4 Transportlaschen

Bei DIN-Rahmen-Geräten ist eine gleichmäßige Lastverteilung auf alle Transportlaschen durch eine geeignete bauseitige Hebevorrichtung (z.B. Ladegeschirr) zwingend sicherzustellen. Die Traversen müssen über eine ausreichende Anzahl an Anschlagpunkten verfügen. Alle Transportlaschen müssen für den Kranvorgang verwendet werden. Die Anzahl der Transportlaschen ist der Gerätezeichnung zu entnehmen.

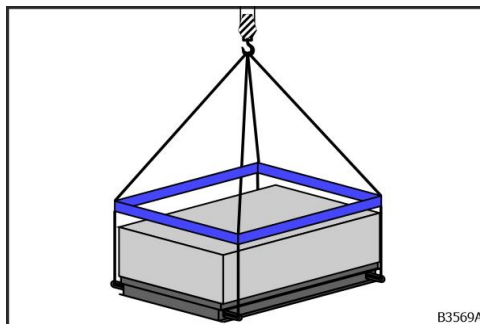


Abb. 33: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 4 Transportlaschen

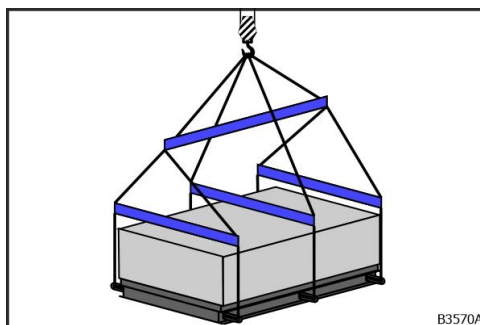


Abb. 34: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 6 Transportlaschen

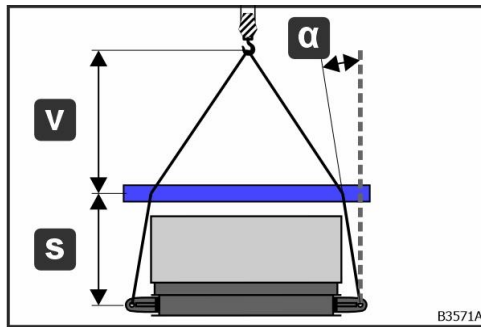


Abb. 35: Auswahl von Traversen

Traversen mit in Tiefe und Länge verschiebbaren Anschlagelementen verwenden.

- Der Winkel α darf nicht negativ sein ($\alpha \geq 0^\circ$).
- Abstand s sehr klein wählen.
- Abstand v sehr groß wählen.
- $v > s$

Die Tiefe und Länge der Traversen müssen dem Abstand der Transportlaschen entsprechen, um einen Schrägzug zu vermeiden.

Anforderungen an weitere Anschlagmittel

- Ketten mit Lastenspannern zur Einstellung der Kettenlänge verwenden.
- Polyesterschlingen sind ungeeignet.

Kranen von DIN-Rahmen-Geräten mittels Transportlaschen

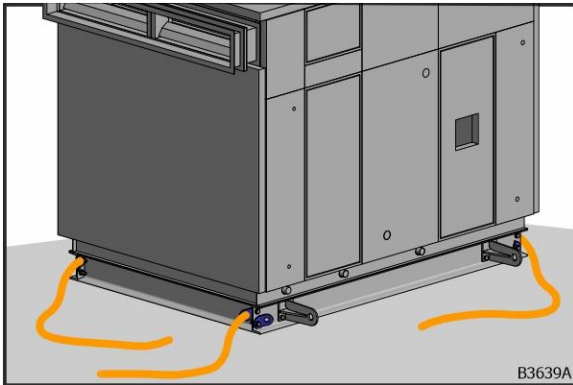


Abb. 36: Leitseile zur Positionierung

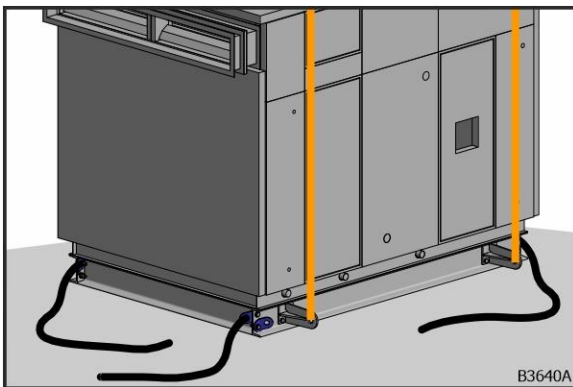


Abb. 37: DIN-Rahmen-Gerät an Transportlaschen angeschlagen

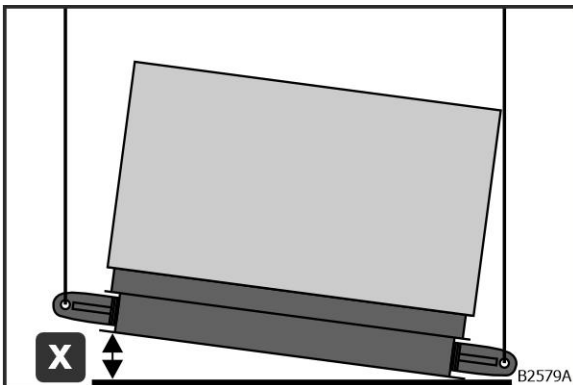


Abb. 38: Schräglage in Tiefenrichtung

1. Vor dem Kranvorgang an jeder Ecke des DIN-Rahmens in den Transportösen (B) Leitseile zur Positionierung anbringen.

2. DIN-Rahmen-Gerät an den Transportlaschen (A) anschlagen siehe Kapitel "Hilfsmittel zur Entladung von DIN-Rahmen-Geräten mittels Transportlaschen", Seite 23.

- Die maximal zulässige Schräglage in Tiefenrichtung beim Kranen beträgt $x \leq 5 \text{ cm}$.

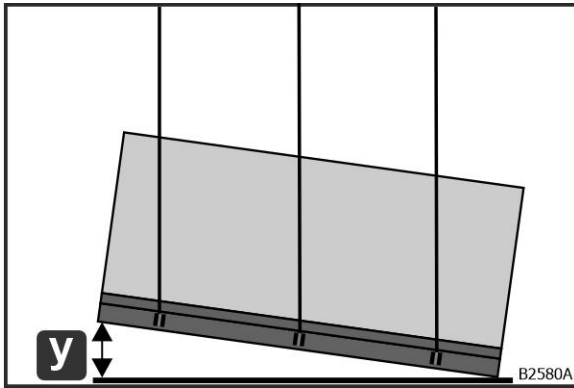


Abb. 39: Schräglage in Längsrichtung

- Die maximal zulässige Schräglage in Längsrichtung beim Kranen beträgt $y \leq 30$ cm.

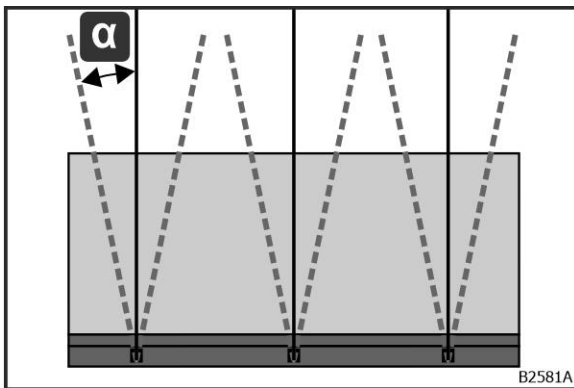


Abb. 40: Schrägzug

- Der maximal zulässige Schrägzug der Anschlagmittel beim Kranen von DIN-Rahmen-Geräten beträgt $\alpha \leq 10^\circ$.
3. Die Anschlagmittel so anpassen, dass das RLT-Gerät waagrecht gekrant wird, um ein Kippen zu vermeiden.

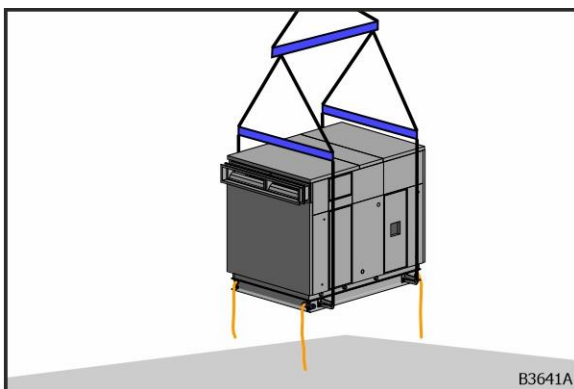


Abb. 41: DIN-Rahmen-Gerät am Kran

4. Leitseile greifen.

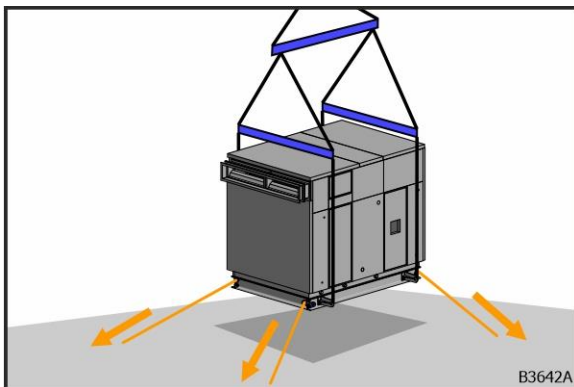


Abb. 42: Positionierung mittels Leitseilen

5. DIN-Rahmen-Gerät mit den Leitseilen positionieren und drehen.

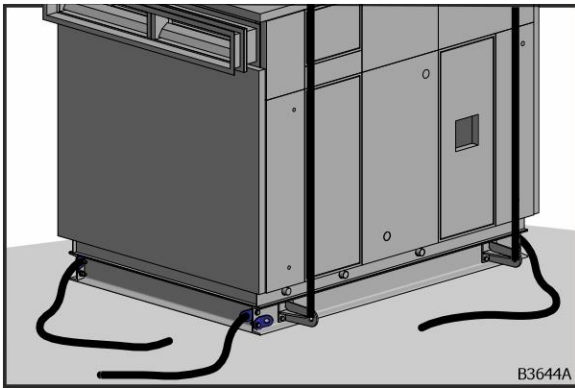


Abb. 43: Abgesetztes DIN-Rahmen-Gerät

6. DIN-Rahmen-Gerät absetzen.

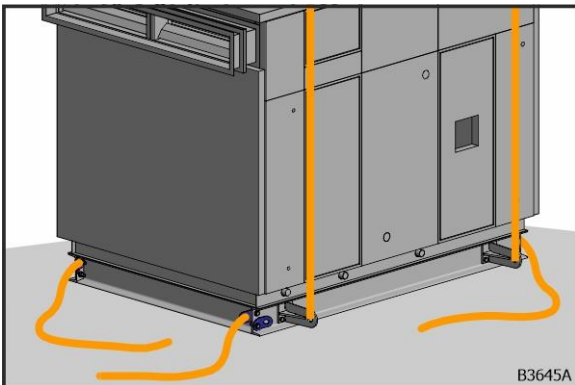


Abb. 44: Leitseile und Anschlagmittel

7. Leitseile und Anschlagmittel entfernen.

Entladung mittels Transportrohren

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Transportrohre sind für den Krantransport von Liefereinheiten mit max. 3 t geeignet. Die max. zulässige Last je Transportrohr beträgt 1 t. Die betroffenen Liefereinheiten sind mit Transportrahmenöffnungen mit Verstärkungsblechen ausgestattet. Die Transportrohre sind für einen max. Kranwinkel von $\pm 30^\circ$ und für max. 500 Lastwechsel ausgelegt.

WARNUNG



Gefahr durch Fehlanwendung

Schwerste Personenschäden bis zu Todesfolge sowie Sachschäden können durch Fehlanwendung der Transportrohre verursacht werden.

Die Transportrohre dürfen nur in Verbindung mit dem Transportrahmen eingesetzt werden. Jede andere Verwendung insbesondere das Transportieren von Liefereinheiten, die nicht ausdrücklich für diese Art des Transports vorgesehen sind, ist nicht zulässig.

