



Montage & Zusammenbau- Anleitung

AXS

SAUGBELÜFTETE
KREUZSTROM
KÜHLTÜRME



Mr. GoodTower®



Bulletin AXS22RIG-D

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Versand	3
Lagerung	5
Stahlunterkonstruktion	5
Zusammenbau AXS (einstöckig)	5
Zusammenbau AXS (doppelstöckig)	5
Zusammenbau von oberer und unterer Sektion (AXS doppelstöckig)	6
Zusammenbau mehrer Zellen (AXS einstöckig und doppelstöckig)	7
Trennblech am Ausgleichskanal bei mehrzelligen Aggregaten (Optional)	8
Anbringung von Ventilatorschutzgittern und Stützrahmen	9
Installation von extra geräuscharmten Ventilatoren und Ventilator-Zylinderverlängerungen	10
Innenverrohrung	13
Außenverrohrung	14
Anleitung für das Abdichten von ASME-Flanschanschlüssen	15
Montage von Aufzengeländern und Leitern	16
Montage von Wartungsbühne und vertikaler Leiter auf Wannenhöhe	18
Installation von Brandschutzwänden	19
Montage von Wartungsbühne und Leiter in Höhe der Lufteintrittsgitter	20
Zusammenbau und Montage des Diffusers (Optional)	22
Allgemeine Informationen – Inbetriebnahme & Wartung	23
Keilriemenspannung und Ausrichten von Riemenscheiben	23
Abschlämmleitung	23
Justieren des Schwimmerventils	23
Saugsieb	24
Schutzgitter	24
Wartung	24
Frostschutz	24
Montage des außenseitigen Motors – Getriebeantrieb	25
Montage des innenseitigen Motos – Getriebeantrieb und extra geräuscharmtem Ventilator	26
Installation und Ausrichtung schwimmender Wellen	26
Anhang	29
Notizen	30

Die saugbelüfteten Kreuzstrom-Kühltürme der AXS-Baureihe sollten unter Berücksichtigung der in dieser Broschüre genannten Anweisungen und Empfehlungen montiert und aufgestellt werden.

Das gesamte Montagepersonal sollte sich vor Beginn der Arbeiten mit den Abläufen sowie den innerhalb der Branche anerkannten und üblichen Installationspraktiken vertraut machen. Die Informationen in dieser Broschüre dienen lediglich zu Informationszwecken. Sie erheben nicht den Anspruch, alle Varianten und mögliche Unwägbarkeiten in Zusammenhang mit der Montage abzudecken. Außerdem könne die hier beschriebenen Verfahren jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden, da EVAPCO, Inc. ständig an deren Weiterentwicklung arbeitet.

EVAPCO, Inc. gibt keinerlei Garantiezusicherungen in Bezug auf diese Anleitung oder die hierin beschriebenen Produkte und Verfahren. EVAPCO, Inc. haftet auch nicht für Verluste oder Schäden (direkte, indirekte, Folgeschäden oder andere), die während Installation oder Handhabung der Geräte nach deren Versand eintreten.

Eine vollständige Beschreibung der EVAPCO-Haftungspolitik finden Sie unter www.evapco.com, wo Sie die Allgemeinen Geschäftsbedingungen einsehen können.

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines saugbelüfteten Kreuzstrom-Kühlturm von EVAPCO entschieden haben. Dieses Handbuch enthält detaillierte Anweisungen für die Montage und Installation des Aggregates. Sollten während der Installation Fragen auftreten, wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen EVAPCO Vertriebspartner.

Versand

EVAPCO's AXS Kühltürme sind in ein-oder doppelstöckiger Ausführung erhältlich. Die einstöckigen AXS-Kühltürme werden als eine Sektion geliefert und erfordern geringe bis keine Montage vor Ort, mit Ausnahme der externen Verrohrung, elektrischer Anschlüsse und optional ausgewähltem Zubehör.

Die doppelstöckigen AXS-Kühltürme werden in zwei Sektionen geliefert. Jede Sektion ist mit Flanschen ausgerüstet, die sich nahtlos zusammenfügen, wenn sie wie in der folgenden Anleitung beschrieben abgedichtet und verschraubt werden.

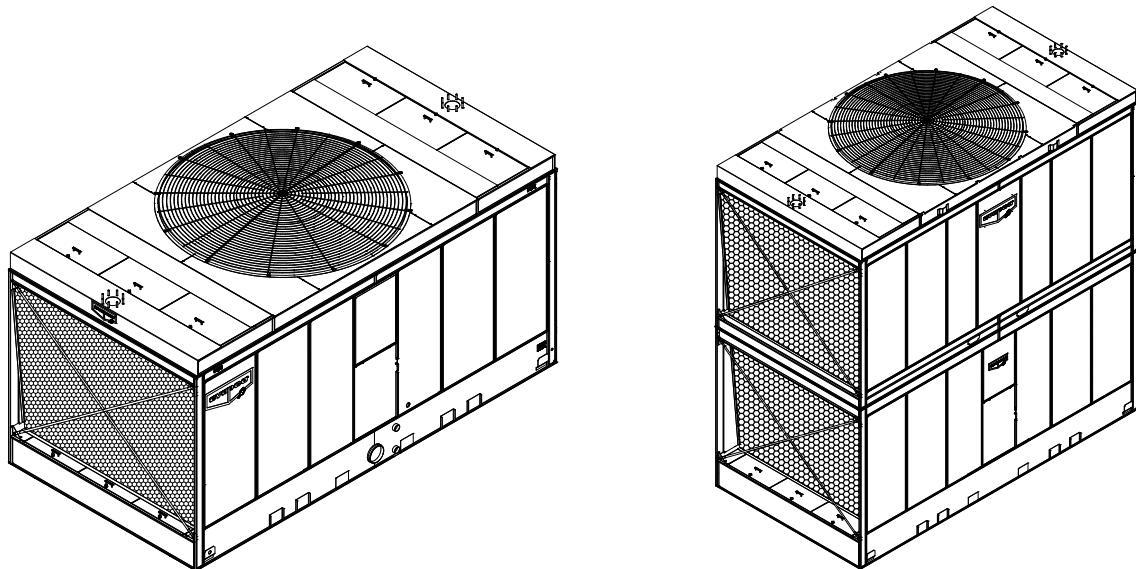


Abb. 1 – AXS Kühltürme - einstöckig (links) & doppelstöckig (rechts)

Montagezubehör wie Dichtband, selbstschneidende Schrauben sowie weitere Materialien und Hilfsmittel werden in eine Montagebox verpackt, die zum Versand in die Wanne gelegt wird. EVAPCO empfiehlt das/die Aggregat(e) und Zubehör bei Erhalt gründlich zu prüfen. Darüber hinaus ist ratsam, die letzte Version der technischen Dokumentation mit der Montageanleitung abzugleichen, bevor das/die Aggregat(e) geliefert wird/werden.

Die AXS Kühltürme sind sowohl mit Keilriemen- als auch mit Getriebeantrieb verfügbar. Bei Aggregaten mit Keilriemenantrieb sind Motoren und Riemen bereits werkseitig montiert. Es empfiehlt sich, Ausrichtung und Spannung zu überprüfen, sobald das/die Aggregat(e) vor Ort eintrifft/eintreffen (das gilt auch für Aggregate mit Riemenantrieb). Bei Aggregaten mit Riemenantrieb und innenliegenden Motoren, sind sowohl Motor, Kurzkupplung als auch Getriebe werkseitig montiert. Bei Aggregaten mit Riemenantrieb und außenliegenden Motoren werden Motor(en) und Welle(n) lose in der Wanne mitgeliefert, und müssen vor Ort montiert und ausgerichtet werden.

HINWEIS

Die Gewinde sämtlicher Montageschrauben sollten mit einem Anti-Seize-Montagespray beschichtet werden, um ein Festfressen der Muttern zu verhindern..

Lagerung

Für den Fall einer Lagerung des/der Aggregate(s) vor Installation ist darauf zu achten, dass die Oberseite nicht durch Planen oder andere Materialien abgedeckt wird/werden. Das kann zu starkem Hitzestau führen und die im Aggregat befindlichen Tropfenabscheider, Lufteintrittsgitter und Füllkörpereinheiten aus PVC beschädigen. **Bei Lagerung über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten sollten Ventilator(en) und Ventilatorwelle(n) monatlich von Hand gedreht werden. Darüber hinaus sind alle Wellenlager vor Inbetriebnahme zu reinigen und nachzufetten.**

Stahlunterkonstruktion

Auflageträger und Befestigungsmaterial sind seitens Dritter zu liefern und zu bemessen. Gewichte, Abmessungen und technische Daten finden Sie grundsätzlich in der technischen Gerätedokumentation oder der verbindlichen Zeichnung.

Zwei Doppel-T-Träger, die über die gesamte Länge des Aggregates verlaufen, sind erforderlich, um das Gerät in seiner Längsrichtung zu stützen (siehe **Abb. 2**). Die Träger sollten sich mit ihrem Steg unterhalb der Auflageflansche des Aggregates befinden. In den unteren Gehäuseflanschen befinden sich bereits Bohrlöcher, um die Verschraubung des Aggregates auf der Stahlunterkonstruktion zu erleichtern. Die genaue Anordnung der Bohrungen entnehmen Sie bitte der Stahlunterkonstruktionszeichnung, die der technischen Dokumentation beigelegt ist. Die Anordnung der Stahlunterkonstruktion ist bei einzel- und doppelstöckigen Geräten gleich.

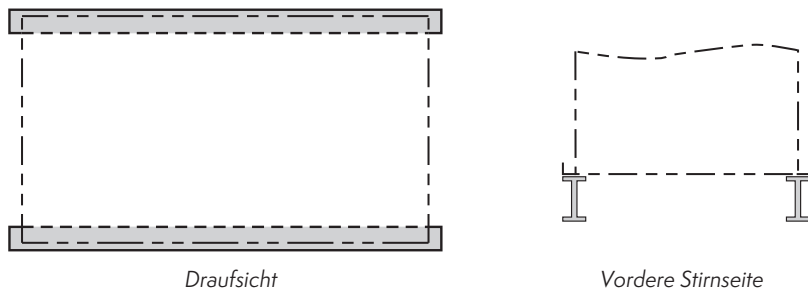


Abb. 2 – Anordnung der Stahlträger in Längsrichtung

Neben der Anordnung der Stahlträger in Längsrichtung sind auch Queranordnungen möglich, wie nachstehend in **Abb. 3** dargestellt. Die zulässigen Überstandsgrenzen entnehmen Sie bitte dem EVAPCO-Handbuch für die Aggregateaufstellung, in dem das Thema Querstahlanordnungen ausführlich beschrieben ist, oder wenden Sie sich an den für Sie zuständigen EVAPCO Vertriebspartner.

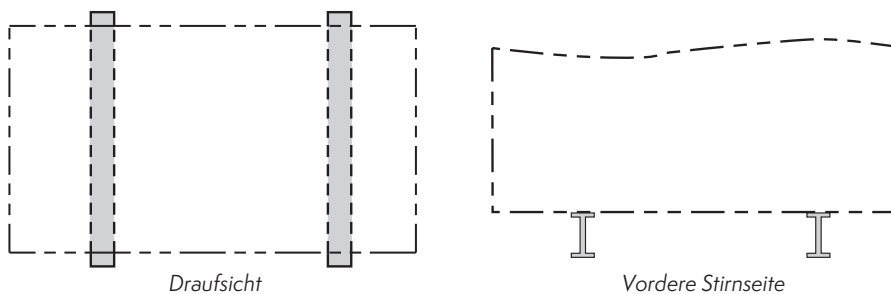


Abb. 3 – Anordnung der Querträger aus Stahl

Die Dimensionierung der Träger muss statisch berechnet werden. Sie dürfen nicht mehr als $1/360$ der Gesamtlänge, maximal 13 mm Durchbiegung haben. Die Durchbiegung kann so berechnet werden, dass 55% des Betriebsgewichtes als gleichförmige Last auf jeden einzelnen Träger wirken. Betriebsgewichte finden Sie in den verbindlichen Zeichnungen, die Teil der Dokumentation sind.

Vor dem Aufstellen des Aggregates müssen die Doppel-T-Träger waagrecht ausgerichtet werden. **Zum Ausrichten dürfen keine Unterlegmaterialien zwischen Bodenflansch und Trägern verwendet werden, da die Stabilität des Aggregates hierdurch beeinträchtigt wird.**

Zusammenbau AXS - einstöckig

Die Hebevorrichtungen-/Ösen befinden sich an den unteren Ecken der Längsseiten der AXS-Kühltürme. Die Spreizstange, an welcher der Haken des Krans befestigt wird, muss den Mindestabstand „H“ über den Hebeösen einhalten.

Aggregat	Mindestmaß Abstand "H"	
12' breite AXS (3.6 m)	19 ft	5.8 m
14' breite AXS (4.2 m)	20 ft	6.1 m

Tabelle 1 – Mindestabstand "H" - AXS einstöckig

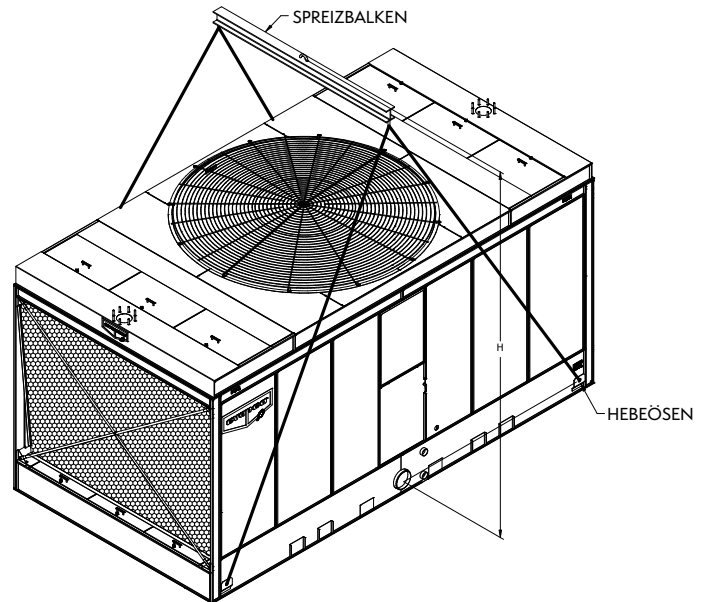


Abb. 4 – Mindestabstand "H" - AXS einstöckig

Zusammenbau AXS - doppelstöckig

Der doppelstöckige AXS wird in zwei Sektionen geliefert, so dass jede Sektion separat zu montieren ist. **Abbildungen 5** und **6** zeigen die Position der Hebeösen; es gelten die selben Regeln für den Mindestabstand „H“ wie beim einstöckigen AXS-Kühlturm.

Aggregat	Mindestmaß Abstand "H"	
12' breite AXS (3.6 m)	19 ft	5.8 m
14' breite AXS (4.2 m)	20 ft	6.1 m

Tabelle 2 – Mindestabstand "H" - AXS doppelstöckig

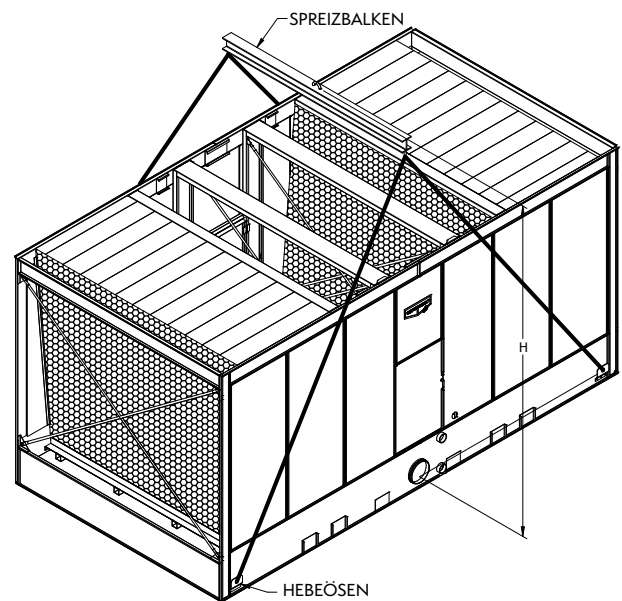


Abb. 5 – Mindestabstand "H" - AXS doppelstöckig

Wenn die Wannensektion platziert ist, finden Sie in **Abbildung 6** Anweisungen für den Zusammenbau der oberen Sektion. Die Hebeösen befinden sich an der Oberseite des Aggregates, wie nachstehend dargestellt. Die Spreizstange, an welcher der Haken des Krans befestigt wird, muss den Mindestabstand „H“ über den Hebeösen einhalten.

Aggregat	Mindestmaß Abstand "H"	
12' breite AXS (3.6 m)	8 ft	2.4 m
14' breite AXS (4.2 m)	10 ft	3.0 m

Tabelle 3 – Obere Sektion AXS doppelstöckig, Mindestabstand "H"

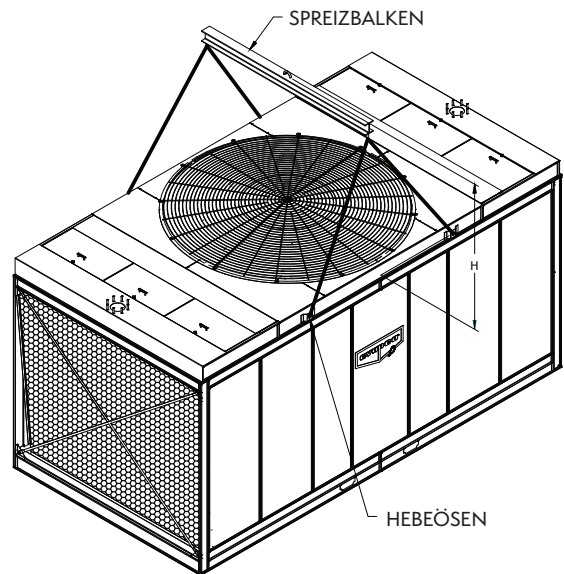


Abb. 6 – Obere Sektion AXS doppelstöckig, Mindestabstand "H"

Zusammenbau von oberer und unterer Sektion (AXS doppelstöckig)

Sobald die Wannensektion des doppelstöckigen AXS platziert und mit der Stahlunterkonstruktion verschraubt ist, muss das Dichtband vollständig angebracht werden, bevor die obere Sektion angehoben und aufgesetzt wird.

Das Dichtband ist so anzubringen, dass es die Schraublöcher an den Seitenflanschen mittig abdeckt, und zwar über die Gesamtlänge beider Seiten (siehe DETAIL A in nachstehender **Abb. 7**). Die Träger der Füllkörperelemente müssen ebenfalls mit einer Lage Dichtband versehen werden, siehe DETAIL B in **Abb. 7**.

An den Stellen, wo die Füllkörperträger mit den Flanschen an den Längsseiten zusammentreffen, muss das Dichtband überlappen, und ein kleines Stück Dichtband muss senkrecht zum Dichtband der Füllkörperträger angebracht werden, um eine wasserdichte Abdichtung zu gewährleisten.

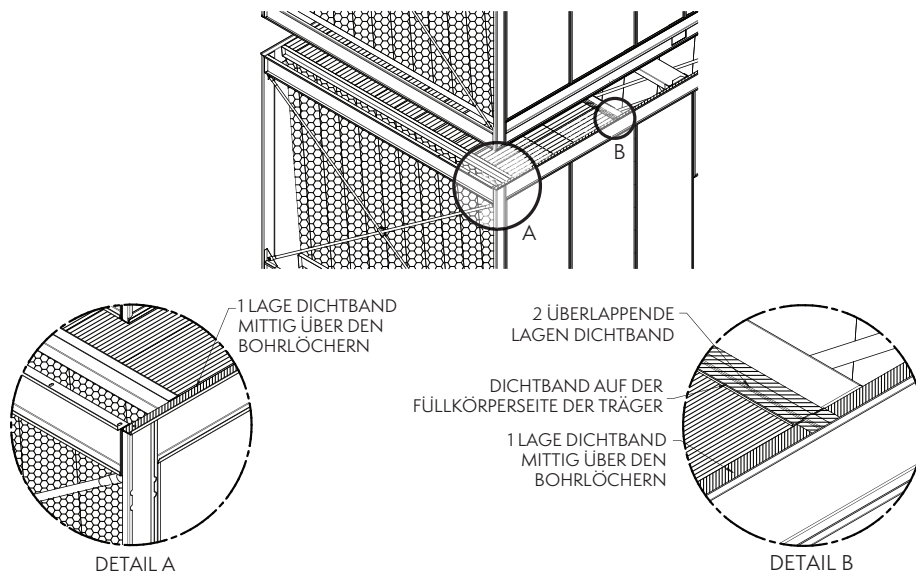


Abb. 7 – Dichtbandanbringung und Details zur Verschraubung, AXS doppelstöckig

Sobald das Dichtband an den entsprechenden Stellen der Wannensektion angebracht ist, kann die obere Sektion montiert werden.

Hiefür sind Verschraubungen an den mittleren Befestigungspositionen der Längsseiten (siehe DETAIL B in **Abb. 8**) und an den Lufteinlässen erforderlich.

Zusätzlich zu den mitgelieferten Ausrichthilfen (siehe DETAIL A in **Abb. 8**) wird die Verwendung von Zentrierbolzen zur Ausrichtung der Schraublöcher an den Lufteinlassseiten empfohlen.

Die vorhandenen Bohrlöcher in den Gegenflanschen betragen 11 mm, so dass sich die obere Sektion mithilfe der mitgelieferten 10 mm Schrauben an der Wannensektion befestigen lässt (siehe DETAIL C in **Abb. 8**).

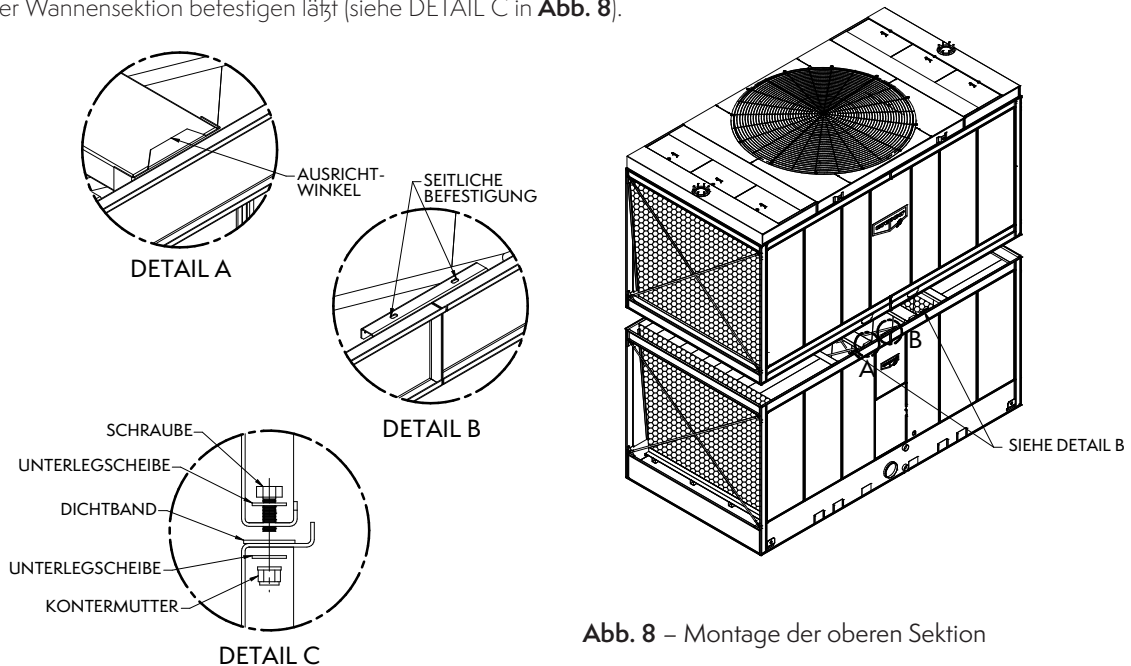


Abb. 8 – Montage der oberen Sektion

Zusammenbau mehrer Zellen (AXS einstöckig und doppelstöckig)

Mehrzellige AXS-Kühltürme können optional mit einem zwischenliegenden, verbindenden Ausgleichskanal geliefert werden. Die Menge der Kanäle in der Gesamtanordnung hängt von der Anzahl der gewählten Kühltürme ab. Bei einer zweizelligen Konfiguration ist beispielsweise ein Ausgleichskanal erforderlich, bei dreizelligen Aggregate, sind es zwei Kästen, wobei die mittlere Zelle auf jeder Seite einen Kasten zu nebenliegenden Zelle hat (u.s.w.). Ausgleichskanäle werden lose im Becken mitgeliefert. Der Ausgleichskanal muss angeschlossen werden, um den Wasserstand in der Wanne zu regulieren, und somit eine korrekte Ansaugung der Pumpe zu gewährleisten. Ausgleichskanäle sind nicht erforderlich, wenn die Kühltürme mit Ausgleichsanschlüssen ausgerüstet sind (bauseitige Verrohrung).

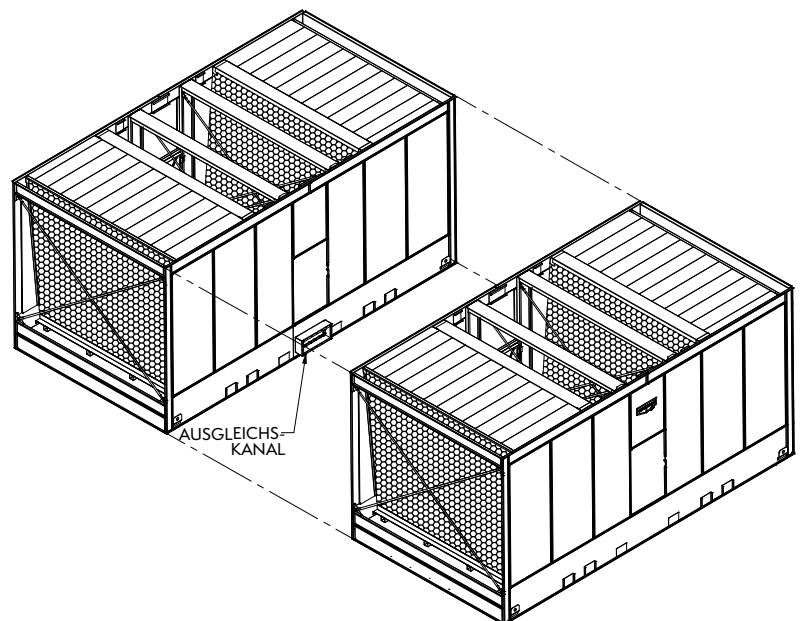


Abb. 9 – Ausgleichskanal bei mehrzelligen Konfigurationen

1. Montieren Sie den einstöckigen AXS oder die untere Sektion des doppelstöckigen Aggregates wie in der Montageanleitung beschrieben, und verschrauben Sie die Sektion auf der Stahlunterkonstruktion.
2. Reinigen Sie die Flanschanschlüsse der Ausgleichskanalöffnungen bei allen Zellen. Bringen Sie eine Lage Dichtband um alle Kanalöffnungen herum an, und zwar zentriert über den Bohrlöchern. Entfernen Sie den Papierschutzbstreifen vom Dichtband.
3. Reinigen Sie den Gegenflansch an der Kanalöffnung von Schmutz, Fett oder Feuchtigkeit.
4. Verbinden Sie die Seite des Ausgleichkanals, in der die Bolzen installiert sind, nun mit der Seitenwand der Zelle. Hiefür werden die Bolzen durch das Dichtband und die Bohrlöcher in der Seitenwand geschoben und mit Unterlegscheiben und Kontermuttern befestigt.

5. Positionieren Sie den zweiten einstöckigen AXS oder die untere Sektion des Doppelstöckers neben dem Ausgleichskanal auf der Stahlunterkonstruktion.
6. Richten Sie die Schraublöcher im Ausgleichskanal und die Kanalöffnungen mithilfe von Zentrierbolzen aus, und ziehen Sie dabei die zweite Wannensektion gegen die Flanschverbindung (siehe **Abb. 10**).
7. Drehen Sie 10 mm Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben in jedes Loch um die Öffnung des Ausgleichkanals und ziehen Sie diese fest.
8. Verschrauben Sie den zweiten einstöckigen AXS oder die untere Sektion des Doppelstöckers mit dem Stahlträger.
9. Setzen Sie diesen Vorgang für alle weiteren Zellen fort.

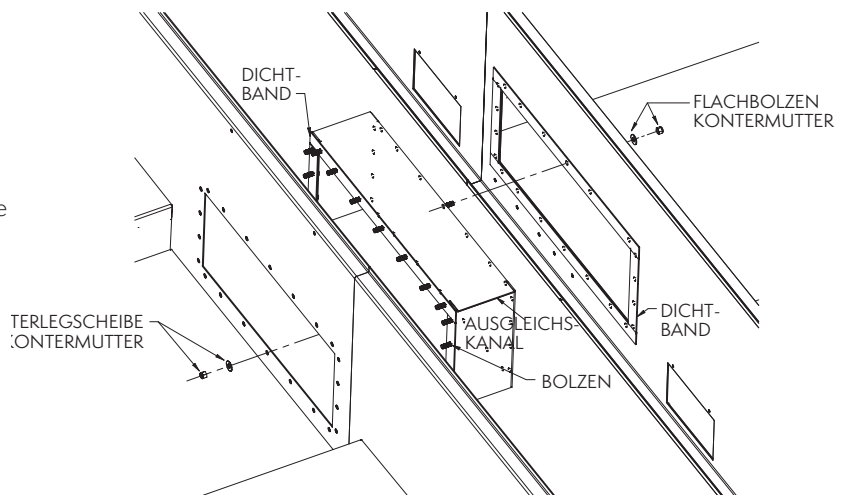


Abb. 10 – Detail Ausgleichskanal

Trennblech am Ausgleichskanal bei mehrzelligen Aggregaten (Optional)

Um die unteren Sektionen für individuellen Zellbetrieb, regelmäßige Reinigungs- oder Wartungsarbeiten abzutrennen ist ein weiteres Zubehör erhältlich. Dieses optionale Trennblech wird lose im Becken mitgeliefert und mithilfe von Muttern am Ausgleichskanal befestigt.

Sofern das Trennblech anwendungsbedingt nicht benötigt wird, entfernen Sie Muttern, Unterlegscheiben und Blech. Bringen Sie Unterlegscheiben und Muttern danach wieder an, um einen leakagefreien Betrieb des Ausgleichkanals zu gewährleisten.