Die Transportrohre sind ausschließlich für den Krantransport vorgesehen. Jede andere Verwendung insbesondere der Transport mit Transportrollen oder das Anheben mithilfe von Maschinenhebern, ist nicht gestattet.

Die zu bewegende Last darf eine Masse von max. 3 t aufweisen.

Das Transportrohr darf nur für den Transport der auf dem Typenschild angegebenen Gerätetiefen verwendet werden.

Aufbau

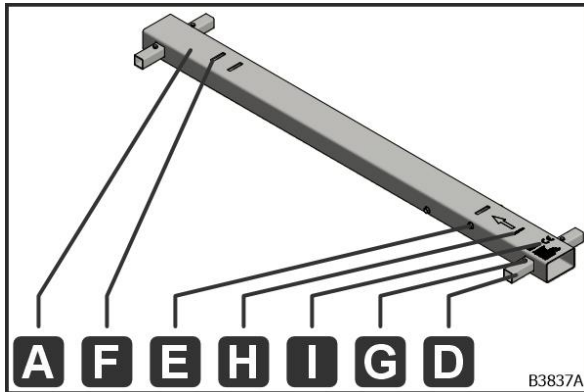


Abb. 45: Transportrohr (A)

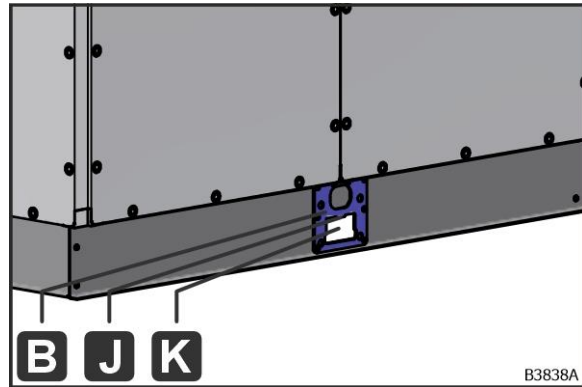


Abb. 46: Öffnung im Transportrahmen (K)

A – Transportrohr; B – Verstärkungsblech; D – Sicherungsrohr; E – Anschlag;
 F – Langloch zur Rutschsicherung; G – Sicherungsschraube mit Mutter;
 H – Pfeil für Einschubrichtung und Transportrahmentiefe; I – Typenschild;
 J – Nase zur Rutschsicherung; K – Öffnung im Transportrahmen

RLT-Geräte mit Öffnungen im Transportrahmen (K) müssen mithilfe der im Lieferumfang enthaltenen Transportrohren (A) gekrant werden.

Die Positionen der Öffnungen im Transportrahmen (K) sind ausschließlich für den Transport mit Transportrohren (A) ausgelegt und können nicht für die Position der Unterkonstruktion (Auflagefläche) übernommen werden.

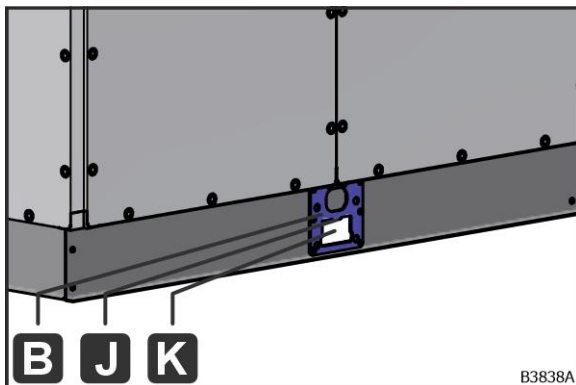


Abb. 47: Öffnung im Transportrahmen (K) mit Verstärkungsblech (B)

Die Anzahl an Öffnungen im Transportrahmen (K) variiert je nach Abmessungen und Gewicht der Liefereinheit. Die Anzahl an Öffnungen im Transportrahmen (K) ist der Gerätezeichnung zu entnehmen.

Die Öffnungen im Transportrahmen (K) sind mit Verstärkungsblechen (B) ausgestattet. In diese Öffnungen im Transportrahmen (K) werden die Transportrohre eingebracht. Die Nase zur Rutschsicherung (J) hält das Transportrohr während des Kranvorgangs in Position (siehe Kapitel "Arbeitsschritte", Seite 38).

Hilfsmittel zur Entladung von RLT-Geräten mittels Transportrohren

Im Lieferumfang enthaltene Hilfsmittel

WARNUNG



Lebensgefahr durch Verwendung falscher Transportrohre

Wenn Transportrohre verwendet werden, die nicht auf die Gerätetiefe abgestimmt sind, führt dies zum Versagen der Konstruktion. Beim Kranen der Liefereinheit kann das Versagen der Transportrohre oder des Transportrahmens und das Herabfallen der Liefereinheit oder Teilen davon zu Lebensgefahr führen.

- Transportrohre gemäß Tabelle siehe Kapitel "Auswahl der Transportrohre in Abhängigkeit der Tiefe des Transportrahmens", Seite 32 auswählen.

Abhängig von der Tiefe des Transportrahmens (T) müssen die passenden Transportrohre (A) gewählt werden.

Möglichkeiten zur Bestimmung der Tiefe des Transportrahmens

Messen der Tiefe des Transportrahmens (T)

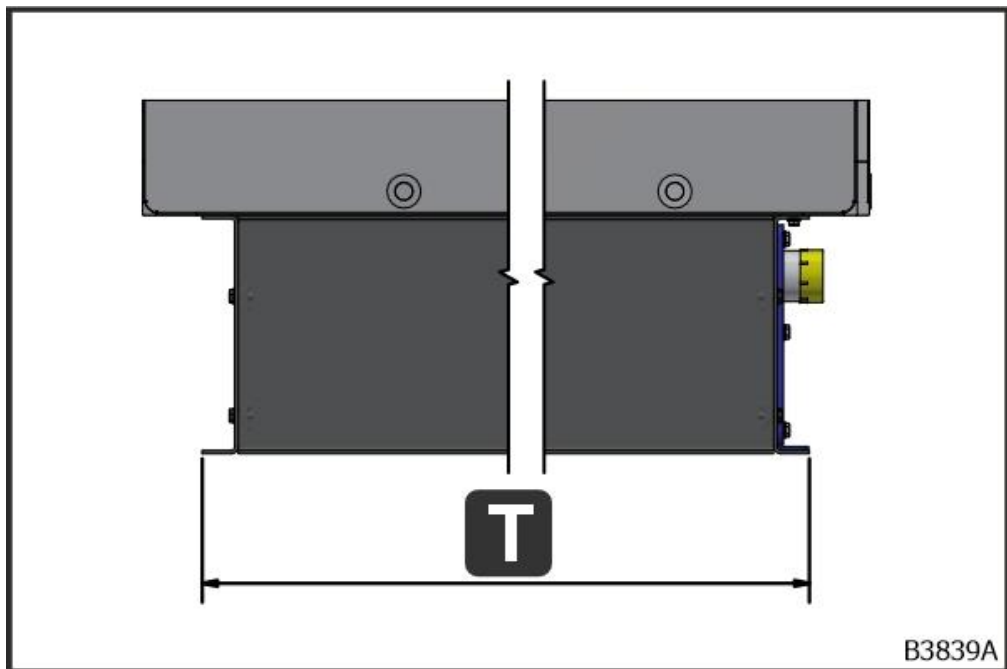


Abb. 48: Tiefe des Transportrahmens (T) messen

Ablezen der Tiefe des Transportrahmens (T) aus der Gerätezeichnung

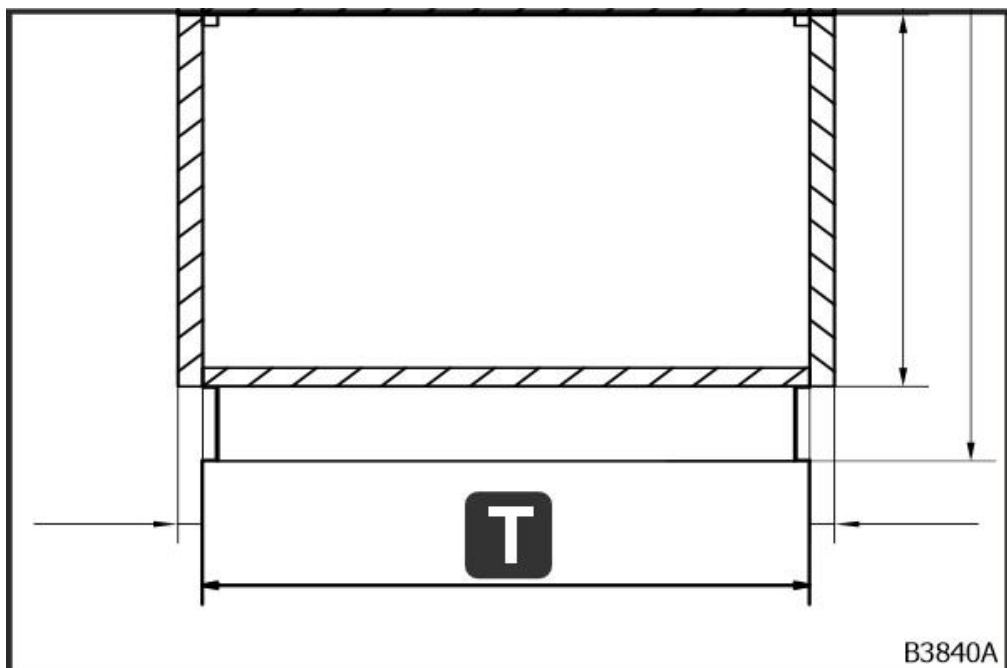


Abb. 49: Tiefe des Transportrahmens (T) ablesen

Auswahl der Transportrohre in Abhängigkeit der Tiefe des Transportrahmens

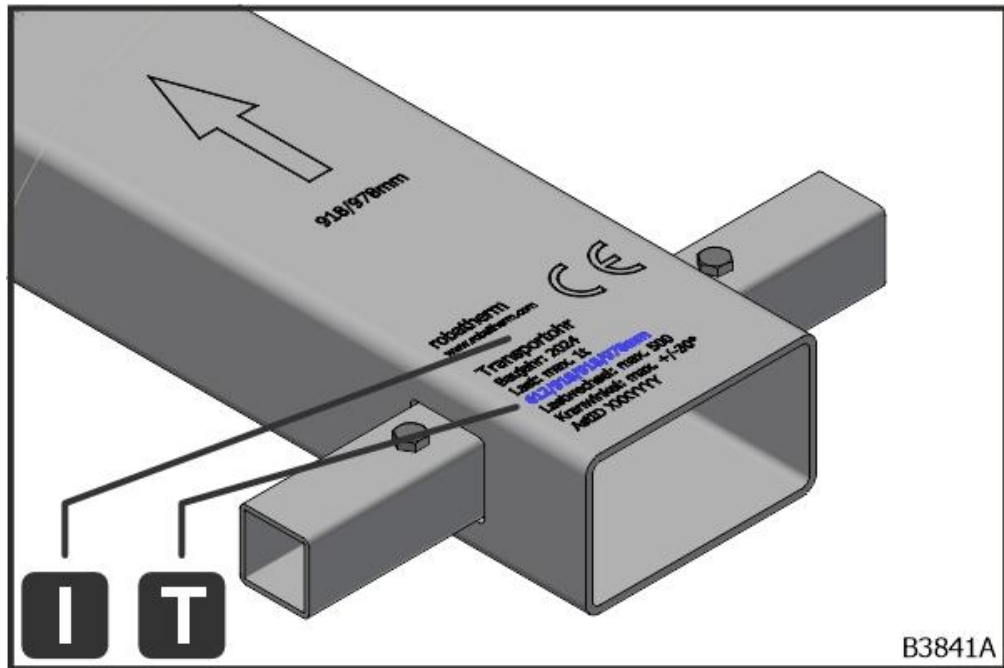


Abb. 50: Transportrohr (A) mit Typenschild (I) und Tiefe des Transportrahmens (T)

Tiefen der Transportrahmen (T), für die das Transportrohr (A) ausgelegt ist, auf dem Typenschild (I) ablesen. Transportrohre gibt es für die in der Tabelle aufgelisteten Tiefen des Transportrahmens (T).