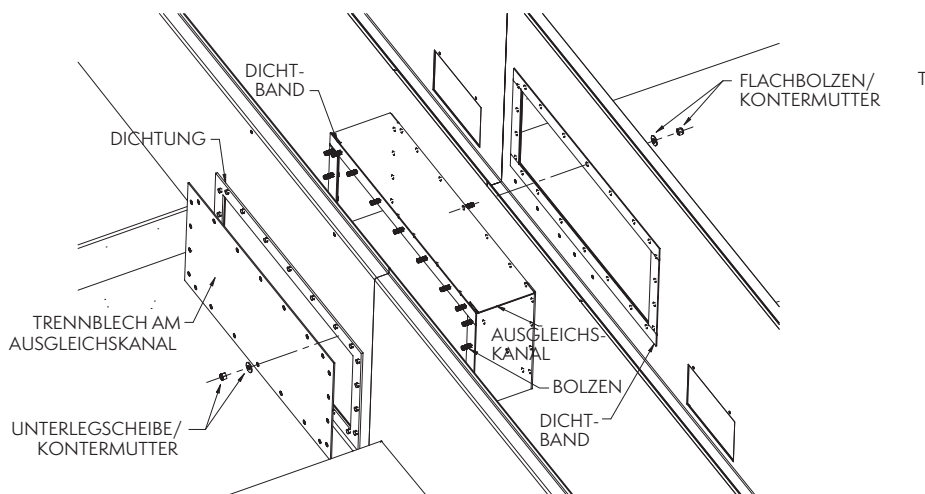
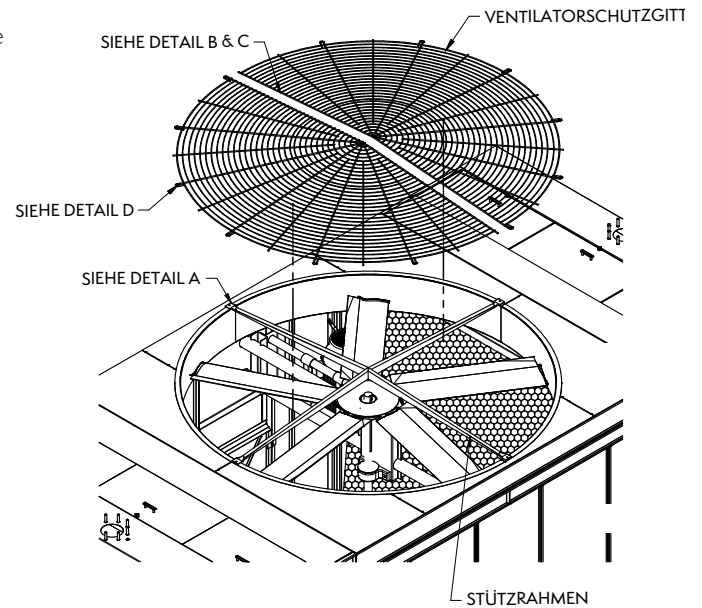


Abb. 11 – Trennblech am Ausgleichskanal (Optional)

Befestigung von Ventilatorschutzgittern und Stützrahmen

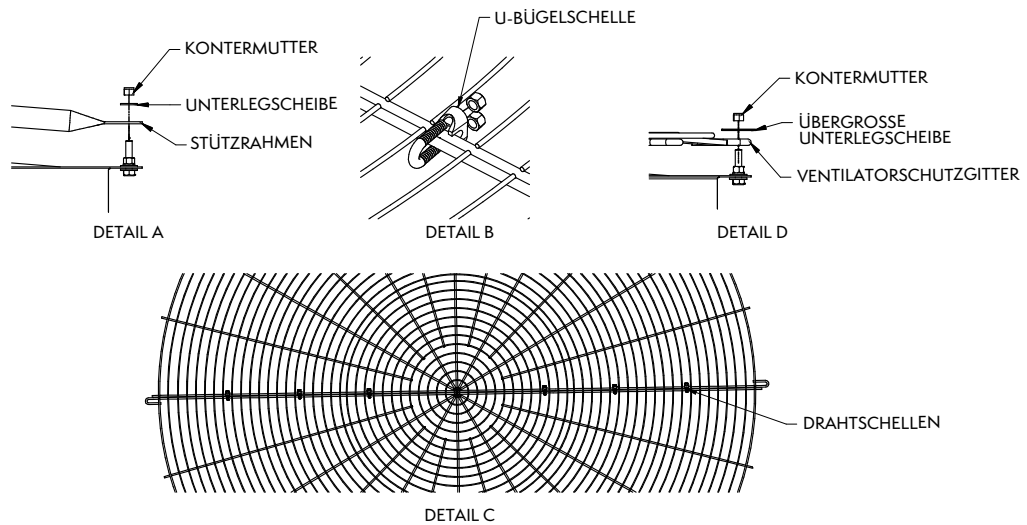
Ventilatorschutzgitter und Stützrahmen werden zur vor Ort Montage lose in der Wanne mitgeliefert. Für die Befestigung sind folgende Arbeitsschritte zu befolgen:

1. Platzieren Sie den Stützrahmen wie in DETAIL A zu **Abb. 12** dargestellt.
2. Legen Sie beide Hälften des Schutzgitters auf den Rahmen. Jede Hälfte ist mit Markierungen versehen, die mit denen auf dem Zylinder übereinstimmen müssen. Richten Sie die Ringösen des Gitters entsprechend der Bohrungen auf dem Zylinder aus.
3. Befestigen Sie beide Gitterhälften in gleichmäßigen Abständen mit U-Bügelschellen, wie in DETAIL B zu **Abb. 12** dargestellt.
4. Nutzen Sie jede Bohrung für die Befestigung des Schutzgitters am Ausblaszylinder, wie in DETAIL D zu **Abb. 12** dargestellt. Verschrauben Sie Gitter und Stützrahmen an allen vier Auflagepunkten auf dem Zylinder.



ACHTUNG: DIE VENTILATORSCHUTZGITTER DÜRFEN ZU KEINEM ZEITPUNKT BETRETEN WERDEN!

Abb. 12 – Ventilatorschutzgitter und Stützrahmen



Installation von extra geräuscharmen Ventilatoren und Ventilator-Zylinderverlängerungen

Aufgrund von Versandvorschriften werden extra geräuscharme Ventilatoren und Zylinderverlängerungen bei 11' (3,4 m) und 22' (6,7 m) hohen Aggregaten separat in einem Holzverschlag zur vor Ort Montage mitgeliefert. Für die ordnungsgemäße Installation des Ventilators sind die nachstehenden Anweisungen zu befolgen.

Entfernen Sie zunächst den Sicherungsring und das Halteblech wie in DETAIL A zur **Abb. 13** dargestellt.

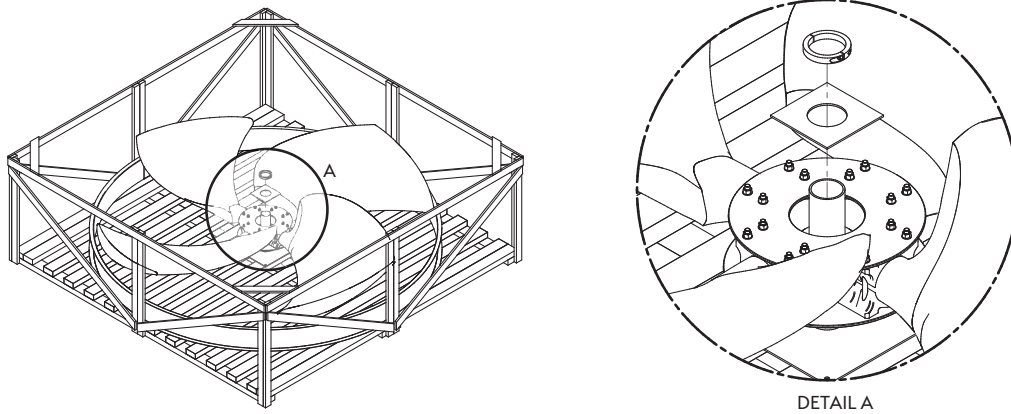


Abb. 13 – Extra geräuscharmer Ventilator im Holzverschlag

Wickeln Sie Schlingen um die Schaufelschäfte und heben Sie den Ventilator aus dem Holzverschlag (wie in DETAIL A zu **Abb. 14** dargestellt).

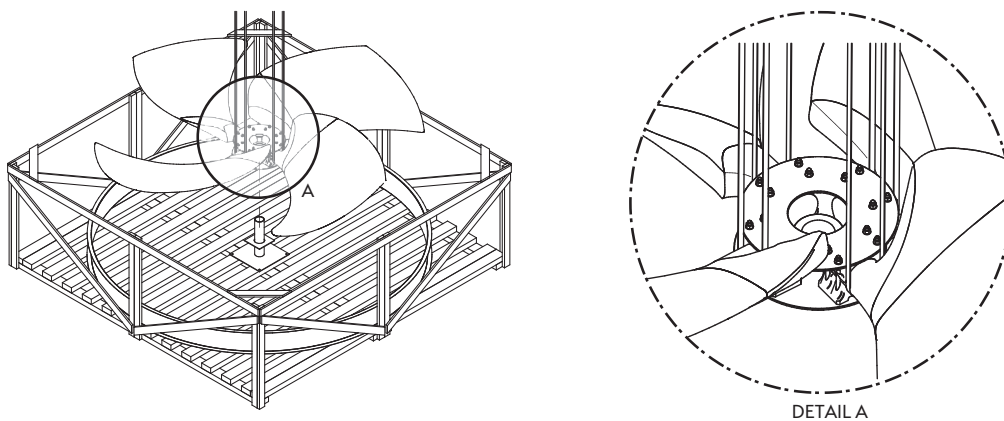


Abb. 14 – Entnahme des Ventilators aus dem Holzverschlag

Senken Sie den Ventilator langsam auf die Welle ab, bis die Unterseite der Nabe mit dem werkseitig installierten Sicherungsring bündig ist.

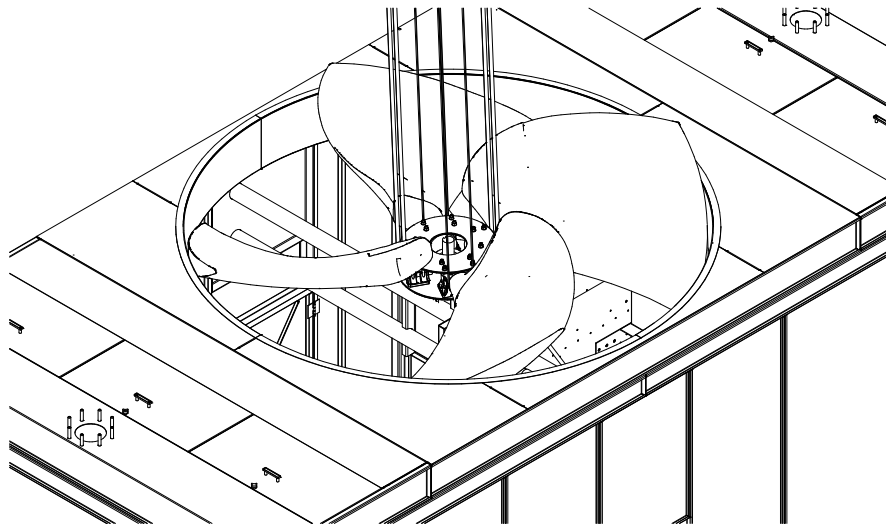


Abb. 15 – Absenken des Ventilators auf die Welle

Richten Sie die Passfedernut aus und ziehen Sie die drei Schrauben der Taperlock-Buchse stufenweise an, bis dass sie auf der Welle einrastet und gleichmäßig im Nabenflansch sitzt (siehe DETAIL A zu **Abb. 16** unten).

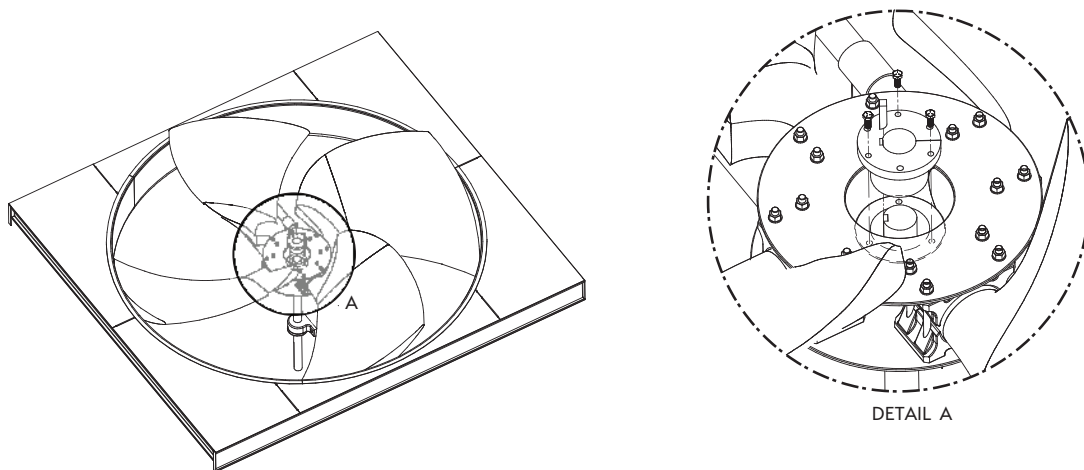
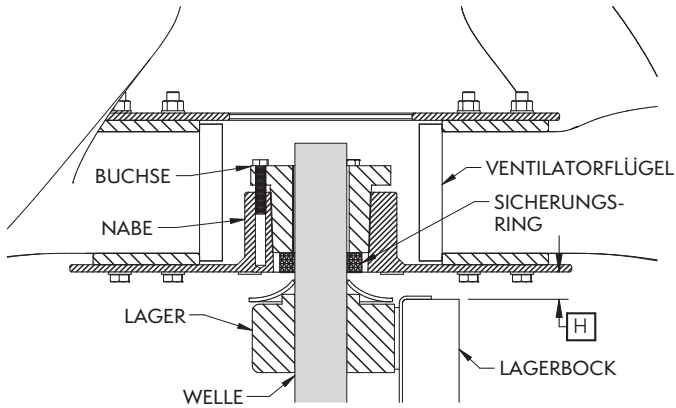


Abb. 16 – Befestigung der Taperlock-Buchse

Buchse	Drehmoment	Schraube
J	135 ft-lb. 180 N.m	5/8 – 11 x 4-1/2"

Tabelle 4 – Relevante Angaben für die Befestigung der Taperlock-Buchse

Nach Befestigung der Taperlock-Buchse ist das „H“-Maß entsprechend folgender **Tabelle 5** zu prüfen, um die korrekte Positionierung des Ventilators in Bezug auf den Lagerbock sicherzustellen.



Ventilator Ø (in.) / cm	Baugröße	“H” Höhe (in.)	“H” Höhe (mm)
(132) 335 cm	12' x 22'	1	25
(156) 396 cm	14' x 24'	1-1/4	35

Tabelle 5 – Messungen zur Überprüfung der Lüfterplatzierung

Abb. 17 – Überprüfen der Ventilatorposition

Installieren Sie nun den Ventilatorzylinder wie nachstehend beschrieben; DETAIL A und DETAIL B dienen hierbei als Referenz. Vergewissern Sie sich, dass der Stützrahmen zusammen mit den Ventilatorschutzgittern montiert worden ist, bevor Sie den Zylinder einbauen.

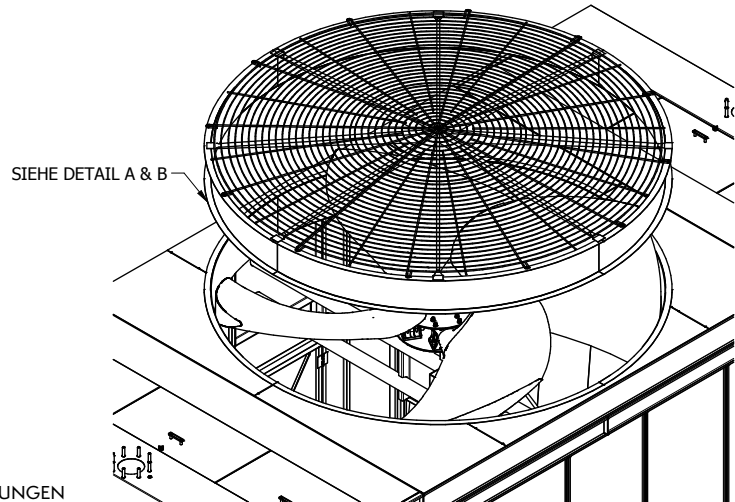
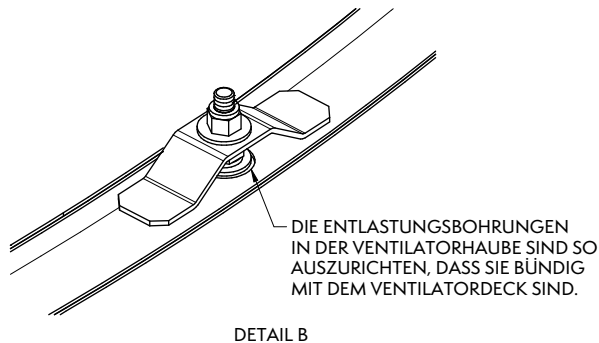
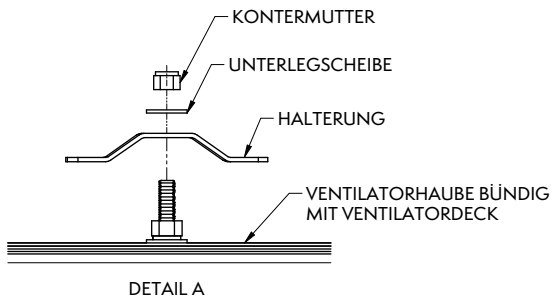


Abb. 18 – Einbau Ventilatorzylinder

Innenverrohrung

AXS-Kühltürme haben drei mögliche Rohrleitungskonfigurationen: Ein einzelner seitlicher Einlass, ein einzelner Bodeneinlass oder zwei obere Einlässe. Die innenliegenden Rohrleitungen der einzelnen Seiten- und Bodeneinlässe sind so bemessen, dass der Durchfluss zu beiden Heißwasserbecken, die sich auf dem Ventilatordeck befinden, ausgeglichen ist. Einseitige Einlässe sind bei Konfigurationen mit einer oder zwei Zellen erhältlich. Bei mehreren Zellen hingegen sind untere Einlässe oder zwei obere Einlässe üblich.

Bodeneinlass

Bei einem Aggregat mit Bodeneinlass (wie in **Abb. 19** dargestellt), wird das innenliegende Steigrohr, die Verbindungs-Manschette, Befestigungsschellen sowie die beiden Verbindungsstücke, die sich auf dem Ventilatordeck befinden, mitgeliefert.

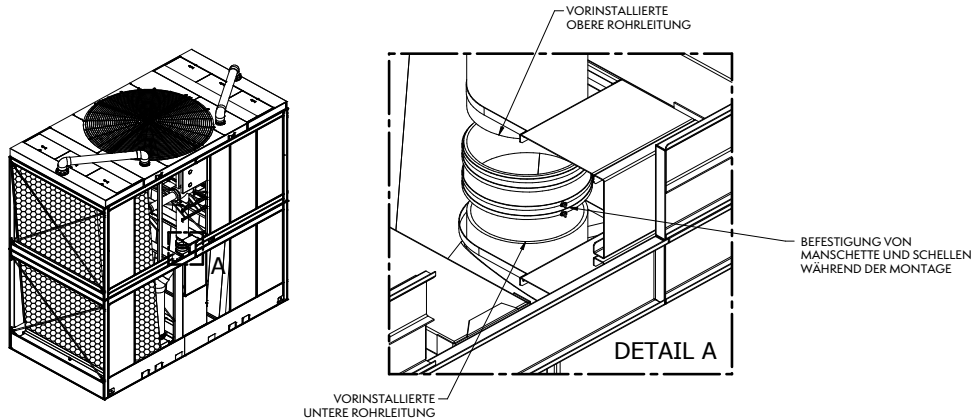


Abb. 19 – Einzelner Seiteneinlass

Abflussloch

Ein Abflussloch, wie in **Abb. 20** dargestellt, dient zum Entleeren der inneren Rohrleitungen während des Pumpenstillstandes. Im Falle vom Betrieb bei kalten Temperaturen wird empfohlen, die Abflussschraube zu entfernen. Die Schraube wird lose in der Montagezubehörbox mitgeliefert.

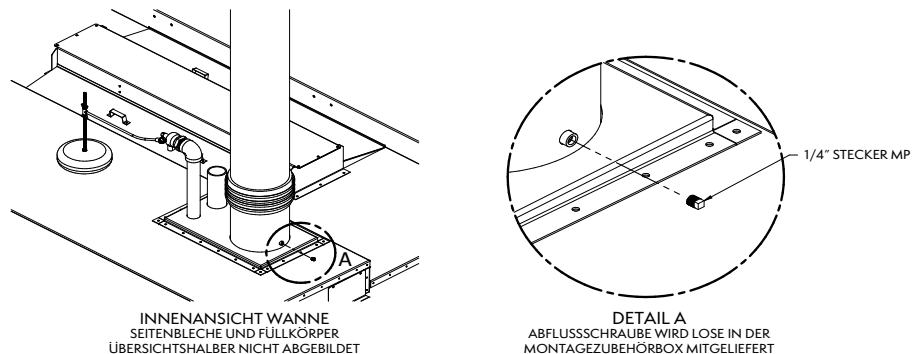


Abb. 20 – Abflussloch

Aufgrund von Versandbestimmungen werden die Rohrleitungen, die an die einzelnen Heißwasserkästen auf dem Ventilatordeck angeschlossen werden, zur vor Ort Installation lose mitgeliefert. Eine Seite wird über den Flansch an dem Heißwasserkasten angeschlossen. Das andere Ende wird mithilfe einer Schlauchklemme durch das Ventilatordeck an die werkseitig montierte, innenliegende Rohrleitung angeschlossen (Details siehe **Abb. 21**).

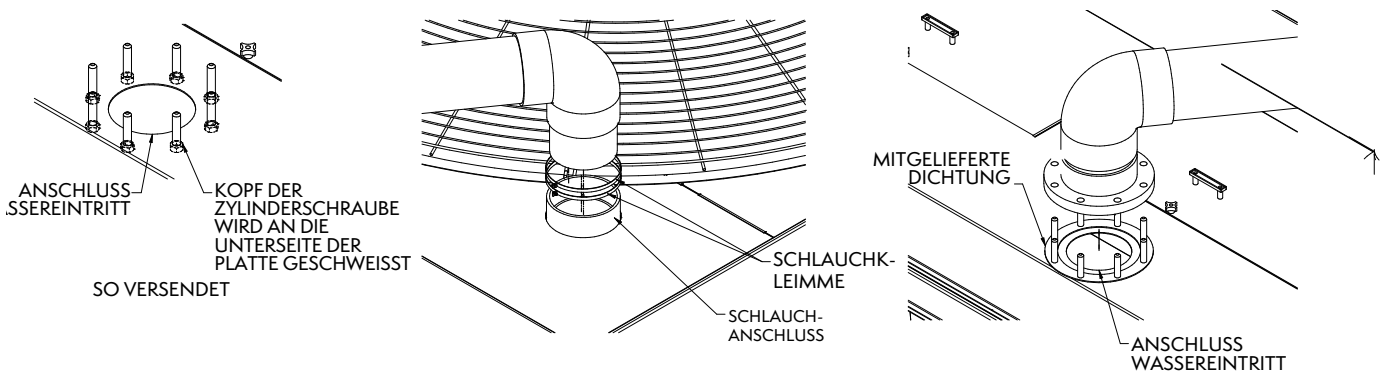


Abb. 21 – ASME 150 Bolt Flange Pattern Setup

Seitlicher Einlass

Wenn EVAPCO ein Aggregat mit seitlichem Einlass liefert, sind die beiden Verbindungsrohrstücke, die sich auf dem Ventilatordeck befinden, bereits vorhanden (wie in **Abb. 22** dargestellt). Sie müssen lediglich noch bauseits verrohrt werden

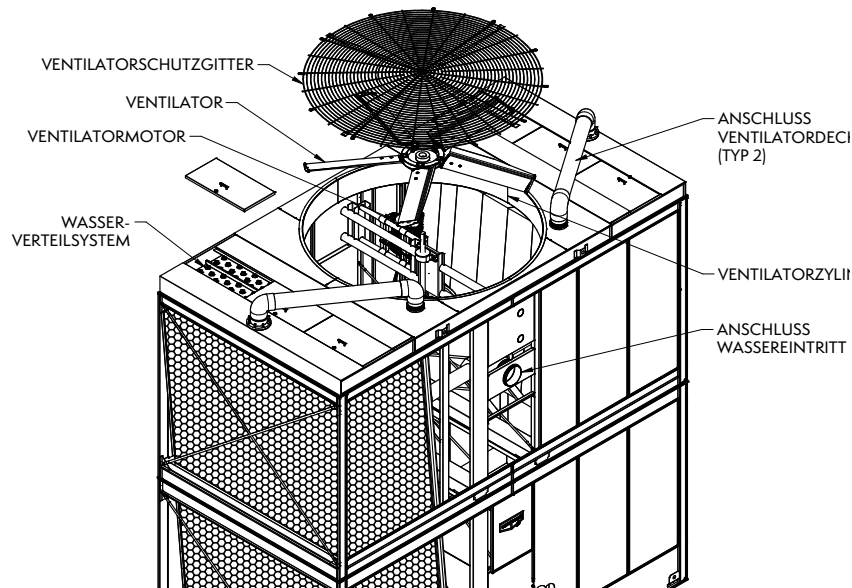


Abb. 22 – Einzelner seitlicher Einlass

Doppeleinlass oben

Wenn Aggregate mit zwei oberen Einlässen ausgerüstet sind, ist werkseitig keine Rohrleitung vorgesehen.

Doppeleinlass Oben

Wenn Aggregate mit zwei oberen Einlässen ausgerüstet sind, wird werkseitig keine Rohrleitung vorgesehen.

Außenverrohrung

AXS-Kühltürme haben drei mögliche Abflusskonfigurationen: Einen Seitenabfluss, einen Bodenabfluss oder einen tieferliegenden Abflusskasten mit Seitenanschluss. Seitenabflüsse sind standardmäßig bei ein- oder zweizelligen Aggregaten vorgesehen. Für den Fall, dass mehr als zwei Zellen nebeneinander installiert werden sollen, können Bodenabflüsse oder tieferliegende Abflusskästen mit Seitenanschluss vorgesehen werden. Seiten- und Bodenabflüsse erfordern keine Montage vor Ort, mit Ausnahme der Anbindung an die Außenverrohrung. Abflusskästen werden zur vor Ort Montage lose in der Wanne mitgeliefert. Bitte befolgen Sie die nachstehenden Arbeitsschritte, um die Installation des tieferliegenden Abflusskastens mit Seitenanschluss fertigzustellen:

1. Suchen Sie die quadratische Öffnung in der tiefsten Stelle der Aggregatewanne. Bringen Sie Dichtband rund um die Öffnung an (wie in **Abb. 23** dargestellt).
2. Schieben Sie den Abflusskasten so durch die Öffnung, dass die Schraublöcher an den Flanschen mit den Löchern um die Öffnung herum übereinstimmen.
3. Schließen Sie die Installation mithilfe des mitgelieferten Montagezubehörs ab, wie in **DETAIL A** und **DETAIL B** dargestellt.

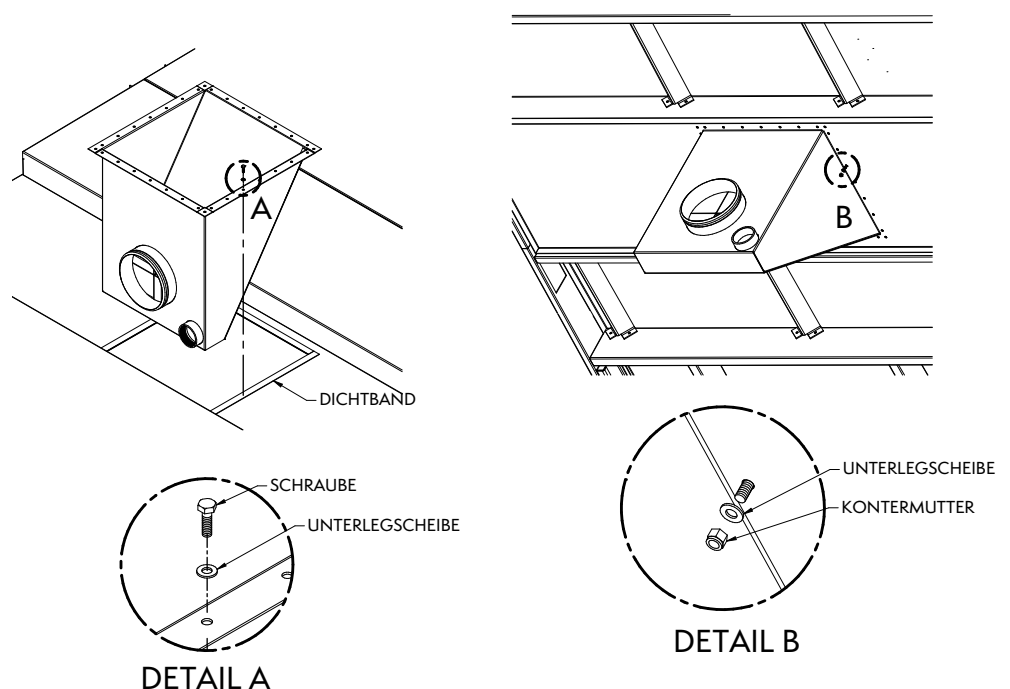


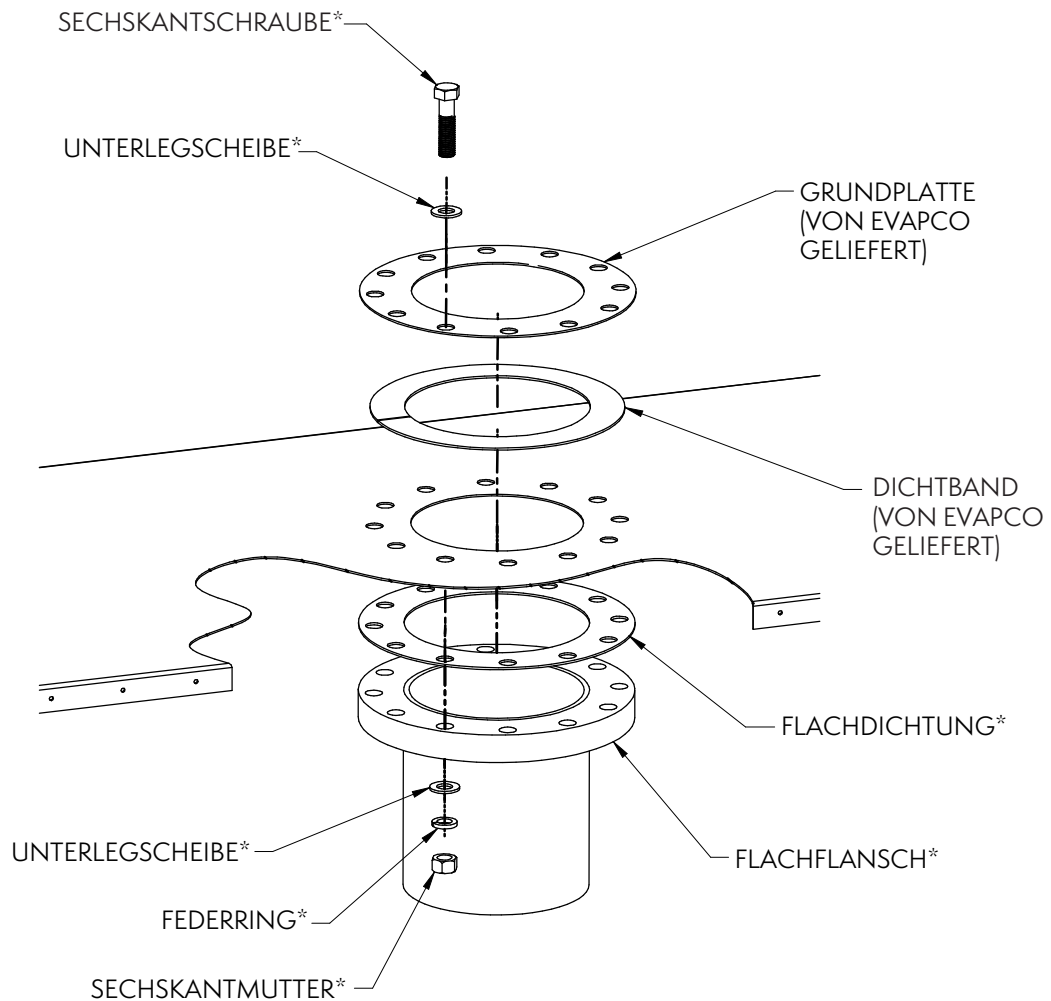
Abb. 23 – Installation des tieferliegenden Abflusskastens mit Seitenanschluss

Anleitung für das Abdichten von ASME-Flanschanschlüssen

Wenn das Aggregat optional mit ASME-Schrauben ausgerüstet ist, sind die nachstehenden Anweisungen für den ordnungsgemäßen Flanschanschluss zu befolgen. EVAPCO liefert lediglich Dichtband und Unterlegscheiben; Flansche, Dichtungen, Schrauben u.s.w. sind von anderen Firmen bereit zu stellen.

HINWEISE:

Der Flanschanschluss ist ASME B16.5, Klasse 150 konform. Flanschanschlüsse mit flacher Oberfläche, Flachdichtungen und Befestigungselemente sind bauseits zu stellen. Sämtliche Rohrleitungen müssen extern abgestützt werden; sie dürfen keinesfalls durch den Kühlurm gestützt werden. Dichten Sie alle Schraubköpfe und Unterlegscheiben ab, sobald diese angezogen sind. Dichten Sie ebenfalls die umlaufenden Grundplatten ab.