T – Tiefe Transportrahmen [mm]	Länge Transportrohr [mm]
612/672/918/978	1417
1224/1284/1530/1590	2029
1836/1896	2335
2142/2202	2641
2448/2508	2947

Tab. 1: Auswahl der Transportrohre

Bauseits bereitzustellende Hilfsmittel**WARNUNG****Lebensgefahr durch Nichtverwendung aller vorgesehenen Transportrohre**

Wenn nicht alle im Transportrahmen vorhandenen Öffnungen mit Transportrohren versehen und für den Kranvorgang verwendet werden, führt dies zum Versagen der Konstruktion. Beim Kranen der Liefereinheit kann das Versagen der Transportrohre oder des Transportrahmens und das Herabfallen der Liefereinheit oder Teilen davon zu Lebensgefahr führen.

- Alle Öffnungen im Transportrahmen mit Transportrohren versehen.
- Alle vorgesehenen Transportrohre für den Kranvorgang verwenden.

**WARNUNG****Lebensgefahr durch falsch angeschlagene Last**

Durch Schräglage der Liefereinheit werden die Transportrohre nicht gleichmäßig belastet. Dies führt zum Versagen der Konstruktion. Beim Kranen der Liefereinheit kann das Versagen der Transportrohre oder des Transportrahmens und das Herabfallen der Liefereinheit oder Teilen davon zu Lebensgefahr führen.

- Schwerpunktlage ermitteln.
- Schräglage durch Verändern der Seillänge verringern.
- Zur gleichmäßigen Belastung Spannschlösser als Anschlagmittel verwenden.
- Hebegeschirr verwenden.



Anforderungen an Traversen

Traversen mit Tragfähigkeit \geq Transportgewicht verwenden. Eine direkte Verbindung der Anschlagpunkte mit dem Kranhaken ist nicht zulässig. Reduzierung der Tragkraft durch Spreizung des Anschlagmittels gemäß Anschlagmitteltabelle beachten.

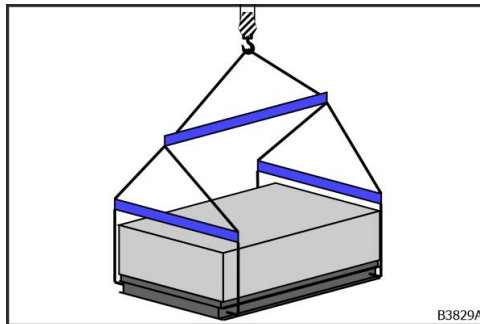


Abb. 51: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 2 Transportrohre

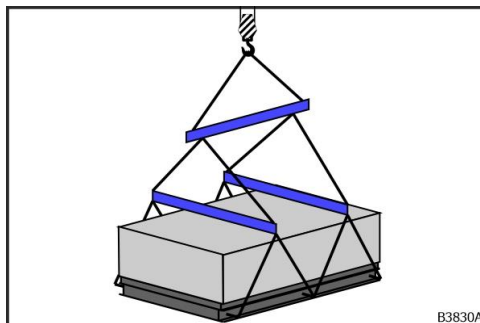


Abb. 52: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 3 Transportrohre

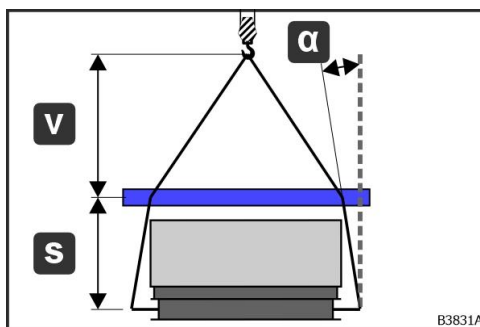


Abb. 53: Auswahl von Traversen

Beim Kranen mittels Transportrohren (A) ist eine gleichmäßige Lastverteilung auf alle Transportrohre (A) durch eine geeignete bauseitige Hebevorrichtung (z.B. Ladegeschirr) zwingend sicherzustellen. Die Traversen müssen über eine ausreichende Anzahl an Anschlagpunkten verfügen. Die Anzahl der Transportrahmenöffnungen (K) und Transportrohre (A) ist der Gerätezeichnung zu entnehmen. Alle Öffnungen im Transportrahmen (K) müssen mit Transportrohren (A) ausgestattet werden. Alle Transportrohre (A) müssen für den Kranvorgang verwendet werden.

Traversen mit in Tiefe und Länge verschiebbaren Anschlagelementen verwenden.

- Der Winkel α darf nicht negativ sein ($\alpha \geq 0^\circ$).
- Abstand s sehr klein wählen.
- Abstand v sehr groß wählen.
- $v > s$

Die Tiefe der Traversen müssen den Abständen der Anschlagpunkte der Transportrohren (A) entsprechen, um einen Schrägzug zu vermeiden.

Anforderungen an weitere Anschlagmittel

- Ketten mit Lastenspannern zur Einstellung der Kettenlänge verwenden.
- Polyesterschlingen sind ungeeignet.

Werkzeug

Folgendes Werkzeug wird benötigt:

- Ring-, Maul- oder Steckschlüssel mit Steckschlüsseinsatz für SW10

Kranen von Liefereinheiten mittels Transportrohren

Verpackung

Für den Transport mittels Transportrohren müssen die Öffnungen im Transportrahmen (K) zugänglich sein. Störende Verpackung entfernen.

Für die Prüfung der Transportrahmenverbinder müssen diese zugänglich sein. Störende Verpackung entfernen.

Voraussetzungen

WARNUNG



Lebensgefahr durch beschädigte oder unvollständige Konstruktion

Wenn die Transportrahmenverbinder, die Verstärkungsbleche oder die Transportrohre beschädigt oder nicht vollständig sind, führt dies zum Versagen der Konstruktion. Beim Kranen der Liefereinheit kann das Versagen der Transportrohre oder des Transportrahmens und das Herabfallen der Liefereinheit oder Teilen davon zu Lebensgefahr führen.

- Transportrahmenverbinder, Verstärkungsbleche und Transportrohre vor dem Kranen prüfen siehe Kapitel "Voraussetzungen", Seite 36.

Eine Liefereinheit besteht aus mehreren Gehäusen, die über die Transportrahmen und über Transportrahmenverbinder werksseitig miteinander verschraubt sind.

Der Zustand der Transportrahmenverbinder (C) muss geprüft werden:

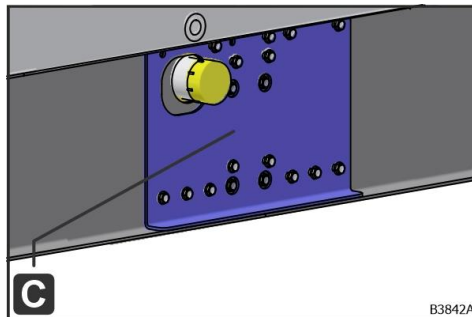


Abb. 54: Transportrahmenverbinder (C)

- Befestigung der Transportrahmenverbinder (C) prüfen. Jeder Transportrahmenverbinder (C) muss mit 16 Schrauben befestigt sein. Bei Unvollständigkeit darf die Liefereinheit nicht gekrant werden.
- Sichtprüfung aller Teile auf Risse, Korrosion und/ oder Verformungen durchführen (z.B. große Spaltmaße, verformte Laschen, deformierte Löcher). Bei Auffälligkeiten darf die Liefereinheit nicht gekrant werden.

Die Öffnungen im Transportrahmen (K) sind mit Verstärkungsblechen (B) ausgestattet. Der Zustand der Verstärkungsplatten (B) muss geprüft werden:

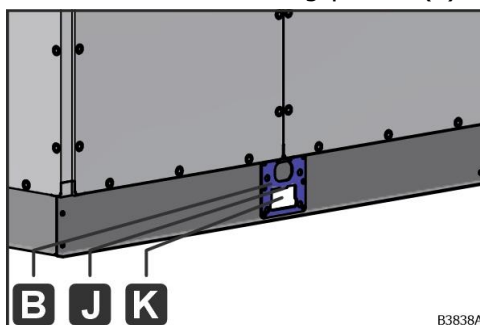


Abb. 55: Verstärkungsplatte (B) mit Nase zur Rutsicherung (J)

- Befestigung der Verstärkungsplatten (B) prüfen. Jede Verstärkungsplatte (B) muss mit 8 Schrauben befestigt sein. Bei Unvollständigkeit darf die Liefereinheit nicht gekrant werden.
- Sichtprüfung aller Teile auf Risse, Korrosion und/ oder Verformungen durchführen (z.B. große Spaltmaße, verformte Nase zur Rutsicherung (J), deformierte Löcher). Bei Auffälligkeiten darf die Liefereinheit nicht gekrant werden.

Der Zustand der Transportrohre (A) muss geprüft werden:

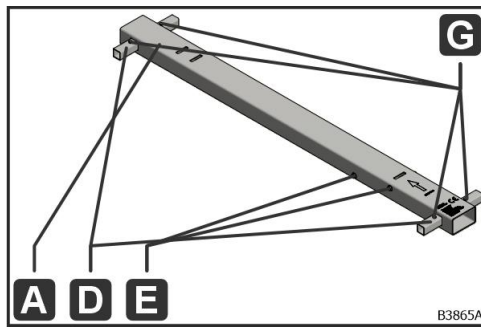


Abb. 56: Transportrohr (A) mit Sicherungsrohren (D), Sicherungsschrauben mit Mutter (G) und Anschlägen (E)

- Vollständigkeit der Baugruppe prüfen. Jede Baugruppe besteht aus:
 - 1 x Transportrohr (A)
 - 2 x Sicherungsrohr (D)
 - 4 x Sicherungsschraube mit Mutter (G)
 - 2/4 x Anschlag (E)

Bei Unvollständigkeit darf das Transportrohr (A) nicht verwendet werden.

- Sichtprüfung aller Teile auf Risse, Korrosion und/ oder Verformungen durchführen (z.B. Dellen, Vertiefungen). Bei Auffälligkeiten darf das Transportrohr (A) nicht verwendet werden.

Arbeitsschritte

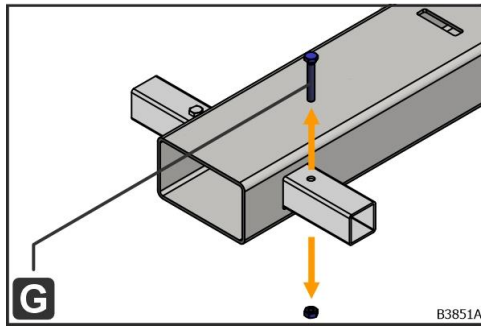


Abb. 57: Sicherungsschraube (G) demontieren

1. Eine Sicherungsschraube (G) mit Mutter auf der Einschubseite demontieren.

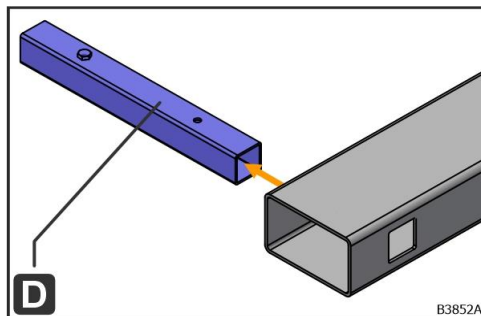


Abb. 58: Sicherungsröhr (D) demontieren

2. Sicherungsröhr (D) demontieren.

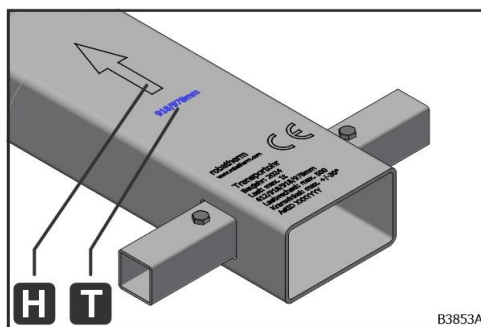


Abb. 59: Transportrahmentiefe (T) ablesen

3. Transportrahmentiefe (T) am Pfeil für Einschubrichtung (H) ablesen. Ggf. Transportröhr (A) wenden.

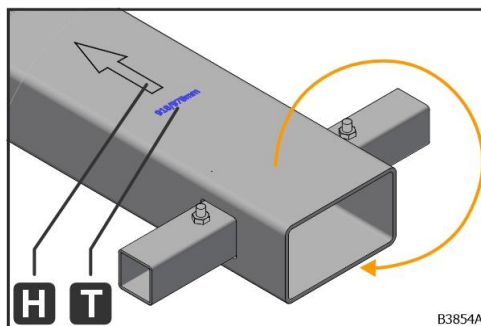


Abb. 60: Transportröhr (A) wenden

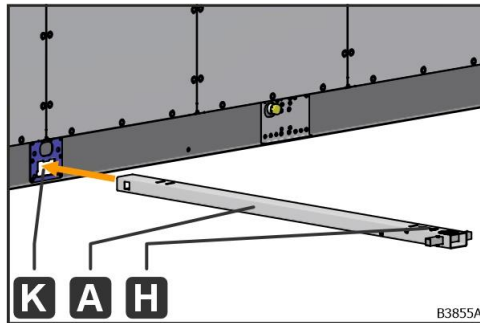


Abb. 61: Transportrohr (A) einschieben

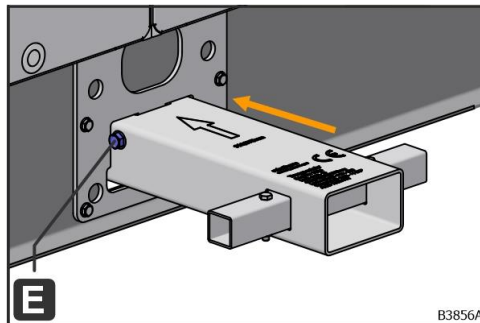


Abb. 62: Anschlag (E) des Transportrohrs (A)

4. Transportrohr (A) in Pfeilrichtung (H) in Transportrahmenöffnung (K) bis zum oberen Anschlag (E) einführen.

TIPP



Hilfe beim Einbringen der Transportrohre

Zur Erleichterung des Einschlebens des Transportrohrs (A) in die Transportrahmenöffnung (B) auf der gegenüberliegenden Seite z.B. ein Rohr, eine Stange oder eine Holzlatte in die Transportrahmenöffnung einschieben, um das Transportrohr (A) zu führen.

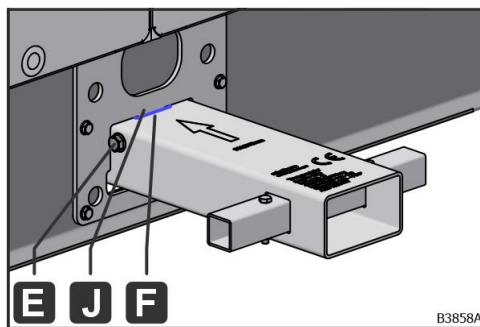


Abb. 63: Einschubseite

- Das Transportrohr (A) wurde korrekt eingebracht, wenn die Nase zur Rutsicherung (J) an beiden Enden in das Langloch zur Rutsicherung (F) trifft.

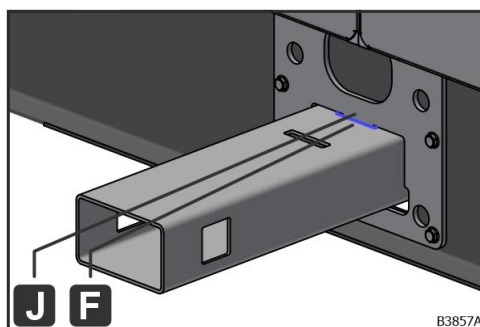


Abb. 64: Gegenseite

WARNUNG



Lebensgefahr durch herabfallende Last aufgrund fehlender Sicherung

Durch fehlende Sicherung (Sicherungsrohr, Sicherungsschrauben mit Muttern) der Anschlagmittel kann die Last herabfallen. Beim Kranen der Liefereinheit kann das Abrutschen der Anschlagmittel und das Herabfallen der Liefereinheit oder Teilen davon zu Lebensgefahr führen.

- Auf beiden Seiten des Transportrohrs müssen die Sicherungsrohre und Sicherungsschrauben mit Muttern montiert sein.
- Arbeitsschritte der Betriebsanleitung beachten.

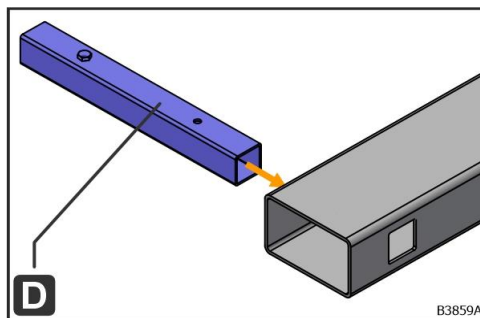


Abb. 65: Sicherungsrohr (D) einschieben

5. Demontiertes Sicherungsrohr (D) in Transportrohr (A) einschieben.

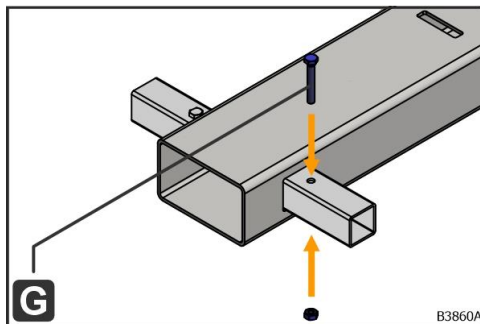


Abb. 66: Sicherungsschraube mit Mutter (G) montieren.

6. Sicherungsschraube (G) mit Mutter montieren.

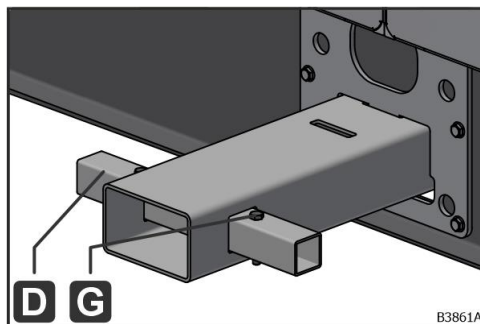


Abb. 67: Sicherungsrohr (D) mit Sicherungsschraube mit Mutter (G)

→ Die Sicherung wurde korrekt angebracht.

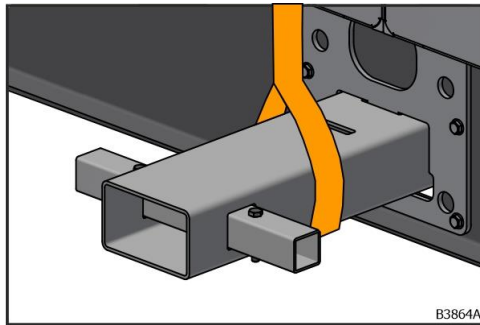


Abb. 68: Angeschlagenes Transportrohr

7. Liefereinheit an allen Transportrohren (A) mit bauseitigen Anschlagmitteln anschlagen siehe Kapitel "Bauseits bereitzustellende Hilfsmittel", Seite 33.

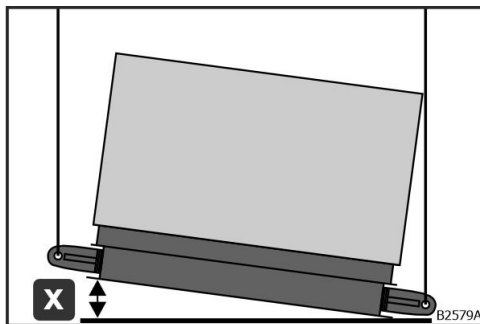


Abb. 69: Schräglage in Tiefenrichtung

- Die maximal zulässige Schräglage in Tiefenrichtung beim Kranen beträgt $x \leq 5$ cm.

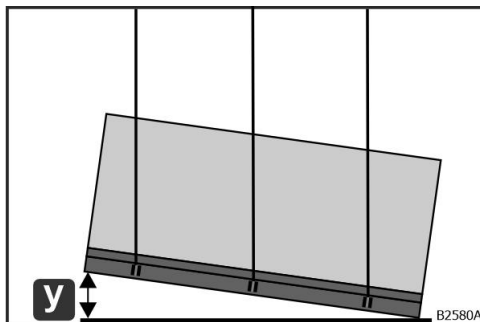


Abb. 70: Schräglage in Längsrichtung

- Die maximal zulässige Schräglage in Längsrichtung beim Kranen beträgt $y \leq 30$ cm.

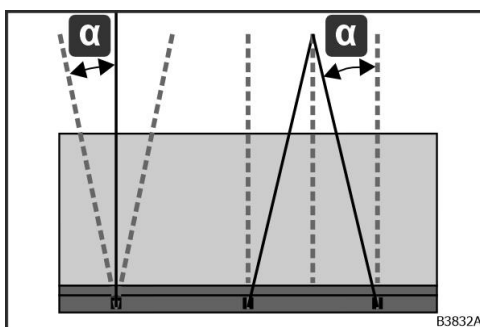


Abb. 71: Schrägzug

- Der maximal zulässige Schrägzug der Anschlagmittel beim Kranen mittels Transportrohren beträgt $\alpha \leq 30^\circ$.
8. Die Anschlagmittel so anpassen, dass die Liefereinheit waagrecht gekrant wird, um ein Kippen zu vermeiden.

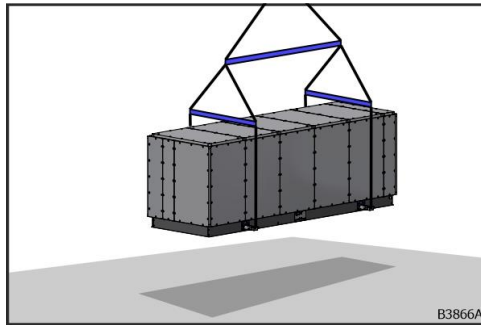


Abb. 72: Liefereinheit am Kran

9. Liefereinheit kranen.

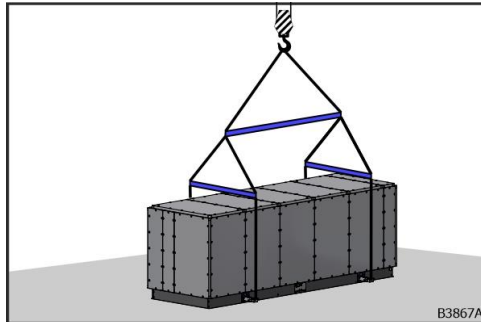


Abb. 73: Liefereinheit abgesetzt

10. Liefereinheit absetzen.

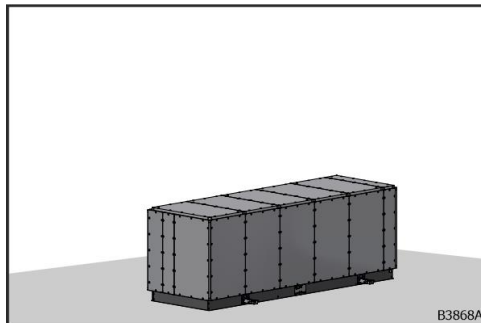


Abb. 74: Anschlagmittel entfernt

11. Anschlagmittel entfernen.

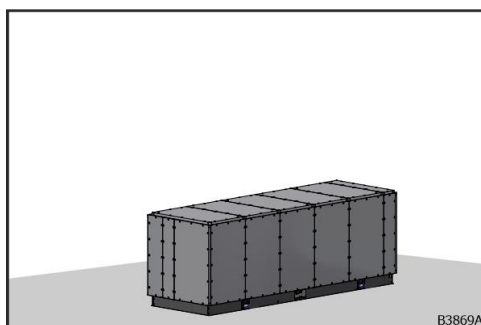


Abb. 75: Transportrohre (A) demontiert

12. Transportrohre (A) in umgekehrter Reihenfolge demontieren.

Lagerung

Folgende Lagerbedingungen müssen für die Transportrohre eingehalten werden:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.