* Bauseits zu stellen

Abb. 24 – Abdichten ASME-Flanschanschluss

Montage von Außengeländern und Leitern

Geländer- und Leiterbauteile werden in der Wanne des Aggregates mitgeliefert. Sofern anderes Zubehör zu viel Platz in der Wanne beansprucht, erfolgt der Versand von Geländer(n) und Leiter(n) separat. Um den Montageaufwand vor Ort zu minimieren, werden Geländer und Fußtrittplatten vor dem Versand teilweise zusammengebaut. Sofern die Leiter mit einem Sicherheitskorb ausgerüstet ist, wird dieser zusammen mit der Leiter geliefert.

Die Halterungen für die Geländer sind bereits werkseitig installiert, und befinden sich entlang der Außenkanten des Aggregates (siehe DETAIL A). Auch die Halterungen für die Leiter sind werkseitig installiert, um die Montage vor Ort zu erleichtern.

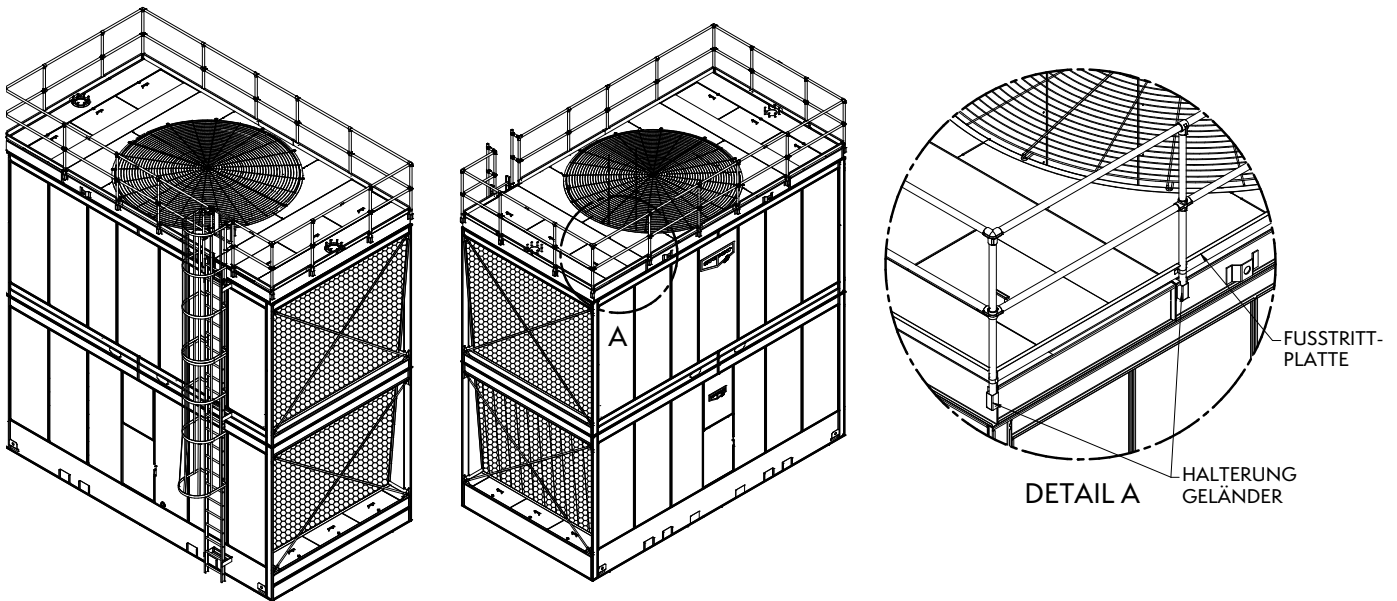


Abb. 23 – Anordnung Außengeländer und Leiter

Montage von Außengeländern und Leitern (Fortsetzung)*

*Der folgende Abschnitt gilt nur für Projekte, bei denen mehrere AXS-Zellen unmittelbar nebeneinander installiert sind.

Geländer und Leitern werden in der Aggregatewanne mitgeliefert. Für den Fall, dass mehrere AXS-Kühltürme direkt nebeneinander aufgestellt sind, werden die umlaufenden Geländer miteinander verbunden (wie in DETAIL B dargestellt). Die obere Verbindungsplatte muss ebenfalls angebracht werden, um eine fortlaufende Gehfläche zu gewährleisten (wie in DETAIL C und DETAIL D dargestellt).

HINWEIS: Zur Verdeutlichung ist nur ein Teil des Aggregates abgebildet.

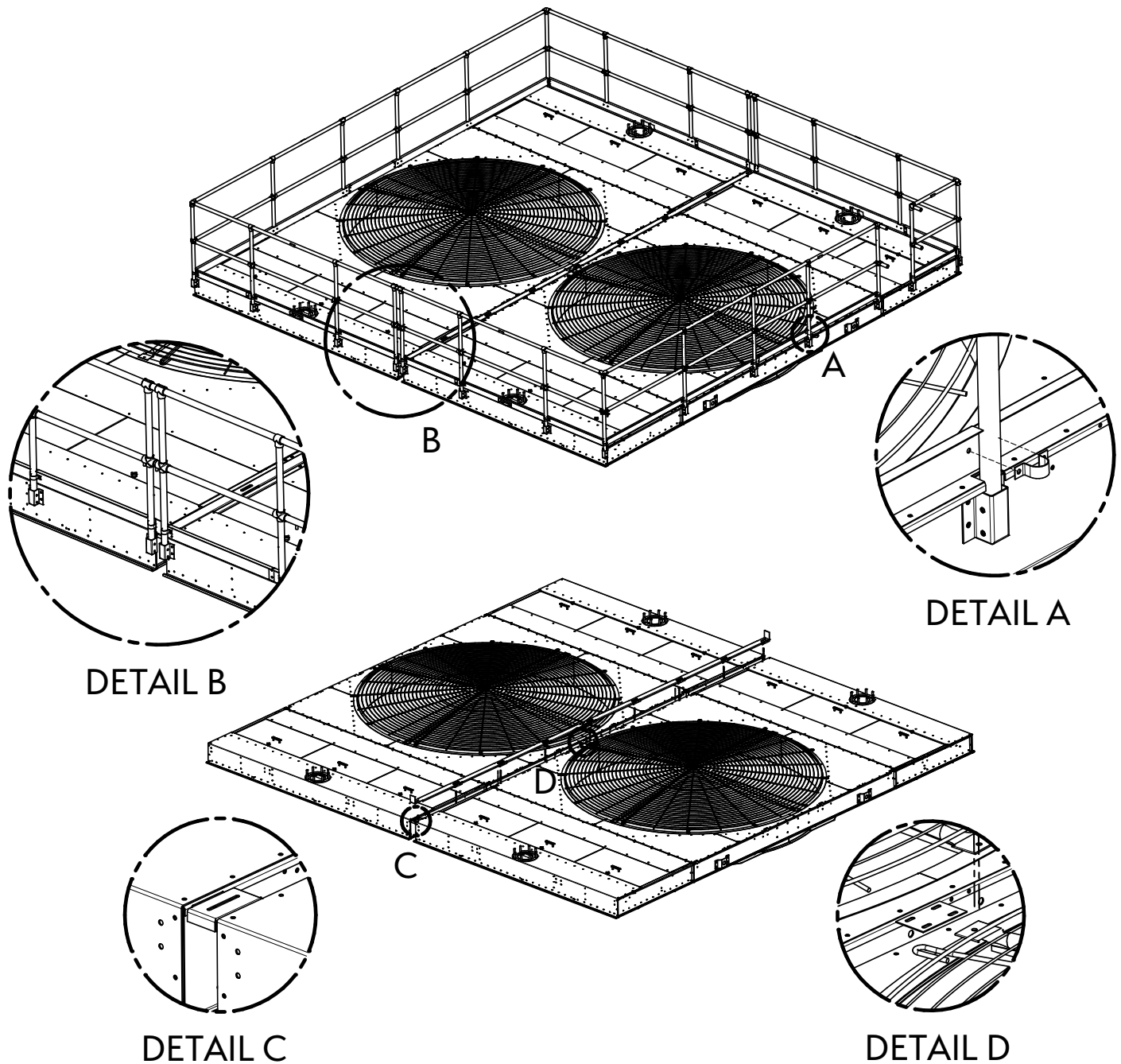


Abb. 24 – Anbringung der oberen Verbindungsplatte bei mehreren Zellen

Montage von Wartungsbühne und vertikaler Leiter auf Wannenhöhe

Sofern Ihr Aggregat mit einer Wartungsbühnenbaugruppe ausgerüstet ist, die vor Ort auf Wannenhöhe zu installieren ist, werden diese Bauteile lose mitgeliefert. Die Wartungsbühne, mit Ausnahme der Leiter, wird vor dem Versand vollständig zusammengebaut, um die Arbeiten vor Ort auf die Anbringung am Aggregat zu beschränken. In der Regel gibt es ein bis zwei Wartungsbühnenbaugruppen pro AXS-Gerät. Einzelheiten hierzu finden Sie in der auftragsbezogenen Dokumentation. Zur vollständigen Montage der Wartungsbühne auf Wannenhöhe sind die Details gemäß den **Abbildungen 27 bis 31** zu befolgen.

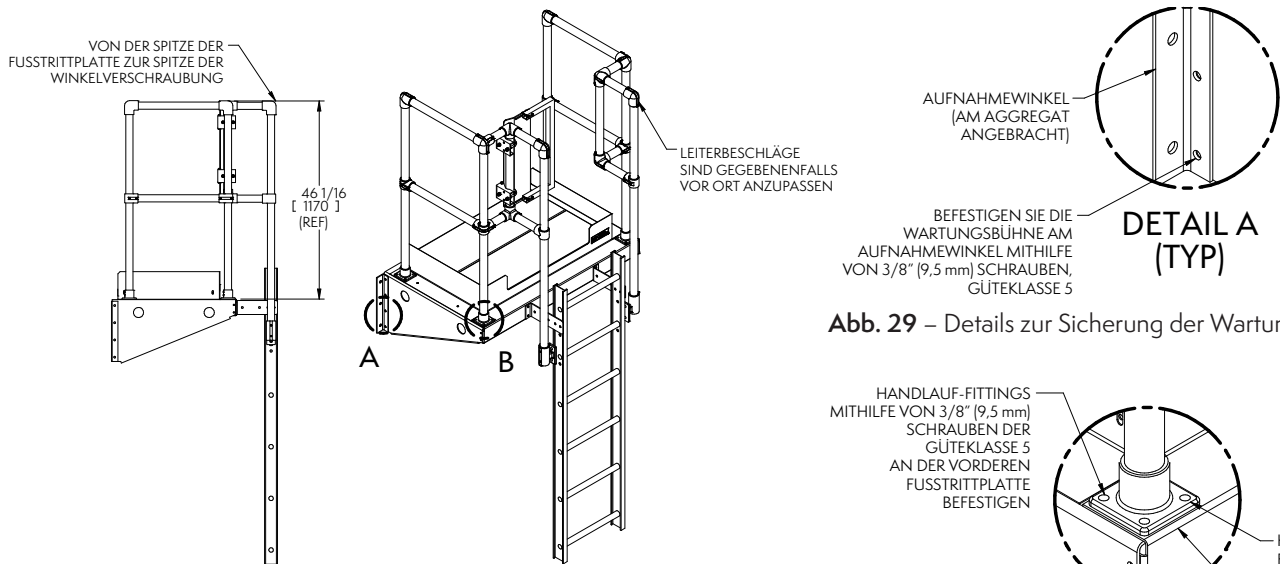


Abb. 27 und 28 – Allgemeine Anordnung der Wartungsbühne

Abb. 29 – Details zur Sicherung der Wartungsbühne

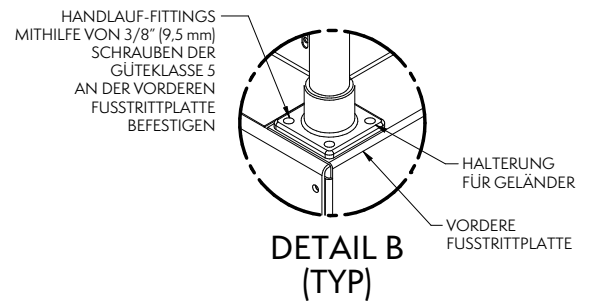


Abb. 30 – Details zur Befestigung des Geländers

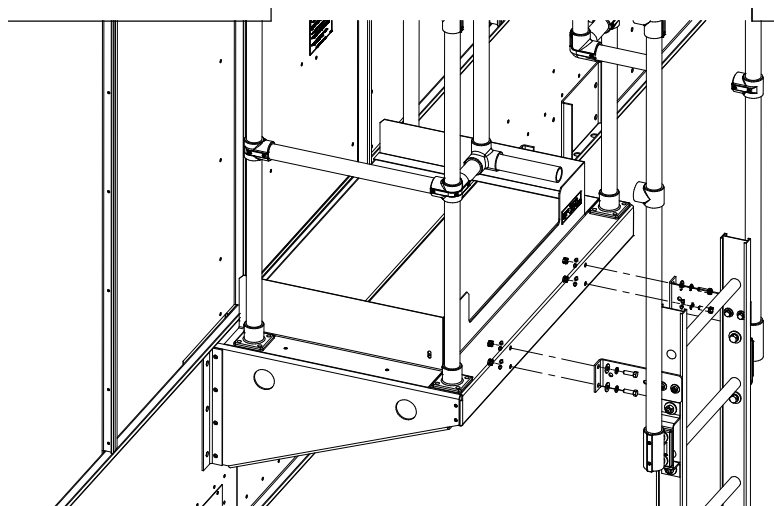


Abb. 31 – Details zur Befestigung der Leiter

Installation von Brandschutzwänden

Brandschutzwände sind ein Zubehör bei mehrzelligen AXS-Aggregaten, die FM-Anforderungen gerecht werden. Ihr Zweck besteht darin, eine Feuerausbreitung von einer Zelle auf die nächste innerhalb der Füllkörpereinheiten zu vermeiden. Sofern das FM-zugelassene FM-zugelassene Zubehör in einem AXS-Auftrag enthalten ist, werden die Brandschutzwände lose für die Installation vor Ort mitgeliefert. Einzelheiten zur Installation der Brandschutzwände finden Sie in den **Abbildungen 32 bis 34** in Verbindung mit den Hinweisen **1 bis 2**.

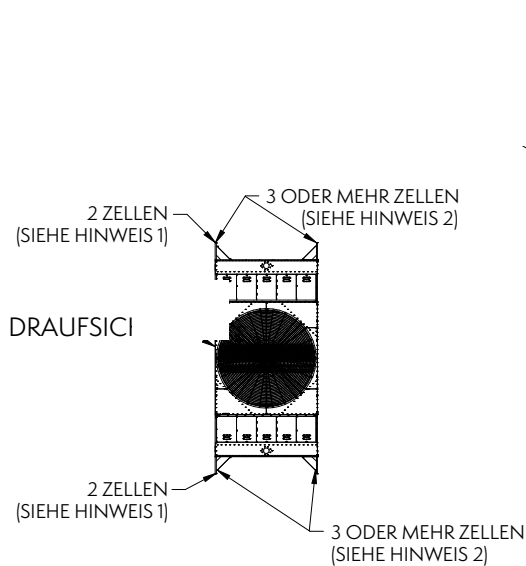


Abb. 32 – Installation der Brandschutzwand (Draufsicht)

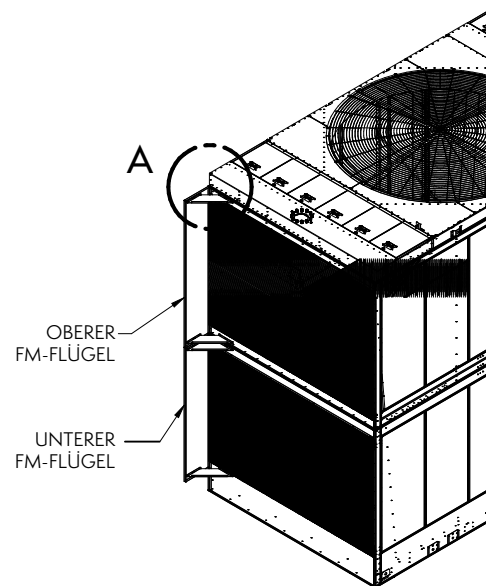


Abb. 33 – Anordnung der Brandschutzwandflügel

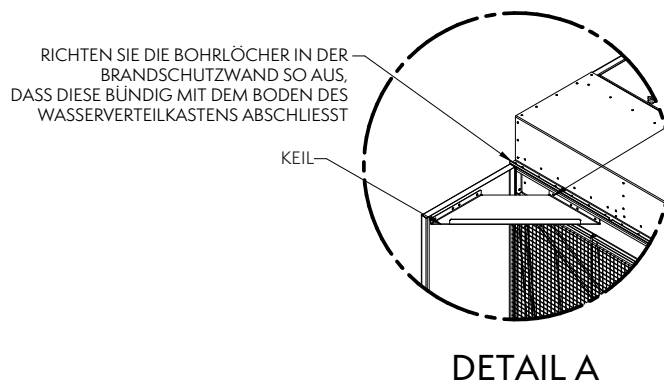


Abb. 34 – Installation der Brandschutzwand (Detailansicht A)

HINWEIS 1:

Bei AXS-Konfigurationen mit zwei Zellen wird eine Feuerschutzwand bei einem Aggregat zwischen den Zellen installiert.