Kranen von Rotoren

Um ein Umfallen von lose gelieferten Rotoren zu verhindern wie folgt vorgehen:

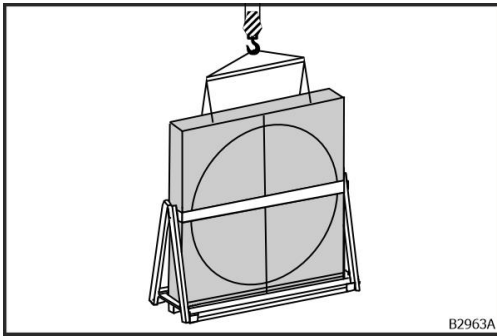


Abb. 76: Rotor am Kran anschlagen

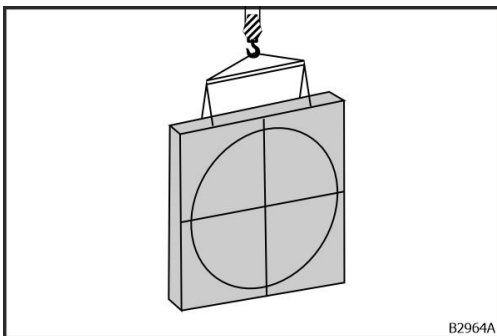


Abb. 77: Transportsicherung entfernen

1. Rotor am Kran anschlagen. Für das Anschlagen am Kran je Rotorgehäuse siehe Anhang „Hoval – Rotationswärmtauscher – Anleitung zur Installation, Inbetriebnahme und Wartung“ Kapitel „Anheben des Tauschers“.

2. Transportsicherung entfernen.

→ Der Rotor kann sicher gekrant werden.

Bei geteilten Rotoren werden die Segmente der Speichermasse in einer Holzkiste geliefert.

Kranen von Hydraulik auf Gestell

HINWEIS



Sachschäden beim Kranvorgang der Hydraulik auf Gestell

Beim Kranen der Hydraulik auf Gestell können Sachschäden durch die Lastaufnahme- und Anschlagmittel auftreten.

- Hydraulik auf Gestell nicht kranen.

Staplerentladung und -transport

WARNUNG



Lebensgefahr durch umfallende Gegenstände

Es besteht eine Lebensgefahr durch das Umfallen der Liefereinheit bei Entladung und Transport mit dem Stapler durch außermittige Schwerpunktlage oder schmale Standfläche.

- Keine zusätzlichen Lasten in oder auf die Liefereinheiten legen.
- Vor dem Transport zum endgültigen Aufstellort keine Komponenten in oder an der Liefereinheit montieren.
- Bei Liefereinheiten mit schmaler Standfläche Liefereinheit zuerst mit geeigneten bauseitigen Hilfsmitteln (Seile, Stützen, ...) gegen Umfallen sichern.
- Liefereinheit nur am Grundrahmen oder auf der Palette entladen und transportieren.
- Bei außermittiger Schwerpunktlage Gabeln entsprechend versetzen.
- Liefereinheit vollständig unterfahren.
- Hubmast etwas in Richtung Stapler kippen und die Liefereinheit am Hubmast gegen Umkippen sichern.
- Sicherheitsvorschriften des Staplers beachten.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Umfallen von losen Teilen

Beim Entfernen der Transportsicherungen von losen Teilen vor der endgültigen Entladung am Aufstellort besteht Lebensgefahr durch Umfallen.

- Bei der Kranentladung lose Teile zuerst am Kran anschlagen.
- Bei der Entladung mit dem Stapler lose Teile zuerst mit geeigneten bauseitigen Hilfsmitteln (Seile, Stützen, ...) gegen Umfallen sichern.
- Anschließend Transportsicherungen entfernen.

HINWEIS



Sachschäden durch falschen Transport

Alle Liefereinheiten sind mit Transportösen, Transportlaschen bzw. Transportrahmenöffnungen ausgestattet. Liefereinheiten ohne eigenen Grundrahmen sind für den Transport mit Einwegpaletten ausgerüstet. Durch falschen Transport können Sachschäden entstehen.

- Liefereinheiten so transportieren, dass der Grundrahmen/ DIN-Rahmen/ Transportrahmen bzw. die Kanthölzer/ Palette immer unten bzw. die Transportösen immer oben sind.
- Entladung und Transport gemäß dieser Anleitung.
- Bei Staplerentladung Liefereinheit vollständig unterfahren.

Allgemeines zur Staplerentladung

Liefereinheiten mit Grundrahmen sind für den Transport mit Kanthölzern ausgerüstet, um ein Unterfahren mit den Gabeln des Flurfördergeräts zu ermöglichen.

Liefereinheiten ohne Grundrahmen sind für den Transport mit Einwegpaletten ausgerüstet.

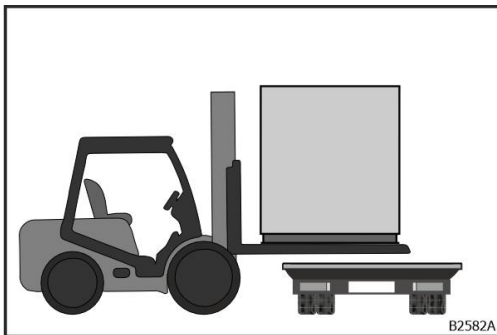


Abb. 78: Entladung mit Stapler

Liefereinheit vollständig unterfahren, um Beschädigungen am Gehäuse zu vermeiden. Die Gabeln des Staplers dürfen nur am Grundrahmen oder der Palette angreifen.

Staplerentladung von Hydraulik auf Gestell

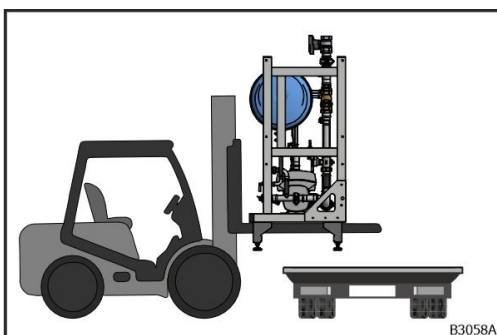


Abb. 79: Entladung von Hydraulik auf Gestell mit dem Stapler

Die Hydraulik auf Gestell vollständig unterfahren, um Beschädigungen zu vermeiden. Die Gabeln des Staplers dürfen nur am unteren Gestell oder der Palette angreifen.

Verpackung und Lagerung

Liefereinheiten sind für den Transport in Folie verpackt. Diese Verpackung erfüllt nicht die Anforderungen um die Liefereinheiten im Freien zu lagern. Der Lagerort muss die Anforderungen an den Aufstellort für Innenraumgeräte erfüllen (siehe Kapitel "Anforderungen an den Aufstellort", Seite 4).

Werden die Liefereinheiten über einen längeren Zeitraum gelagert gelten die Anweisungen „Außerbetriebsetzung und Entsorgung“ Kapitel „Außerbetriebsetzung“.

Gerätemontage

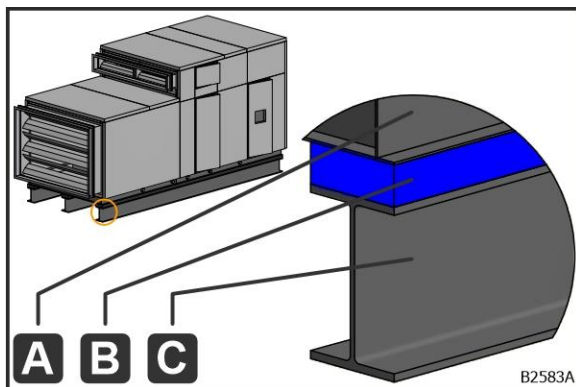
Schallreduzierung

Zur Einhaltung der zulässigen Schallemissionswerte sind saug- und druckseitig bzw. am Gehäuse schallreduzierende Bauteile (z. B. Kanalschalldämpfer, Schallschutzwände) vorzusehen; sofern nicht bzw. nicht ausreichend im RLT-Gerät integriert.

Schwingungsdämpfung

Schwingungsdämpfer zur Schwingungsdämpfung (z.B. Mafund, Sylomer oder Ilmod Kompri-Band) in Längen- und Tiefenrichtung verwenden. Je nach Belastung den entsprechenden Typ verwenden. Die Dimensionierung der Schwingungsdämpfer erfolgt bauseits. An allen Arten von Auflageflächen Schwingungsdämpfer verwenden.

Aufstellung auf Längsträger



- A – Grundrahmen
- B – Schwingungsdämpfer
- C – Bauseitiger Längsträger

Abb. 80: Längsträger

Aufstellung auf Tiefenträger

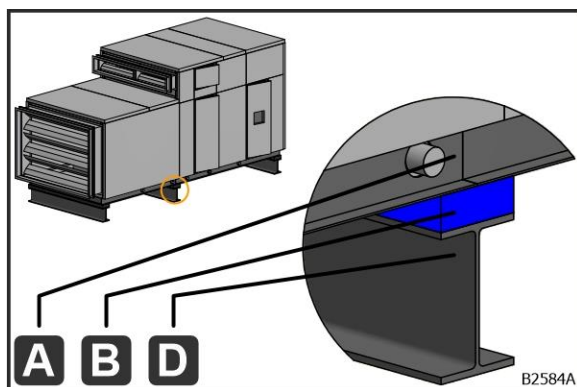


Abb. 81: Tiefenträger

Aufstellung auf Punktfundament

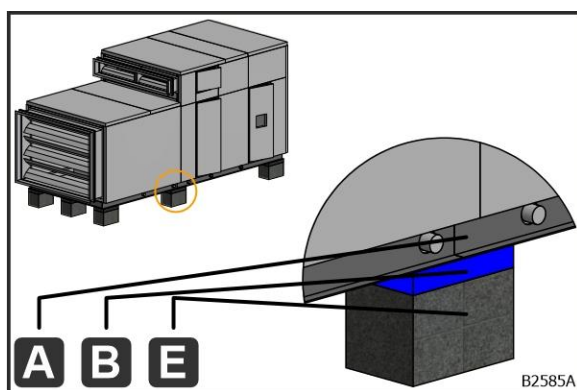


Abb. 82: Punktfundament

Befestigung an bauseitigen Trägern

Längsträgerbefestigung

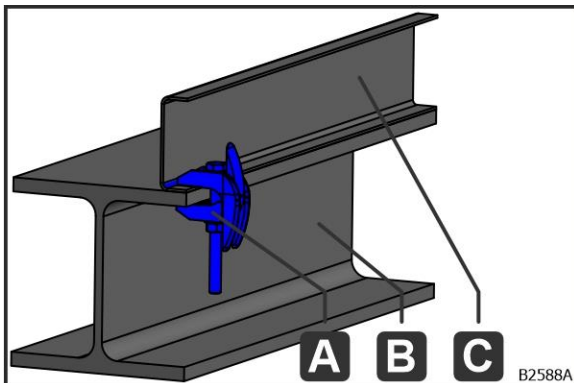


Abb. 83: Befestigung mit Trägerklemme F9 (A)

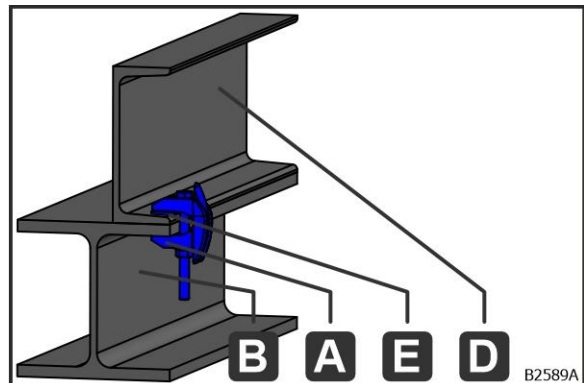


Abb. 84: Befestigung mit
DIN 434 Keilscheibe (E)

Zur Befestigung von RLT-Geräten mit bauseitigen Längsträgern (B) werden Trägerklemmen F9 (A) empfohlen. Bei Geräten auf DIN-Rahmen (D) sind DIN 434 Keilscheiben (E) zu verwenden. Sie dienen zum Ausgleich der Neigung in den Flanschen des DIN-Rahmens (D).