HINWEIS 2:

Bei AXS-Konfigurationen mit drei oder mehr Zellen werden die Feuerschutzwände an den mittleren Zellen, zwischen den beiden Enden der Zellen, platziert.

Montage von Wartungsbühne und Leiter in Höhe der Lufteintrittsgitter

Wenn Ihr Aggregat mit einer Wartungsbühne in Höhe der Lufteintrittsgitter ausgerüstet ist, wird diese Komponente zur vor Ort Montage lose mitgeliefert. Um den Montageaufwand vor Ort zu minimieren, wird die Bühne vor dem Versand teilweise montiert. Normalerweise sind pro Zelle zwei Wartungsbühnen und Leitern vorgesehen; Einzelheiten finden Sie in der projektbezogenen technischen Dokumentation. Wartungsbühnen und Leitern sollten nach vollständiger Montage des Aggregates entsprechend der Anweisungen in **Abb. 25** und **26** angebracht werden.

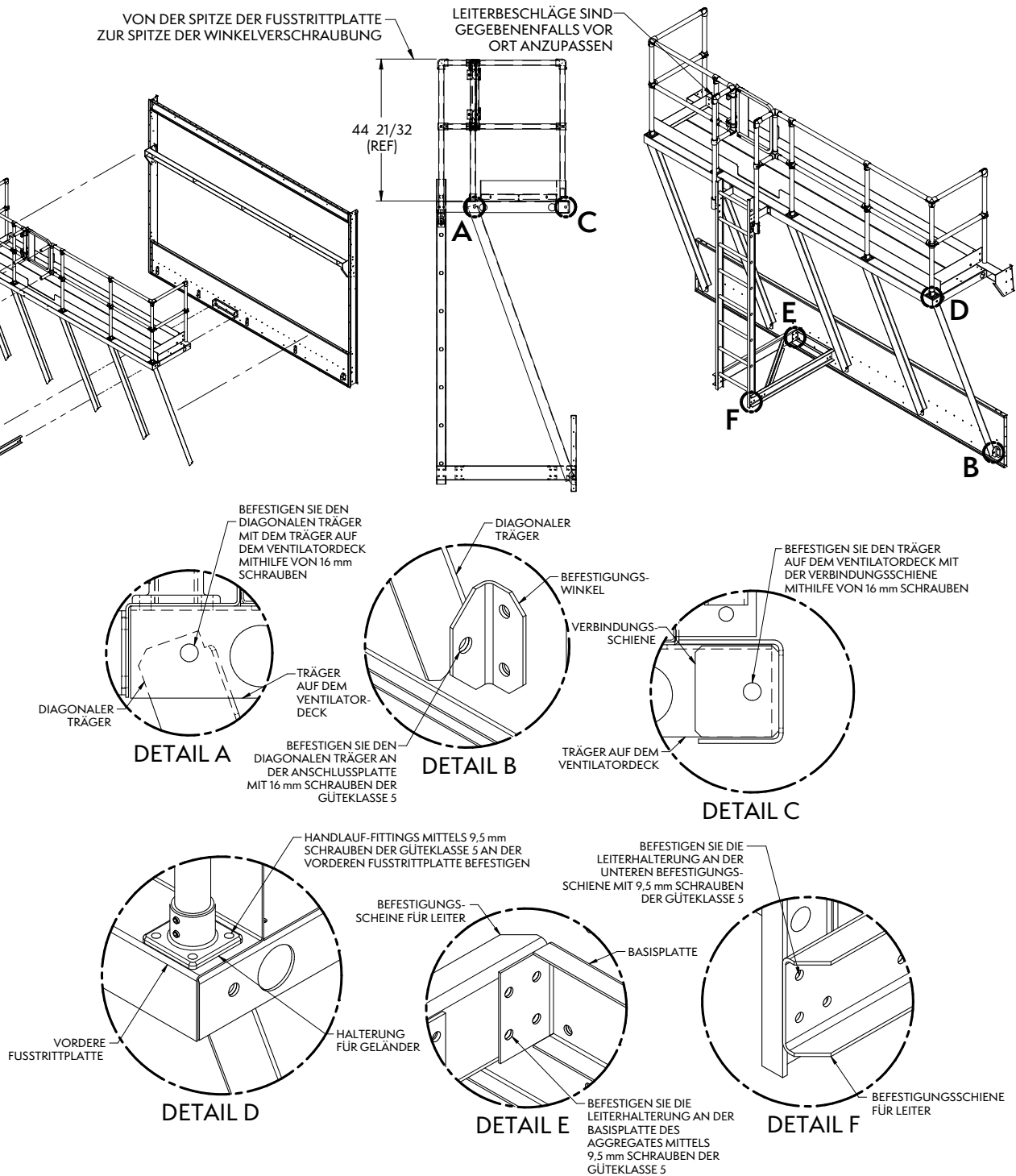


Abb. 25 – Montage von Wartungsbühne und Leiter in Höhe der Lufteintrittsgitter (einstöckiger AXS)

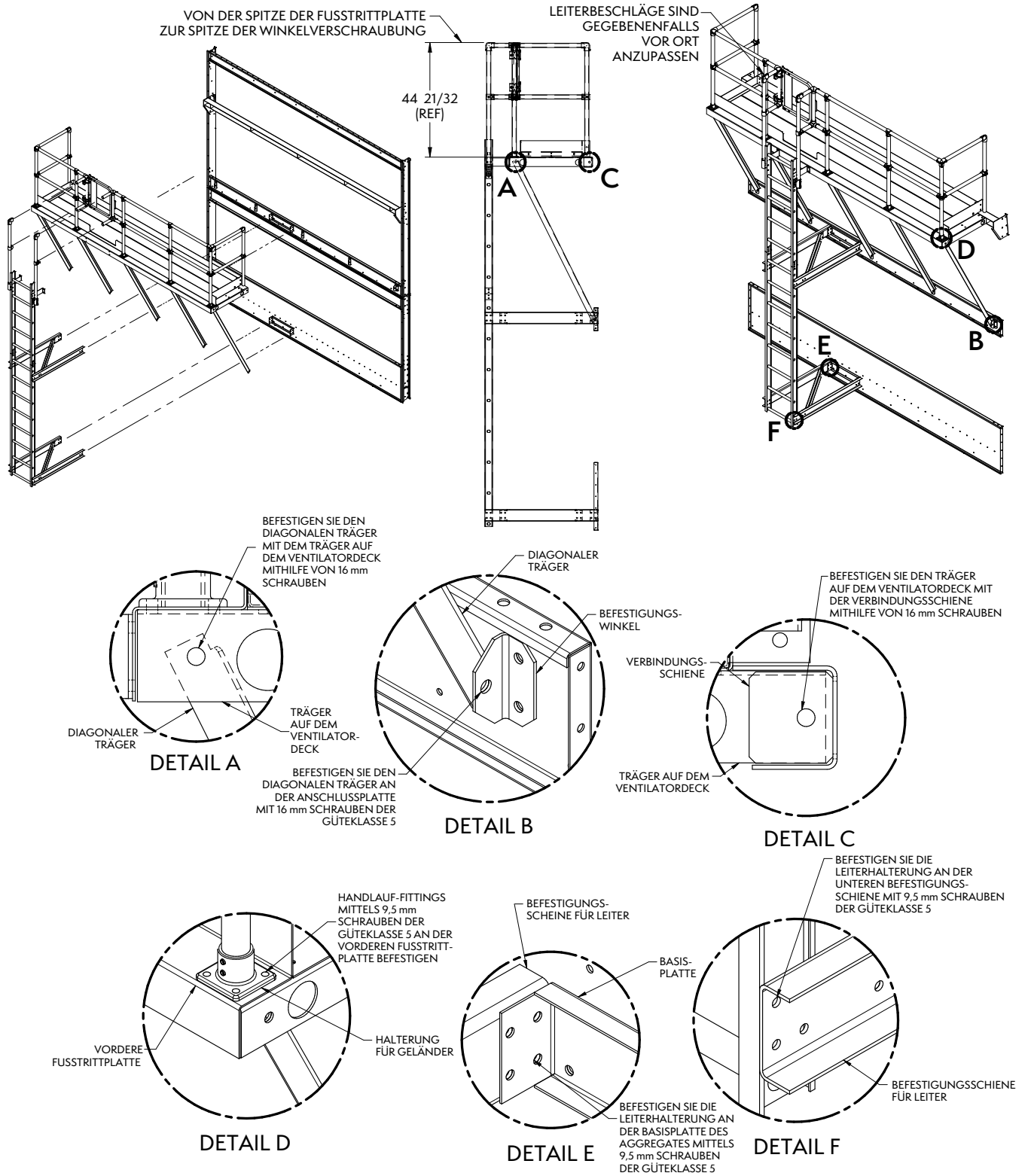


Abb. 26 – Montage von Wartungsbühne und Leiter in Höhe der Lufteintrittsgitter (doppelstöckiger AXS)

Zusammenbau und Montage des Diffusers

Einige AXS-Aggregate sind mit Diffusern (Englisch: Velocity Recovery Stack (= VR)) ausgerüstet. Diese Geräte sind in der Modellbezeichnung mit „VR“ gekennzeichnet. Der Diffuser wird demontiert in vier Teilen und separat verpackt geliefert. Schrauben Sie alle vier Teile an den senkrechten Nähten zusammen, wie in nachstehender **Abb. 27** dargestellt. Stellen Sie sicher, dass die Hebeösen zwischen den einzelnen Sektionen angebracht sind.

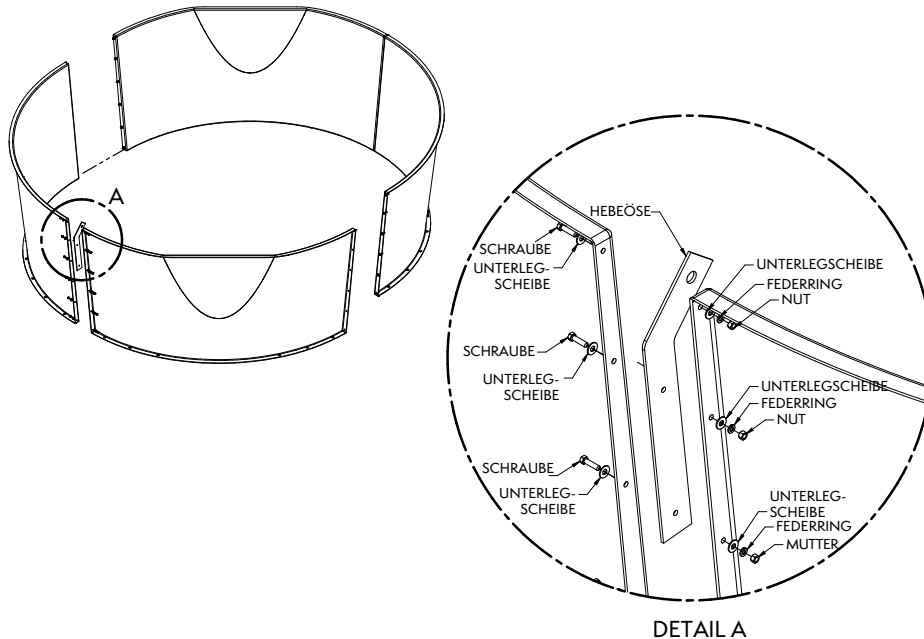


Abb. 27 – Zusammenbau des Diffusers

Nach vollständigem Zusammenbau des Diffusers wird dieser an allen vier Hebeösen angehoben, wobei eine Mindesthöhe von 3,7 m einzuhalten ist, wie in **Abb. 28** dargestellt. Senken Sie den Diffuser langsam über dem Aggregat ab und befestigen Sie ihn auf dem Ventilatordeck, entsprechend **DETAIL A**.

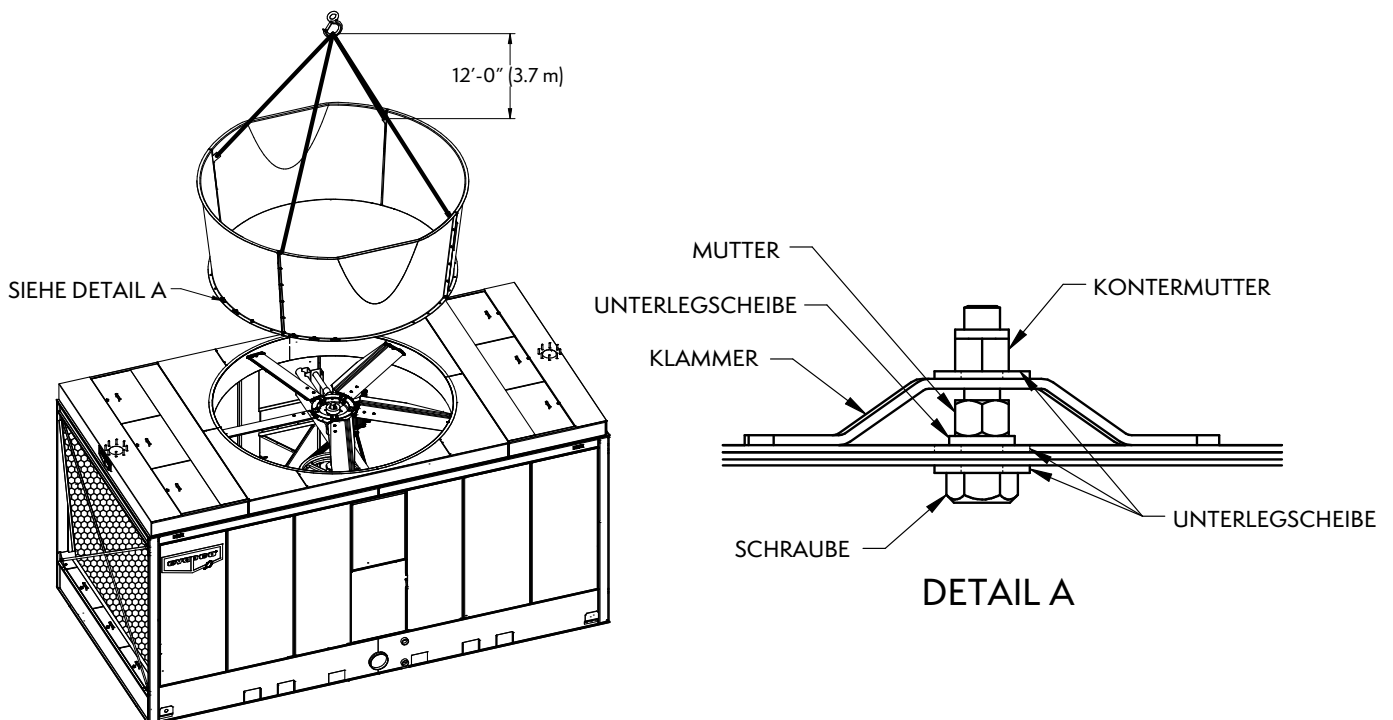


Abb. 28 – Zusammenbau Diffuser bei Standard Ventilator

Bei Aggregaten, die einen extra geräuscharmen Ventilator und Diffuser haben, gibt es eine kleine Verlängerung des Ventilatorzylinders. Der Diffuser wird an der Oberseite der Lüfterhaube befestigt (entsprechend DETAIL A). Beachten Sie, dass die Zylinderverlängerung bei Aggregaten, bei denen der extra geräuscharme Ventilator lose geliefert wird, ebenfalls lose ist. Entfernen Sie die Hebehöhen nach dem Anbringen.

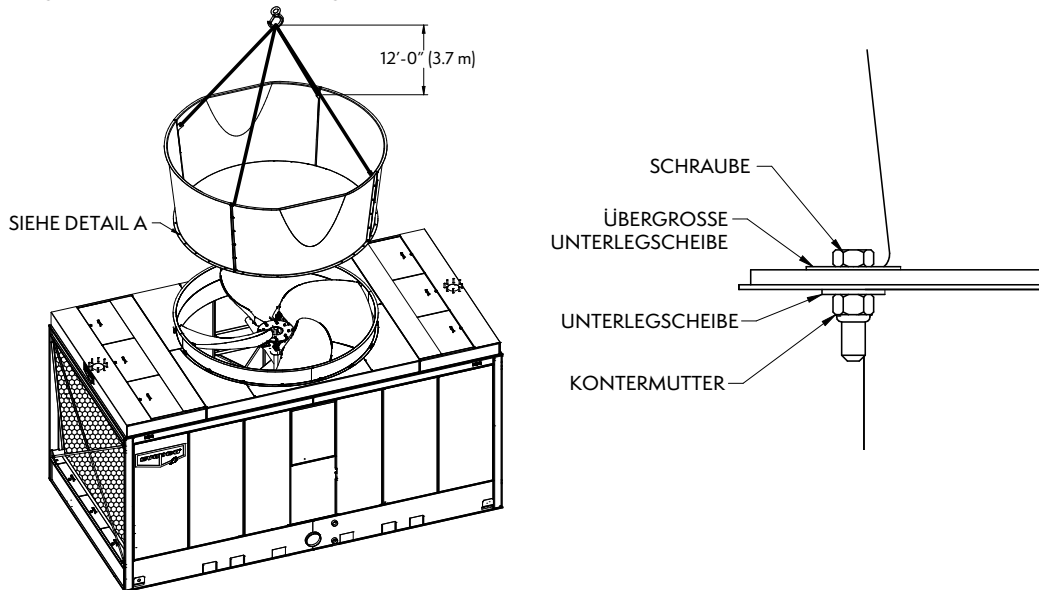


Abb. 29 – Montage des Diffusers bei extra geräuscharmem Ventilator

Allgemeine Informationen – Inbetriebnahme & Wartung

Entfernen Sie alle Holzklötze, die zu Transportzwecken in das Aggregat gelegt wurden. Reinigen Sie die Wanne vor der Inbetriebnahme von Schmutz und Ablagerungen. Schließen und sichern Sie alle Zugangstüren.

Keilriemenspannung und Ausrichten von Riemenscheiben

Alle AXS-Kühltürme, die mit Keilriemenantriebssystem ausgerüstet sind, verfügen über werkseitig montierte Motoren und Riemen. Der Motor ist auf einem schwenkbaren Sockel befestigt, der das Spannen des Keilriemens erleichtert. Prüfen Sie die Riemenspannung, indem Sie mit der Hand leichten Druck auf die Mitte des Riemens ausüben, der sich etwa 13 mm durchbiegen sollte.

Prüfen Sie abschließend die Ausrichtung der Riemenscheiben, indem Sie ein Richtlineal von Riemenscheibe zu Riemenscheibe legen. Siehe **Abb. 30** zum Antriebssystemlayout.

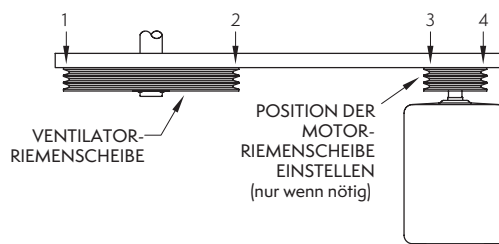


Abb. 30 – Prüfen der Riemenscheibenausrichtung

Abschlammleitung

Stellen Sie sicher, dass eine Abschlammleitung und ein Abschlammventil auf der Druckseite der Pumpe installiert und an einen geeigneten Abfluss angeschlossen sind. Das Abschlammventil sollte geöffnet sein.

Justieren des Schwimmerventils

Das Schwimmerventil sollte so eingestellt sein, dass der erforderliche Wasserstand, entsprechend den Angaben in der Wartungsanleitung, eingehalten wird. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme sollte die Wanne bis zum Überlaufniveau gefüllt sein.

Saugsieb

Prüfen Sie, ob sich das/die Saugsieb(e) in der Wanne an der richtigen Position über der Pumpenansaugung neben der Haube zur Anti-Strudelbildung befindet/befinden. Siehe hierzu **Abb. 31**, die eine typische Anordnung darstellt.

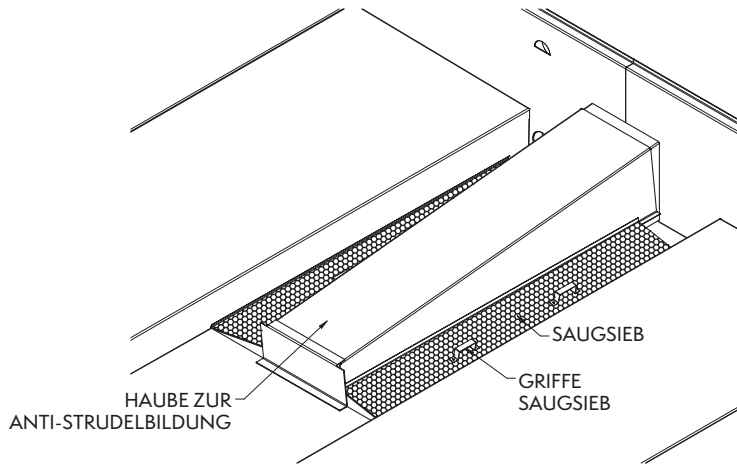


Abb. 31 – Position Saugsieb

Schutzgitter

Bei allen Modellen sind oben auf den Ventilatorzylindern Schutzgitter und Stützrahmen angebracht. Prüfen Sie alle Schrauben und ziehen Sie diese bei Bedarf fest.

Wartung

Sobald der Zusammenbau abgeschlossen und das Aggregat in Betrieb genommen ist, muss für eine ordnungsgemäße Wartung gesorgt werden. Die Wartung ist weder schwierig noch zeitaufwendig; sie sollte aber regelmäßig durchgeführt werden, um die volle Leistung des Aggregates zu gewährleisten. Informationen zu Wartungsverfahren- und Intervallen finden Sie in der Betriebs- und Wartungsanleitung, die Sie mit dem Aggregat erhalten.

Frostschutz

Sofern sich der Aggregatstandort in einer kalten Klimaregion befindet, muss für einen angemessenen Frostschutz gesorgt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Betriebs- und Wartungsanleitung sowie den Produktbroschüren.

Montage des aufzenseitigen Motors - Getriebeantrieb (nicht für den europäischen Markt verfügbar)

1. Befestigen Sie die Motorkonsole mithilfe von vier 10 mm x 38 mm Schrauben der Güteklasse 5, Unterlegscheiben, Federringen und Muttern auf jeder Seite der Konsole an der zugehörigen Halterung. Befestigen Sie kein Teil, bevor Schritt 2 abgeschlossen ist.
2. Installieren Sie zusätzlich zu den Schrauben der Güteklasse 5 zwei 8 mm Sicherungsstifte auf jeder Seite der Motorkonsole, wie in **Abb. 32** dargestellt.
3. Ziehen Sie alle Schraubzubehörteile fest.

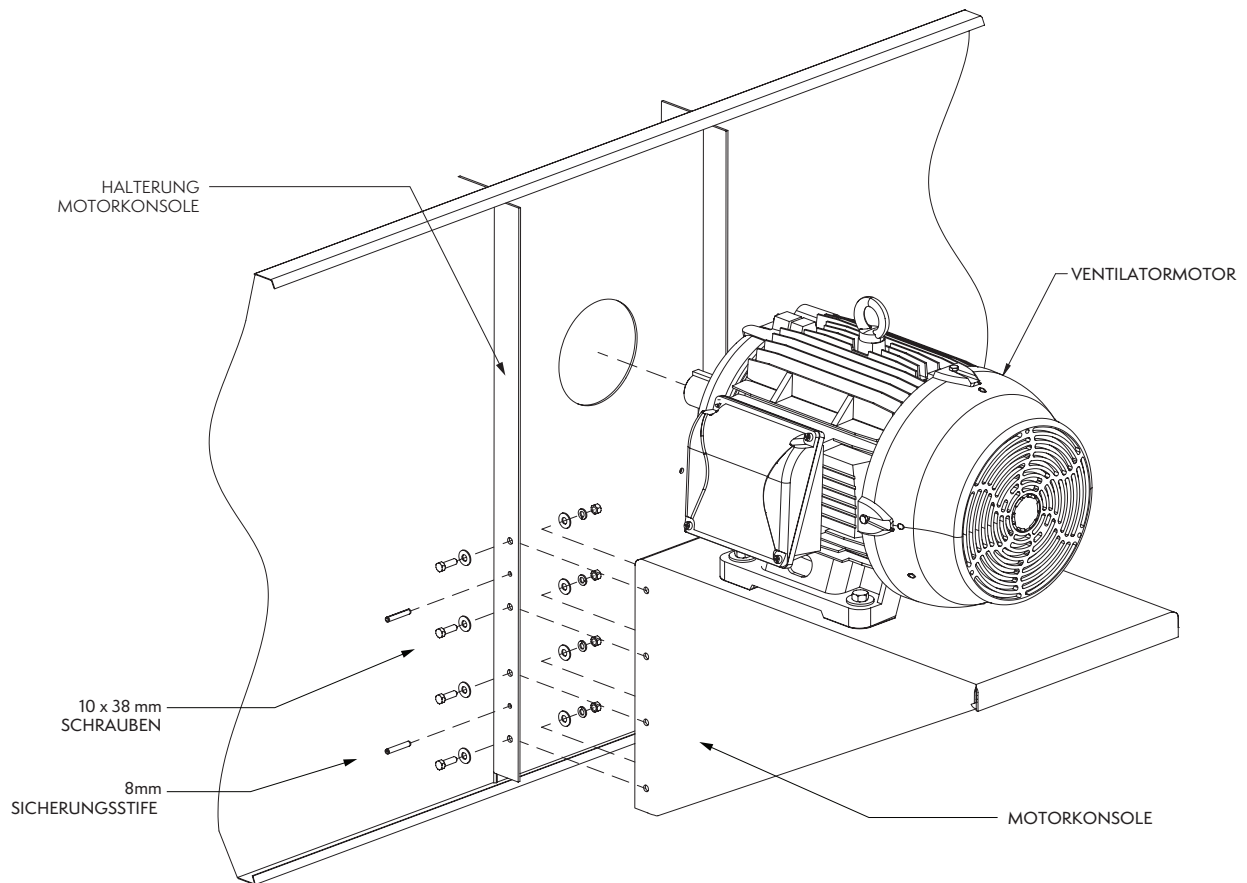


Abb. 32 – Montage des aufzenseitigen Motors bei Getriebeantrieb

Montage des innenseitigen Motors – Getriebeantrieb und extra geräuscharmer Ventilator (nicht für den europäischen Markt anwendbar)

AXS-Aggregate mit extra geräuscharmen Ventilatoren und Getriebeantrieb mit innenseitigem Motor haben kurze, schwimmende Wellen anstelle einer Kurzkupplung (siehe **Abb. 33**).

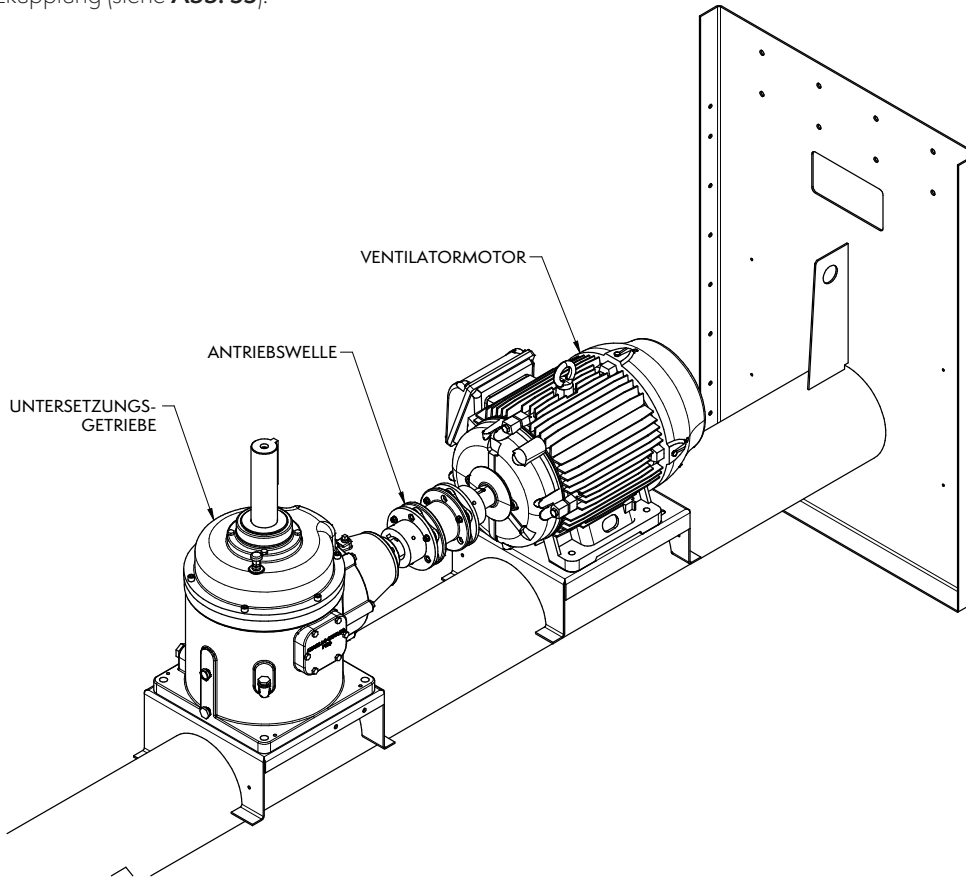


Abb. 33 – Montage des innenseitigen Motors bei Getriebeantrieb und extra geräuscharmem Ventilator

Installation und Ausrichtung schwimmender Wellen

Bevor Sie mit den folgenden Arbeitsschritten beginnen ist sicher zu stellen, dass Motor und Getriebe in waagerechte Position zueinander gebracht und ausgerichtet worden sind.

1. Befestigen Sie die Antriebswelle mit ihrem flexiblen Element mithilfe der bereitgestellten 10 mm Schrauben auf der Eingangswelle des Getriebes. Sämtliche Schrauben, Federringe und Muttern werden mit den Antriebswellen-Komponenten geliefert.
2. Setzen Sie Stahlbuchsen in die flexiblen Verbundelemente auf der Getriebe- und Motorseite ein.
3. Montieren Sie die Antriebswelle mit dem flexiblen Element unter Verwendung des mitgelieferten 10 mm Montagezubehörs auf der Motorausgangswelle. Sämtliche Schrauben, Federringe und Muttern werden mit den Antriebswellen-Komponenten geliefert.
4. Richtwerte hinsichtlich der Drehmomente für die Schrauben finden Sie in **Tabelle 6**. Diese Werte sind vom Wellentyp abhängig.

Wellentyp	Drehmoment-Vorgaben
LR_350	400 in-lbs (33ft-lbs 54 Nm)
LR_375	400 in-lbs (33ft-lbs 54 Nm)
LR_450	145 in-lbs (12 ft-lbs 16 Nm)
LR_485	240 in-lbs (20 ft-lbs 27 Nm)
Amarillo Modell 52	100 in-lbs (8.33 ft-lbs 11.30 Nm)
Amarillo Modell 60	310 in-lbs (25.83 ft-lbs 35.03 Nm)

Tabelle 6 – Drehmoment-Vorgaben für schwimmende Welle

5. Überprüfen Sie mögliche winklige oder axiale Ausrichtungsfehler zwischen Antriebswelle und den Motor- und Getriebekupplungen.