Tiefenträgerbefestigung

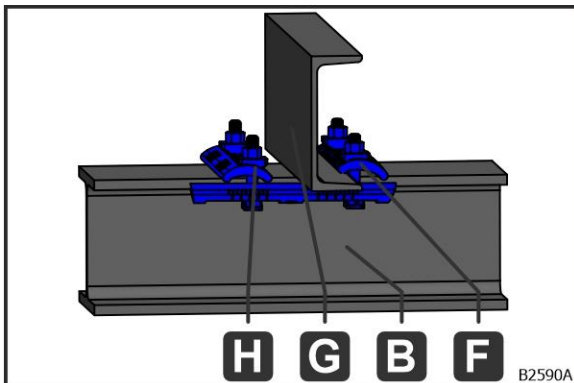


Abb. 85: Befestigung mit Trägerklemme FC (F)

Zur Befestigung von RLT-Geräten mit bauseitigen Längsträgern (B) werden Trägerklemmen FC (F) empfohlen.

- B – Bauseitiger Träger
- F – Trägerklemme FC
- G – Grundrahmen/DIN-Rahmen
- H – Trägerklemme FC komplett schließen

Verbindung von RLT-Geräten mit Dachträgerrahmen

Der Dachträgerrahmen dient zur Aufstellung von zwei RLT-Geräten übereinander. Die Liefereinheiten werden erst am endgültigen Aufstellort miteinander verbunden.

Kondensat-, Ab- und Überlaufleitungen

Alle Wannenabläufe mit einem Siphon (mit Rückströmsicherung und Selbstfüllung) versehen. Abwasser fachgerecht entsorgen.

HINWEIS



Beeinträchtigung der Funktion der RLT-Geräts durch falsch angeschlossene Leitungen

Werden die Kondensat-, Ab- oder Überlaufleitungen falsch angeschlossen, wird Luft und Wasser über die Leitungen angesaugt und ausgeblasen. Die Funktion einzelner Komponenten kann beeinträchtigt werden.

- Jeder Wannenablauf aus einer Bodenwanne ist einzeln mit einem eigenen Siphon und einem freien Auslauf anzuschließen.
- Die Standhöhe des Siphons muss auf den Unter- bzw. Überdruck des RLT-Geräts ausgelegt werden.

Fehlfunktion durch trockenen Siphon



Nur ein mit Wasser gefüllter Siphon kann seine Funktion erfüllen. Nach längerem Stillstand kann ein Siphon austrocknen.

- Siphon vor Inbetriebnahme manuell befüllen.
- Kugelsiphons für Unter- oder Überdruck (saug- oder druckseitig) verwenden.

Druckverlauf im RLT-Gerät

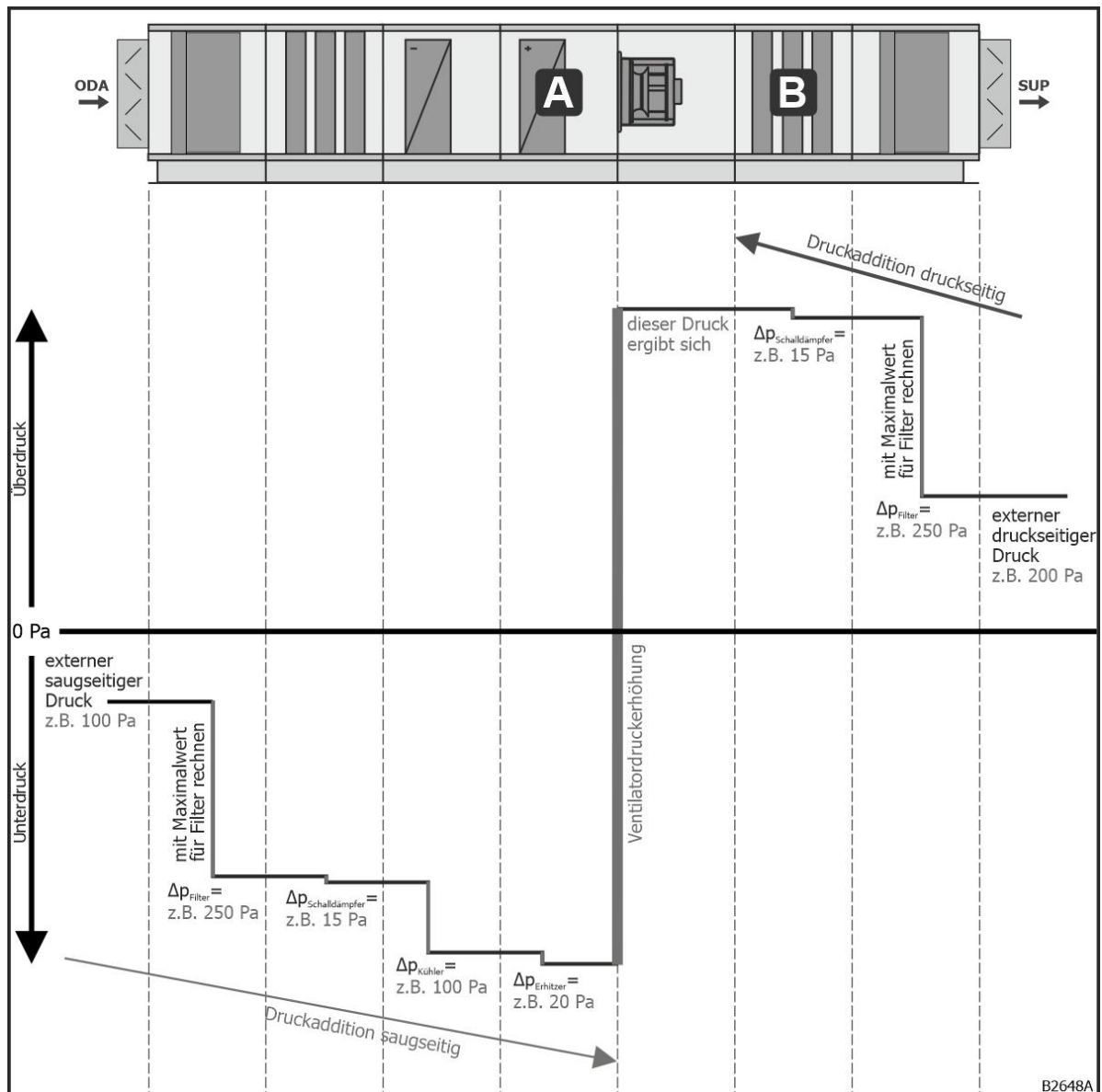


Abb. 86: Druckverlauf im RLT-Gerät

Um den Druck in einer Komponente zu berechnen, benötigt man, je nachdem in welchem Teil des RLT-Geräts sich die zu betrachtende Komponente befindet:

- den Druckverlust einzelner Komponenten im RLT-Gerät (siehe technisches Datenblatt) und
- den saugseitigen externen Druck oder
- den druckseitigen externen Druck.

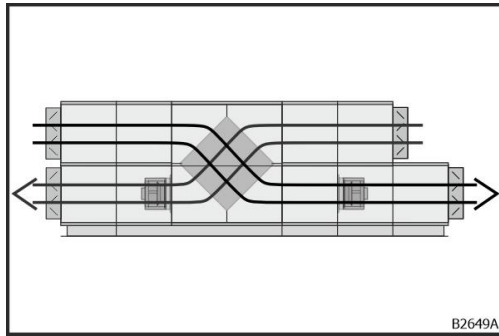


Abb. 87: Luftströme im Kombigerät

TIPP



Plattenwärmetauscher

Bei Kombigeräten mit Plattenwärmetauschern kreuzen sich die Luftströme. Bei der Druckberechnung den Sprung der Luftströme verfolgen.

Unterdrucksiphon

Druckberechnung Saugseite

Beispielrechnung Komponente Erhitzer (A)

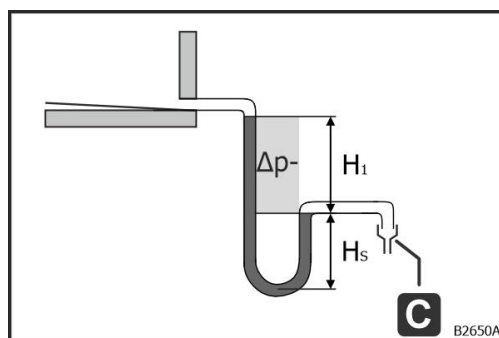
Dieser Druck und die zugehörige Siphonhöhe gilt nur für die betrachtete Komponente Erhitzer (A). Zur Berechnung des Filterdruckverlusts immer den Enddruckverlust verwenden.

Externer saugseitiger Druck		z.B.	-100 Pa
Druckverlust	Filtereinheit	z.B.	-250 Pa
Druckverlust	Schalldämpfer	z.B.	-15 Pa
Druckverlust	Kühler	z.B.	-100 Pa
Druckverlust	Erhitzer	z.B.	-20 Pa
Summe:		$p_1 =$	-485 Pa

Tab. 2: Druckberechnung für Unterdrucksiphon

Mit diesem Druck wird die Siphonhöhe für den Unterdrucksiphon (saugseitig) am Erhitzer (A) berechnet.

Siphonhöhenberechnung Unterdrucksiphon (saugseitig)



C Freier Auslauf bei Atmosphärendruck

Abb. 88: Unterdrucksiphon

Dies ist eine beispielhafte Vorgehensweise der Siphonhöhenberechnung. Die spezifischen Höhen der Siphonhersteller verwenden (siehe Siphondatenblatt). Die Siphonhöhe für einen Unterdrucksiphon wird wie folgt bestimmt:

$$H_1 \text{ [mm]} = p \text{ [Pa]} / 10$$

$$H_s \text{ [mm]} = p \text{ [Pa]} \times 0,075$$

p [Pa] maximaler saugseitiger Komponenteninnendruck der jeweiligen Komponente
 H [mm] = $H_1 + H_s$

(Beispielrechnung Komponente Erhitzer (A) $p_1 = -485$ Pa)

$$H \text{ [mm]} = H_1 + H_s = p \text{ [Pa]} / 10 + p \text{ [Pa]} \times 0,075$$

$$H = 485/10 + 485 \times 0,075 = 85 \text{ [mm]}$$

Überdrucksiphon

Druckberechnung Druckseite

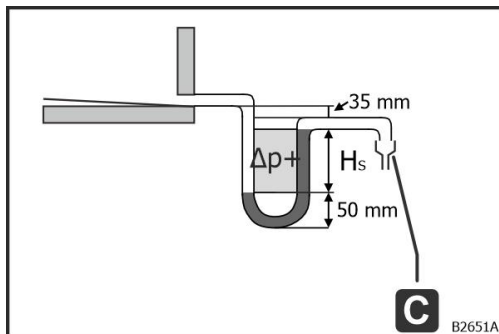
Beispielrechnung Komponente Schalldämpfer (B)

Dieser Druck und die zugehörige Siphonhöhe gilt nur für die betrachtete Komponente Schalldämpfer (B). Zur Berechnung des Filterdruckverlusts immer den Enddruckverlust verwenden.

Externer druckseitiger Druck		z.B.	+200 Pa
Druckverlust	Filtereinheit	z.B.	+250 Pa
Druckverlust	Schalldämpfer	z.B.	+15 Pa
Summe:		$p_2 =$	+465 Pa

Tab. 3: Druckberechnung für Überdrucksiphon

Mit diesem Druck wird die Siphonhöhe für den Überdrucksiphon (druckseitig) am Schalldämpfer (B) berechnet.