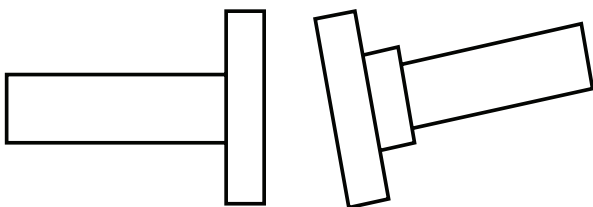


Abb. 34 – Winkliger Ausrichtungsfehler

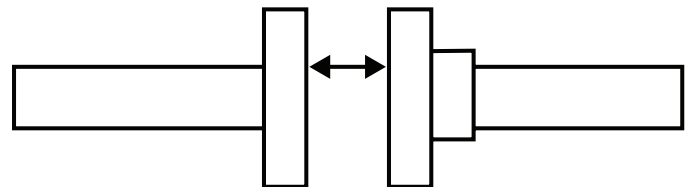


Abb. 35 – Axialer Ausrichtungsfehler

6. Ein winkliger Ausrichtungsfehler lässt sich mithilfe einer Messuhr auf der Getriebeseite feststellen, wie in **Abb. 36** dargestellt.
7. Befestigen Sie den Messuhrträger an der Antriebswelle und positionieren Sie die Messuhrspitze so, dass sie am gegenüberliegenden Seitenflansch ablesbar ist .
8. Wenn die Messuhr auf Null gestellt ist, drehen Sie die Welle um 360° und zeichnen Sie die Messwerte der Uhr in 90°-Schritten auf.
9. Bei Wellen des Typs Amarillo Modell 52 sollte der Bereich zwischen Minimal- und Maximalwert weniger als 0,76 mm betragen; bei Modell 60 sollte der Wert geringer als 0,89 sein. Der Bereich zwischen Minimal- und Maximalwert für den Wellentyp LRF 450 sollte weniger als 0,25 betragen. Zulässige winklige Ausrichtungswerte finden Sie in **Tabelle 7**.

Wellentyp	Winklige Ausrichtung
LR_350	0.010 in - (0.25 mm)
LR_375	0.010 in - (0.25 mm)
LR_450	0.010 in - (0.25 mm)
LR_485	0.010 in - (0.25 mm)
Amarillo Modell 52	0.030 in - (0.76 mm)
Amarillo Modell 60	0.035 in - (0.89 mm)

Tabelle 7 – Winklige Ausrichtung

10. Wenn die winklige Ausrichtung innerhalb der in Schritt 9 erwähnten, akzeptablen Bereiche liegt, können alle Schrauben des Getriebes fest angezogen werden.
11. Wiederholen Sie die Schritte 7, 8 und 9, um winklige Ausrichtungsfehler mithilfe einer Messuhr motorseitig zu prüfen.
12. Wenn die winklige Ausrichtung innerhalb der in Schritt 9 erwähnten, akzeptablen Bereiche liegt, können alle Schrauben des Motors fest angezogen werden.
13. Überprüfen Sie mithilfe der Messuhr die Ausrichtung sowohl am Getriebe- als auch am Motorende erneut um sicherzustellen, dass beim endgültigen Anziehen der Schrauben keine Ausrichtungsfehler aufgetreten sind.

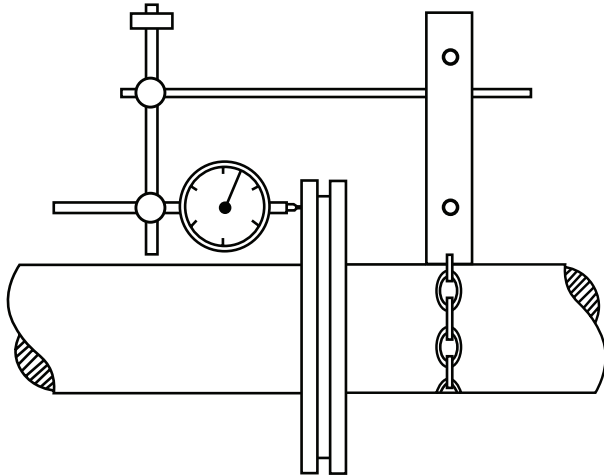


Abb. 36 – Überprüfen eines winkligen Ausrichtungsfehlers mithilfe einer Messuhr

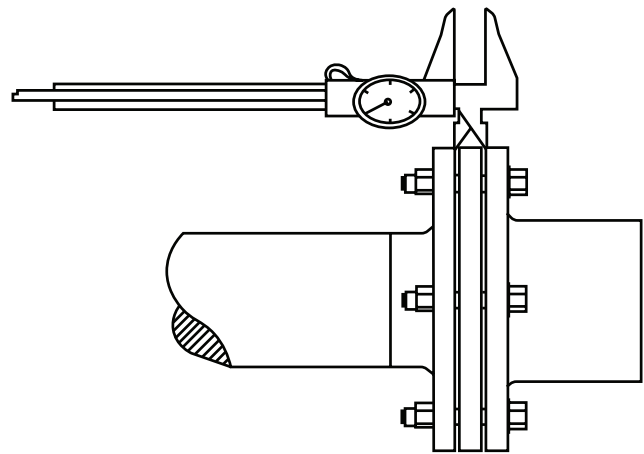


Abb. 37 – Überprüfen eines axialen Ausrichtungsfehlers mithilfe eines Messschiebers

14. Axiale Ausrichtungsfehler (Nabenabstand) lassen sich mithilfe eines Messschiebers sowohl auf der Getriebe- als auch auf der Motorseite feststellen (siehe **Abb. 37**).
15. Messen Sie - ohne die Welle zu drehen - den Spalt zwischen Wellen- und Nabenflansch an beiden Enden. Nehmen Sie vier Messungen um diesen Umkreis herum in Abständen von 90° vor.
16. Bei den Wellen des Typs Amarillo beträgt der Nennabstand 19,94 mm. Weicht der Mittelwert der an jedem Ende gemessenen vier Werte um +/- 0,76 mm vom Nennabstand ab, müssen die Naben neu ausgerichtet werden. Bei den Wellen des Typs LRF 450 liegt der Nennabstand bei 10,92 mm. Weicht der Mittelwert der an jedem Ende gemessenen vier Werte um +/- 0,25 mm vom Nennabstand ab, müssen die Naben neu ausgerichtet werden. Zulässige axiale Ausrichtungswerte finden Sie in **Tabelle 8**.

Wellentyp	Nennabstand	Toleranz
LR_350	0.43 in (10.92 mm)	+/- 0.01 in (+/- 0.25 mm)
LR_375	0.54 in (13.72 mm)	+/- 0.01 in (+/- 0.25 mm)
LR_450	0.43 in (10.92 mm)	+/- 0.01 in (+/- 0.25 mm)
LR_485	0.60 in (15.24 mm)	+/- 0.02 in (+/- 0.51 mm)
Amarillo Model 52	0.785 in (19.94 mm)	+/- 0.03 in (+/- 0.76 mm)
Amarillo Model 60	0.785 in (19.94 mm)	+/- 0.03 in (+/- 0.76 mm)

Tabelle 8 – Axiale Ausrichtung

17. Die Installation der schwimmenden Welle ist nun abgeschlossen.

HINWEIS: Alle schwimmenden Wellen werden lose mitgeliefert, damit sie vor Ort eingebaut und ausgerichtet werden können.

Anhang

Die Aggregate sind an jeder Sektion mit übereinstimmenden Markierungen versehen. Standardmäßig befindet sich die Markierung an der Montagefuge auf der Längsseite. Die Standard-Markierungen sind nachstehend erläutert:

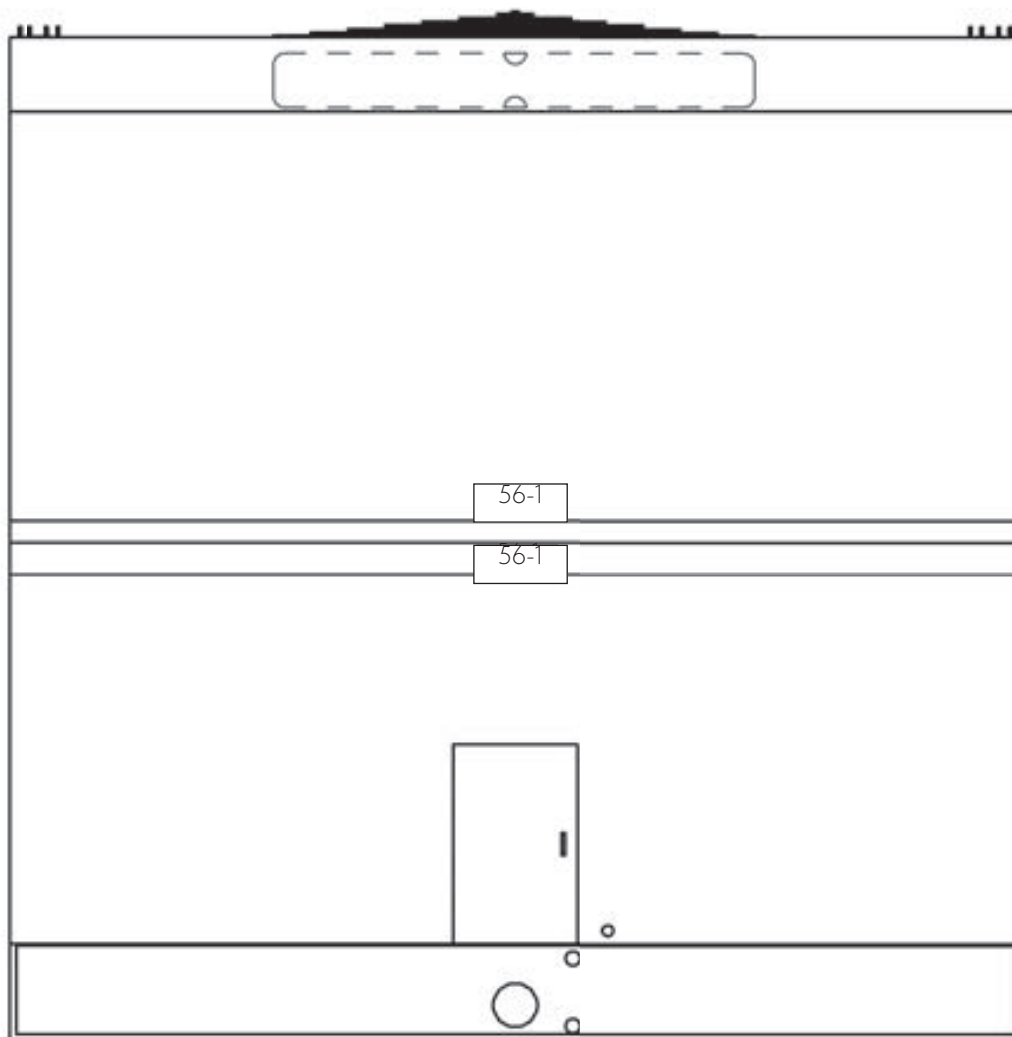
XX - Y

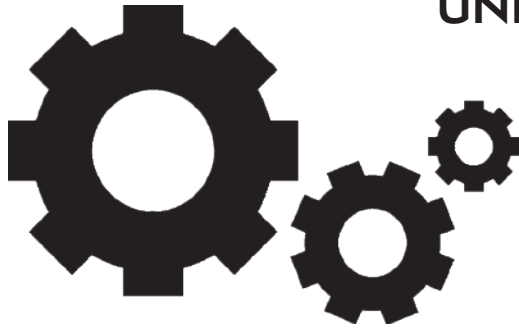


Beispiel:

Seriennummer: 23p123456 Anzahl an Zellen: 1

Übereinstimmungs-
Markierungen: Zelle #1: 56-1





**ORIGINAL ERSATZTEILE
UND SERVICE ERHALTEN
SIE ÜBER DEN FÜR
SIE ZUSTÄNDIGEN
EVAPCO
SERVICEPARTNER**



Mr. GoodTower®



EVAPCO, Inc. — World Headquarters & Forschungs- und Entwicklungszentrum

P.O. Box 1300 • Westminster, MD 21158 USA
410.756.2600 • marketing@evapco.com • evapco.com

Nordamerika

EVAPCO, Inc.
World Headquarters
Westminster, MD USA
410.756.2600
marketing@evapco.com

EVAPCO East
Taneytown, MD USA

EVAPCO East
Key Building
Taneytown, MD USA

EVAPCO Midwest
Greenup, IL USA
217.923.3431
evapcomw@evapcomw.com

Evapcold Manufacturing
Greenup, IL USA

EVAPCO Newton
Newton, IL USA
618.783.3433
evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO West
Madera, CA USA
559.673.2207
contact@evapcowest.com

EVAPCO Alcoil, Inc.
York, PA USA
717.347.7500
info@evapco-alcoil.com

EVAPCO Iowa
Lake View, IA USA

EVAPCO Iowa
Sales & Engineering
Medford, MN USA
507.446.8005
evapcomn@evapcomn.com

EVAPCO LMP ULC
Laval, Quebec, Canada
450.629.9864
info@evapcolmp.ca

EVAPCO Select Technologies, Inc. Belmont, MI USA
844.785.9506
emarketing@evapcoselect.com

Refrigeration Vessels & Systems Corporation
Bryan, TX USA
979.778.0095
rvs@rvscorp.com

Tower Components, Inc.
Ramseur, NC USA
336.824.2102
mail@towercomponentsinc.com

EvapTech, Inc.
Edwardsville, KS USA
913.322.5165
marketing@evaptech.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.
Bridgewater, NJ USA
908.379.2665
info@evapcodc.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.
Littleton, CO USA
908.895.3236
info@evapcodc.com

EVAPCO Power México S. de R.L. de C.V.
Mexico City, Mexico
(52) 55.8421.9260
info@evapcodc.com

Asien / Pazifik

EVAPCO Asia Pacific Headquarters
Baoshan Industrial Zone Shanghai, P.R. China
(86) 21.6687.7786
marketing@evapcochina.com

EVAPCO (Shanghai) Refrigeration Equipment Co., Ltd.
Baoshan Industrial Zone, Shanghai, P.R. China

EVAPCO (Beijing) Refrigeration Equipment Co., Ltd.
Huairou District, Beijing, P.R. China
(86) 10.6166.7238
marketing@evapcochina.com

EVAPCO Air Cooling Systems (Jiaxing) Company, Ltd.
Jiaxing, Zhejiang, P.R. China
(86) 573.8311.9379
info@evapcochina.com

EVAPCO Australia (Pty.) Ltd.
Riverstone, NSW, Australia
(61) 02.9627.3322
sales@evapco.com.au

EvapTech (Shanghai) Cooling Tower Co., Ltd.
Baoshan District, Shanghai, P.R. China.
Tel: (86) 21.6478.0265

EvapTech Asia Pacific Sdn. Bhd.
Puchong, Selangor, Malaysia
(60) 3.8070.7255
marketing-ap@evaptech.com

Europa | Mittlerer Osten | Afrika

EVAPCO Europe EMENA Headquarters
Tongeren-Borgloon, Belgium
(32) 12.39.50.29
info@evapco.be

EVAPCO Europe BV
Tongeren-Borgloon, Belgium

EVAPCO Europe, S.r.l.
Milano, Italy
(39) 02.939.9041
evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO Europe, S.r.l.
Sondrio, Italy

EVAPCO Europe A/S
Aabybro, Denmark
(45) 9824.4999
info@evapco.dk

EVAPCO Europe GmbH
Meerbusch, Germany
(49) 2159.69560
info@evapco.de

EVAPCO Middle East DMCC
Dubai, United Arab Emirates
(971) 56.991.6584
info@evapco.ae

Evap Egypt Engineering Industries Co.
A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Nasr City, Cairo, Egypt
(202) 10 054 32 198
evapco@tiba-group.com

EVAPCO S.A. (Pty.) Ltd.
A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Isando, South Africa
(27) 11.392.6630
evapco@evapco.co.za

Südamerika

EVAPCO Brasil
Equipamentos Industriais Ltda.
Indaiatuba, São Paulo, Brazil
(55) 11.5681.2000
vendas@evapco.com.br

FanTR Technology Resources
Itu, São Paulo, Brazil
(55) 11.4025.1670
fantr@fantr.com

TECHNOLOGIE FÜR DIE ZUKUNFT, SCHON HEUTE VERFÜGBAR

Besuchen Sie uns unter: www.evapco.eu / www.mrgoodtower.eu