C Freier Auslauf bei Atmosphärendruck

Abb. 89: Überdrucksiphon

Dies ist eine beispielhafte Vorgehensweise der Siphonhöhenberechnung. Die spezifischen Höhen der Siphonhersteller verwenden (siehe Siphondatenblatt). Die Siphonhöhe für einen Überdrucksiphon wird wie folgt bestimmt:
 $H_s \text{ [mm]} = p \text{ [Pa]} / 10$

$p \text{ [Pa]}$ maximaler druckseitiger Komponenteninnendruck der jeweiligen Komponente
 $H \text{ [mm]} = 35 \text{ mm} + H_s + 50 \text{ mm}$

(Beispielrechnung Komponente Schalldämpfer (B) $p_2 = +465 \text{ Pa}$)
 $H = 35 + H_s + 50 = 35 + 465/10 + 50 = 131 \text{ [mm]}$

Zusammenschluss mehrerer Wannenabläufe

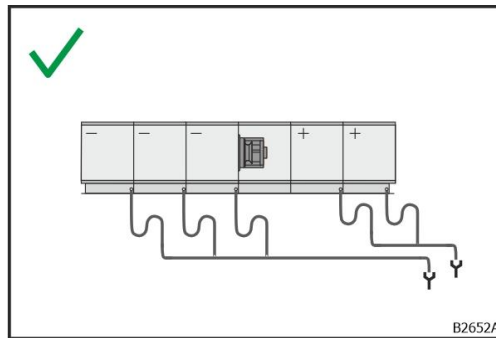


Abb. 90: Zusammenschluss mehrerer Wannenabläufe

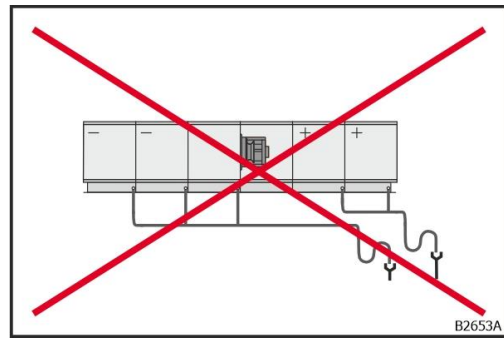


Abb. 91: Falscher Zusammenschluss

Bei dem Zusammenschluss mehrerer Wannenabläufe muss an jedem Wannenablauf ein einzelner Siphon angeschlossen sein. Nach dem Siphon kann zusammengefasst werden. Es dürfen nur druckseitige oder saugseitige Siphons zusammengeschlossen werden. Der Zusammenschluss muss in einem freien Auslauf enden.

Anschluss der Ab- und Überlaufleitungen beim Umlauf-Sprühbefeuchter im Niederdruckbereich

Entleerungsleitung des Umlauf-Sprühbefeuchters im Niederdruckbereich und Wannenablauf der vorgebauten Wanne getrennt an das Abwassernetz anschließen. Befeuchterwanne nicht in vorgebaute Wanne entleeren.

Kältetechnik (Kälteanlage, Wärmepumpe und Splitklimagerät)

WARNUNG



Lebensgefahr durch Ersticken

Beim Austritt von Kältemittel besteht Erstickungsgefahr, da Kältemittel geruch- und geschmacklos ist und Luftsauerstoff verdrängt.

- Ein Kältemittelsensor für die Überwachung des Aufstellorts und eine geeignete Belüftung des Aufstellorts müssen vorhanden und funktionstüchtig sein.
- Sicherheitsdatenblatt des Kältemittels beachten.
- Gefahrenbereich verlassen.
- Für guten Luftaustausch im Gefahrenbereich sorgen.
- Umluftunabhängigen Atemschutz benutzen.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Ersticken

Bei vollständiger Entleerung des Kältekreislaufs besteht Erstickungsgefahr, da Dämpfe, Aerosol oder Gase sich über den Kanal im Gebäude verbreiten können.

- Mindestvolumenstrom von 25 % des Nennluftvolumenstroms einhalten (EN 378-1).
- Eindringen in Orte (z.B. Keller, Abwassernetz, ...), an denen die Ansammlung gefährlich sein könnte verhindern.
- Inspektionsintervalle einhalten und im Serviceheft für Kälteanlagen eintragen.

WARNUNG



Explosions- und Brandgefahr

Bei der Benutzung von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse 2 und 3 nach ISO 817 besteht eine Lebensgefahr durch Explosion und Brand.

- Maximale Füllmenge einhalten.
- Sicherheitsdatenblatt des Kältemittels beachten.

Maximale Kältemittelfüllmenge



In Abhängigkeit der Kältemittelsicherheitsklasse nach ISO 817 sind gerade bei bei brennbaren und toxischen Kältemitteln nur begrenzte Füllmengen zulässig.

- Europa: Die maximalen Füllmengen gemäß DIN EN 378-1 sind einzuhalten. Diese werden anhand des Zugangsbereichs, des Aufstellorts und der jeweiligen Kältemittelsicherheitsklasse festgelegt.
- International: Die Berechnung der maximalen Füllmengen erfolgt gemäß ISO 5149.

Für Kältemittel mit der Kältemittelsicherheitsklasse A2L ist zusätzlich die IEC 60335-2-40 zu berücksichtigen. Bei Splitklimageräten mit dem Kältemittel R32 siehe Kapitel "Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge ohne Kältemittelsensor", Seite 61 oder siehe Kapitel "Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge mit Kältemittelsensor", Seite 63.

Bei Direktverdampfern mit externer Kältetechnik ist der Anlagenerrichter für die Einhaltung der maximal zulässigen Füllmenge verantwortlich.

Zur Bestimmung der maximalen Kältemittelfüllmenge von Splitklimageräten siehe Kapitel "Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge ohne Kältemittelsensor", Seite 61 oder siehe Kapitel "Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge mit Kältemittelsensor", Seite 63.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion

Bei Leckagen oder der Handhabung des Kältemittels R32 besteht eine Explosionsgefahr, da A2L-Kältemittel eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können.

- Potentielle Zündquellen vermeiden.
- Raum belüften.
- Das Innere des RLT-Geräts vor Beginn aller Arbeiten mit einem Kältemittelsensor prüfen.
- Nur Werkzeug verwenden, das für A2L-Kältemittel konzipiert ist.

Split-Außengeräte mit Kältemittel R32

Split-Außeneinheiten mit R32 dürfen nur dann verwendet werden, wenn folgende Anforderungen eingehalten werden:

- Splitklimageräte bestehen aus einem abgeschlossen Kältekreislauf.
- Der minimal erforderliche Volumenstrom V_{min} des RLT-Geräts muss eingehalten werden siehe Kapitel "Bestimmung des minimal erforderlichen Volumenstroms des RLT-Geräts", Seite 60.

Bestimmung des minimal erforderlichen Volumenstroms des RLT-Geräts

Der minimal erforderliche Volumenstrom [m^3/h] des RLT-Geräts wird wie folgt berechnet:

$$V_{min} = 60 \cdot \frac{m_{max}}{LFL}$$

$V_{min} \left[\frac{m^3}{h} \right]$	$m_{max} [kg]$
400	2,0
550	2,8
800	4,0
1250	6,3
1350	6,8

Tab. 4: Füllmengen in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Typen- bezeichnung	$m_{max} [kg]$
PUZ – ZM50	2,0
PUZ – ZM60	2,8
PUZ – ZM71	2,8
PUZ – ZM100	3,6
PUZ – ZM125	3,6
PUZ – ZM140	3,6
PUZ – ZM200	6,3
PUZ – ZM250	6,8

Tab. 5: Füllmengen je Mitsubishi Electric Split-Außeneinheiten bei Rohrleitungsentfernung < 30 [m]

Zur Berechnung der maximal zulässigen Füllmengen m_{max}

- siehe Kapitel "Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge ohne Kältemittelsensor", Seite 61.
- siehe Kapitel "Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge mit Kältemittelsensor", Seite 63.

Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge ohne Kältemittelsensor

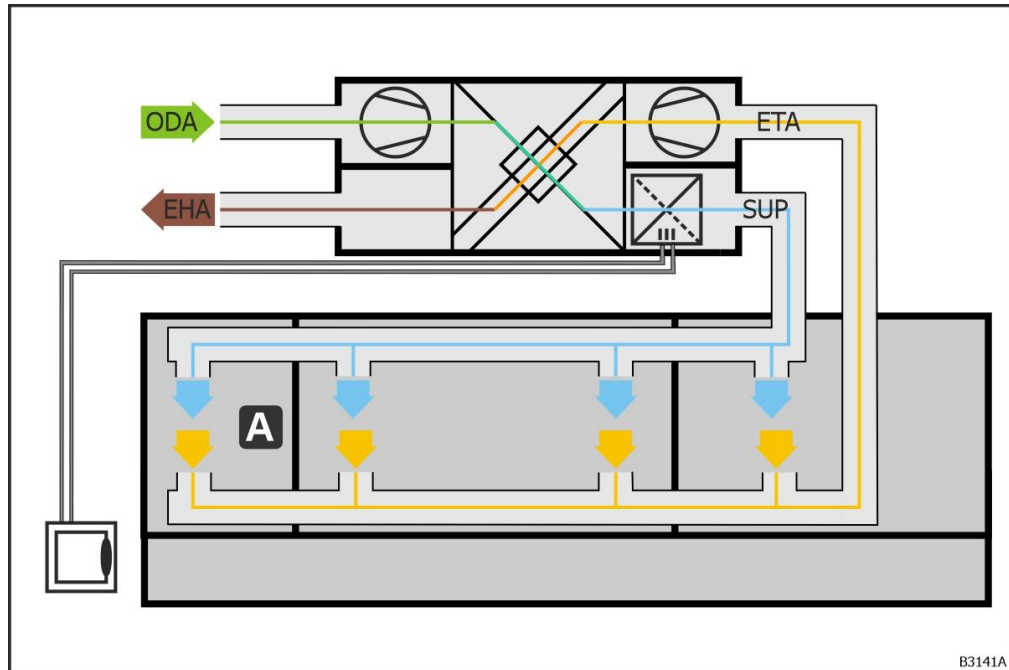


Abb. 92: RLT-Gerät mit Split-Außeneinheit und belüfteten Räumen ohne Kältemittelsensor

A – kleinster belüfteter Raum

m_{max} = maximal zulässige Füllmenge [kg] eines Kältekreises

$$m_{max} = 2,5 \cdot LFL^{1,25} \cdot h_o \cdot A^{0,5} \leq 15,96 \text{ [kg]}$$

Mit LFL = untere Explosionsgrenze von R32 [kg/m³]

$$LFL = 0,307 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

Mit h_o = Höhe des Luftauslasses [m] im kleinsten belüfteten Raum

h_o [m]	Höhe des Luftauslasses
0,6	Boden
1,0	Fenster
1,8	Wand
2,2	Decke

Tab. 6: Höhe des Luftauslasses h_o

Und mit A = Fläche des kleinsten belüfteten Raums [m²]

Für die Berechnung der maximal zulässigen Füllmenge anhand der Raumgröße ist bei mehreren Split-Außeneinheiten immer der Kältekreislauf mit der größten Füllmenge zu verwenden.

Beispiele:

m_{max} [kg]	Größe des kleinsten belüfteten Raums A [m ²]			
	$h_o = 0,6$ [m]	$h_o = 1,0$ [m]	$h_o = 1,8$ [m]	$h_o = 2,2$ [m]
2,0	34	13	4	3
2,8	67	24	8	5
4,0	137	49	16	11
6,3	338	122	38	26
6,8	394	142	44	30

Tab. 7: Füllmengen und Volumenstrom in Abhängigkeit von Raumgröße und Luftauslass ohne Kältemittelsensor

Typen- bezeichnung	m_{max} [kg]
PUZ – ZM50	2,0
PUZ – ZM60	2,8
PUZ – ZM71	2,8
PUZ – ZM100	3,6
PUZ – ZM125	3,6
PUZ – ZM140	3,6
PUZ – ZM200	6,3
PUZ – ZM250	6,8

Tab. 8: Füllmengen je Mitsubishi Electric Split-Außeneinheiten bei Rohrleitungsentfernung < 30 [m]

Bestimmung der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge mit Kältemittelsensor

Wird ein Kältemittelsensor (B) in der Nähe des Wärmetauschers installiert, erhöht sich die maximal zulässige Füllmenge im Verhältnis zum Raumgröße. Die Höhe des Luftauslasses h_o wird nicht berücksichtigt.

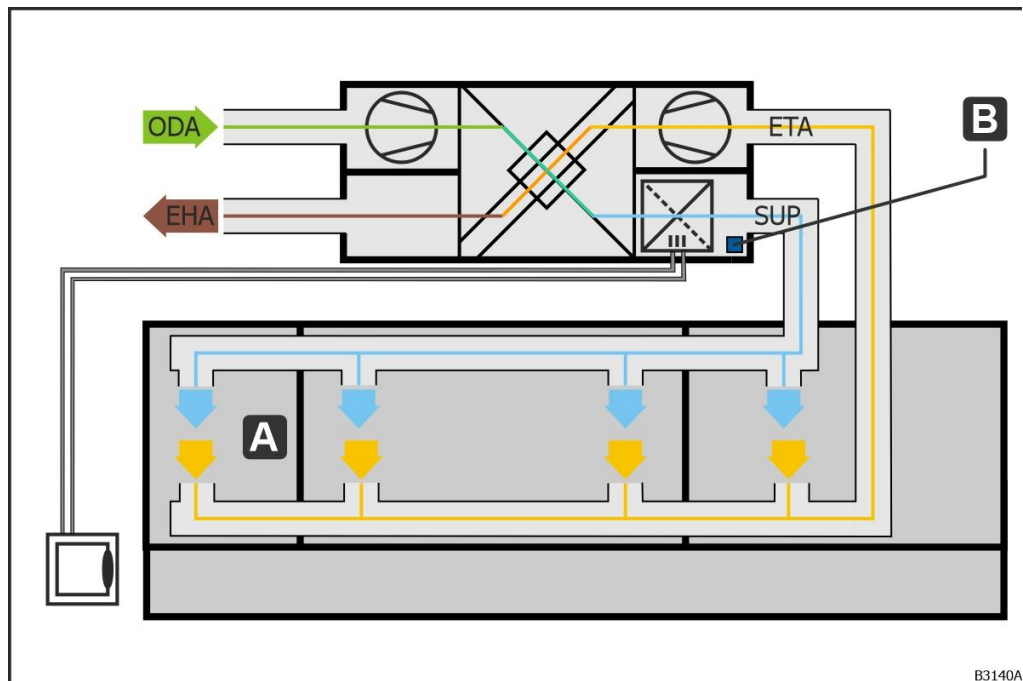


Abb. 93: RLT-Gerät mit Split-Außeneinheit und belüfteten Räumen mit Kältemittelsensor

A – kleinster belüfteter Raum

B – Kältemittelsensor

m_{max} = maximal zulässige Füllmenge [kg] eines Kältekreises

$$m_{max} = 0,5 \cdot LFL \cdot H \cdot TA \leq 15,96 \text{ [kg]}$$

Mit LFL = untere Explosionsgrenze von R32 [kg/m³]

$$LFL = 0,307 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Mit H = Raumhöhe [m] $\leq 2,2$ [m]

Und mit TA = gesamte belüftete Raumfläche [m²] wenn:

- Keine Volumenstromregler vorhanden sind oder
- die Volumenstromregler bei Detektoralarm geöffnet werden.

Oder mit $TA = A$ = Fläche des kleinsten belüfteten Raums [m²] wenn

- die Volumenstromregler nicht angesteuert werden.

Beispiele für eine Raumhöhe $H = 2,2$ [m]:

m_{max} [kg]	TA [m ²]
2,0	6
2,8	9
4,0	12
6,3	17
6,8	21

Tab. 9: Füllmengen und Volumenstrom in Abhängigkeit der Raumgröße mit Kältemittelsensor

Typen- bezeichnung	m_{max} [kg]
PUZ – ZM50	2,0
PUZ – ZM60	2,8
PUZ – ZM71	2,8
PUZ – ZM100	3,6
PUZ – ZM125	3,6
PUZ – ZM140	3,6
PUZ – ZM200	6,3
PUZ – ZM250	6,8

Tab. 10: Füllmengen je Mitsubishi Electric Split-Außeneinheiten bei Rohrleitungsentfernung < 30 [m]

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Platzbedarf RLT-Gerät	7
Abb. 2: Befestigung Split-Außeneinheit	8
Abb. 3: Platzbedarf H-KVS-Hydraulik auf Gestell	9
Abb. 4: Anordnung Außenluftansaug	10
Abb. 5: Maximale Steigung	12
Abb. 6: Maximaler Neigungswinkel	12
Abb. 7: Unebenheiten ausgleichen	12
Abb. 8: Durchbiegung des RLT-Geräts	13
Abb. 9: Längsträger	13
Abb. 10: Längsträger für DIN-Rahmen-Geräte	13
Abb. 11: Tiefenträger	14
Abb. 12: Tiefenträger für DIN-Rahmen-Geräte (Bezeichnungen)	14
Abb. 13: Tiefenträger für DIN-Rahmen-Geräte (Bemaßung)	14
Abb. 14: Punktfundament	15
Abb. 15: Punktfundament für DIN-Rahmen-Geräte (Bezeichnungen)	15
Abb. 16: Punktfundament für DIN-Rahmen-Geräte (Bemaßung)	15
Abb. 17: Gerätefuß	16
Abb. 18: Beispiel 1	16
Abb. 19: Beispiel 2	16
Abb. 20: Falsche Aufstellung	16
Abb. 21: Kranentladung	17
Abb. 22: Staplerentladung von der Seite	17
Abb. 23: Staplerentladung über das Heck	17
Abb. 24: Entladereihenfolge	18
Abb. 25: Kranen mit Transportösen	20
Abb. 26: Kranen von Liefereinheiten	21
Abb. 27: Falsches Kranen von Liefereinheiten	21
Abb. 28: DIN-Rahmen-Gerät auf LKW	22
Abb. 29: Transportflaschen (A)	22
Abb. 30: Ecke des DIN-Rahmens	22
Abb. 31: Transportösen (B) am DIN-Rahmen	22
Abb. 32: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 4 Transportflaschen	23
Abb. 33: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 4 Transportflaschen	23

Abb. 34: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 6 Transportflaschen	23
Abb. 35: Auswahl von Traversen	24
Abb. 36: Leitseile zur Positionierung	25
Abb. 37: DIN-Rahmen-Gerät an Transportflaschen angeschlagen	25
Abb. 38: Schräglage in Tiefenrichtung	25
Abb. 39: Schräglage in Längenrichtung	26
Abb. 40: Schrägzug	26
Abb. 41: DIN-Rahmen-Gerät am Kran	26
Abb. 42: Positionierung mittels Leitseilen	26
Abb. 43: Abgesetztes DIN-Rahmen-Gerät	27
Abb. 44: Leitseile und Anschlagmittel	27
Abb. 45: Transportrohr (A)	29
Abb. 46: Öffnung im Transportrahmen (K)	29
Abb. 47: Öffnung im Transportrahmen (K) mit Verstärkungsblech (B)	29
Abb. 48: Tiefe des Transportrahmens (T) messen	31
Abb. 49: Tiefe des Transportrahmens (T) ablesen	31
Abb. 50: Transportrohr (A) mit Typenschild (I) und Tiefe des Transportrahmens (T)	32
Abb. 51: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 2 Transportrohre	34
Abb. 52: Beispiel für bauseitige Hebevorrichtungen für 3 Transportrohre	34
Abb. 53: Auswahl von Traversen	34
Abb. 54: Transportrahmenverbinder (C)	36
Abb. 55: Verstärkungsplatte (B) mit Nase zur Rutschsicherung (J)	36
Abb. 56: Transportrohr (A) mit Sicherungsrohren (D), Sicherungsschrauben mit Mutter (G) und Anschlägen (E)	37
Abb. 57: Sicherungsschraube (G) demontieren	38
Abb. 58: Sicherungsrohr (D) demontieren	38
Abb. 59: Transportrahmentiefe (T) ablesen	38
Abb. 60: Transportrohr (A) wenden	38
Abb. 61: Transportrohr (A) einschieben	39
Abb. 62: Anschlag (E) des Transportrohrs (A)	39
Abb. 63: Einschubseite	39
Abb. 64: Gegenseite	39
Abb. 65: Sicherungsrohr (D) einschieben	40
Abb. 66: Sicherungsschraube mit Mutter (G) montieren.	40
Abb. 67: Sicherungsrohr (D) mit Sicherungsschraube mit Mutter (G)	40
Abb. 68: Angeschlagenes Transportrohr	41
Abb. 69: Schräglage in Tiefenrichtung	41

Abb. 70: Schräglage in Längsrichtung	41
Abb. 71: Schrägzug	41
Abb. 72: Liefereinheit am Kran	42
Abb. 73: Liefereinheit abgesetzt	42
Abb. 74: Anschlagmittel entfernt	42
Abb. 75: Transportrohre (A) demontiert	42
Abb. 76: Rotor am Kran anschlagen	44
Abb. 77: Transportsicherung entfernen	44
Abb. 78: Entladung mit Stapler	46
Abb. 79: Entladung von Hydraulik auf Gestell mit dem Stapler	46
Abb. 80: Längsträger	48
Abb. 81: Tiefenträger	49
Abb. 82: Punktfundament	49
Abb. 83: Befestigung mit Trägerklemme F9 (A)	50
Abb. 84: Befestigung mit DIN 434 Keilscheibe (E)	50
Abb. 85: Befestigung mit Trägerklemme FC (F)	50
Abb. 86: Druckverlauf im RLT-Gerät	53
Abb. 87: Luftströme im Kombigerät	54
Abb. 88: Unterdrucksiphon	55
Abb. 89: Überdrucksiphon	56
Abb. 90: Zusammenschluss mehrerer Wannenafläufe	57
Abb. 91: Falscher Zusammenschluss	57
Abb. 92: RLT-Gerät mit Split-Außeneinheit und belüfteten Räumen ohne Kältemittelsensor	61
Abb. 93: RLT-Gerät mit Split-Außeneinheit und belüfteten Räumen mit Kältemittelsensor	63

Stichwortverzeichnis

A

Abbildungsverzeichnis.....	65
Anschlagmittel	19
Aufstellort	19, 45

B

Befeuchten	1
Blitzschutz	4, 5

D

Dachträgerrahmen	21
Daten	
Technische Daten	3
Datenblatt.....	3
DIN-Rahmen-Gerät.....	22

E

Entfeuchten	1
Entladung	17, 19, 20, 22, 28, 45, 46
Kran	19, 45, 46
Kranentladung.....	19
Stapler.....	17, 19, 45, 46
Transportflaschen.....	17, 22
Transportösen.....	17, 20
Transportrohr.....	17, 28

F

Filtern.....	1
Förderfahrzeuge.....	19

G

Gerätezeichnung	3
Grundrahmen.....	45

H

Heizen	1
H-KVS-Hydraulik auf Gestell	
Platzbedarf.....	9

K

Kältemittel R32	6, 8, 60
Kältemittelfüllmenge.....	58, 59, 60, 61, 63
Kran	19, 46

Kranen	21
Kranentladung	19
Krantransport	19
Kühlen	1

L

Liefereinheit	19, 21, 45, 46
Luftbehandlung	1
Luftstrom	1

P

Platzbedarf	
H-KVS-Hydraulik auf Gestell.....	9

R

RLT-Gerät	
wetterfest.....	4, 5
Rotor	44

S

Split-Außengeräte	6, 8, 60
Stapler	19, 45, 46
Staplerentladung	17, 45
Staplertransport.....	17, 45

T

Technische Daten	3
Technisches Datenblatt	3
Tragkraft.....	19
Transport	19, 45, 46
Kran.....	19, 46
Krantransport	19
Stapler	17, 19, 45, 46
Transportflaschen	17, 19, 22, 46
Transportösen	17, 19, 20, 46
Transportrohr	17, 19, 28, 46
Transportrohre	19
Transportsicherung	19, 45

V

Verzeichnisse.....	65
--------------------	----

robatherm
John-F.-Kennedy-Str. 1
89343 Jettingen-Scheppach

Tel. +49 8222 999 - 0
info@robatherm.com
www.robatherm.com

robatherm
the air handling company