

LIBERTY KOMPOSIT-KLIMAGERÄTE

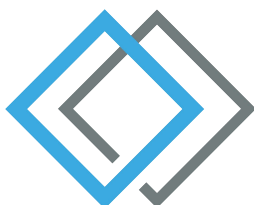
# Montage- und Wartungsanleitung



LIBERTY COMPOSITE AIR HANDLING UNITS

# Montage- & Wartungsanleitung

BETRIEBSANLEITUNG M&W LIBERTY VERSION 8.2 DE | KC  
April 2026 | WWW.ROSENBERG.NL/EN



**LIBERTY**  
Composite Air Handling Units  
by rosenberg nL



# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Wichtige Hinweise</b>	<b>5</b>	<b>9.</b>	<b>Inspektion und Wartung</b>	<b>30</b>
<b>2.</b>	<b>Sicherheitsvorschriften</b>	<b>6</b>	9.1	Allgemeines	30
<b>3.</b>	<b>Technische Beschreibung</b>	<b>8</b>	9.2	Gehäuse	30
<b>4.</b>	<b>Lagerung und Transport</b>	<b>9</b>	9.2.1	Wetterfeste Geräte	30
4.1.	Zwischenlagerung	9	9.2.2	Revisionsdeckel und Verschlüsse	30
4.2.	Transport mit Gabelstapler	9	9.3	Ansaug-/Ausblasgitter mit Tropfenabscheider	31
4.3.	Transport mit Kran	9	9.4	Jalousieklappen	31
<b>5.</b>	<b>Montage von Dachrahmen und Klimagerät</b>	<b>11</b>	9.5	Luftfilter	31
5.1.	Aufstellung	11	9.5.1.	Beutelfilter	32
5.2.	Körperschallisolierung	11	9.5.2.	Kompaktfilter	32
5.2.1.	Außenaufstellung	12	9.6	Kreuzstrom-/Gegenstrom-Plattentauscher	32
5.3.	Montage des Dachrahmens	13	9.7	Rotationswärmetauscher	34
<b>6.</b>	<b>Zusammenbau</b>	<b>14</b>	9.8	Wärmetauscher Kreislaufverbundsystem	35
<b>7.</b>	<b>Anschlüsse</b>	<b>17</b>	9.9	Wärmetauscher	35
7.1.	Allgemeines	17	9.10	Direktverdampfer	36
7.2.	Luftanschlüsse	17	9.11	Elektrische Luftherhitzer	36
7.3.	Anschluss Wärmetauscher	17	9.12	Siphons und Wasserabflüsse	36
7.4.	Direktverdampfer	18	9.13	Ventilatoren	36
7.5.	Kreislaufverbundsystem	18	9.13.1	Direkt angetriebene Ventilatoren	36
7.6.	Siphon und Wasserabflüsse	19	9.13.2	Indirekt angetriebene Ventilatoren	37
7.6.1.	Überdruck-Siphon	19	9.14	Befeuchter	38
7.6.2.	Unterdruck-Siphon	20	9.15	Schalldämpfer	38
7.7.	Elektrische Luftherhitzer	21	9.16	Regelungen	38
7.8.	Befeuchter	22			
7.9.	Elektroanschlüsse	22			
7.9.1	Ventilator mit Standardmotor	22			
7.9.2	Ventilator mit EC-Motor	23			
7.9.3	Frequenzumrichter	23			
7.9.4	Rotationswärmetauscher	24			
7.9.5	Betriebsschalter	24			
7.9.6	Stellantriebe	24			
7.9.7	Integrierte Regelung	24			
<b>8.</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>24</b>			
8.1.	Allgemeines	24			
8.2.	Jalousieklappen	24			
8.3.	Filter	24			
8.4.	Kreuzstrom-/ Gegenstrom-Plattentauscher	25			
8.5.	Rotationswärmetauscher	25			
8.6.	Kreislaufverbundsystem	26			
8.7.	Wärmetauscher	26			
8.8.	Elektrische Luftherhitzer	26			
8.9.	Siphons und Wasserabflüsse	27			
8.10	Ventilatoren	27			
8.10.1	Direkt angetriebene Ventilatoren	27			
8.10.2	Indirekt angetriebene Ventilatoren	28			
8.11	Befeuchter	28			
8.12	Probetrieb	28			
8.13	Integrierte Regelung	29			



## 1

# Wichtige Informationen



**Diese Montage- und Wartungsanleitung dient als Anleitung für den Transport, die Installation, die Inbetriebnahme und die Wartung von Klimageräten aus Kunststoff von Liberty.**

Diese Anleitung ist für Installations-, elektrotechnisches und Wartungspersonal bestimmt. Die Anleitung muss ständig an dem Ort aufbewahrt werden, wo das Klimagerät installiert ist und muss von allen Personen gelesen werden, die für die Arbeit am Produkt verantwortlich sind!

Liberty übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden, die auf Nichtbeachtung dieser Anleitung zurückzuführen sind.

Das Klimagerät und alle seine Komponenten müssen bestimmungsgemäß und nach dieser Anleitung verwendet werden. Wird die Montage nicht nach diesen Bedingungen ausgeführt und ist die Ursache für Mängel und/oder Schäden auf eine unsachgemäße Änderung, Verarbeitung oder sonstige Behandlung zurückzuführen, sind Ansprüche aus Schadenersatz oder Gewährleistung ausgeschlossen. Der Nutzer muss dann nachweisen können, dass die unsachgemäße(n) Handlung(en) nicht die Ursache für den aufgetretenen Fehler ist (bzw. sind).

Liberty übernimmt keine Verantwortung für Folgeschäden. Die in dieser allgemeinen Anleitung beschriebenen Transport-, Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsanweisungen müssen bei Klimageräten von Liberty immer beachtet werden.

Transport, Montage, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von darin geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden!

## 2

## Sicherheitsvorschriften

Die Liberty Klimageräte entsprechen den einschlägigen Anforderungen an Gesundheit und Sicherheit der EG-Maschinenrichtlinie. Dennoch können Gefahren vorkommen, wenn das Klimagerät nicht von darin geschultem Personal transportiert, installiert, bedient und gewartet wird oder nicht für den vorgesehenen Zweck oder nicht vorschriftsgemäß verwendet wird.

Die Nichtbeachtung dieser Montage- und Wartungsanleitung kann zu Gefahren für Personen, die mit Arbeiten am Gerät beauftragt sind, oder zu Störungen bzw. Schäden führen.

Das Klimagerät ist Teil einer Anlage zur Belüftung und/oder Klimatisierung eines Gebäudes oder Gebäudeteils. Nur im eingebauten Zustand (nach Anschluss von Luftkanälen, Stromversorgungen und Rohrleitungen) kann das Klimagerät sicher in Betrieb genommen werden.



**Vor allen Arbeiten am Klimagerät müssen alle Geräte spannungsfrei gemacht werden. Außerdem muss kontrolliert werden, ob die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.**

- Alle am Klimagerät angebrachten Betriebsschalter sind ausgeschaltet und in der Stellung „Aus“ gesichert.  
Ein mitgelieferter Betriebsschalter am Ventilator ist nur dazu bestimmt, den Ventilator während der Arbeiten auszuschalten und ein plötzliches Einschalten des Ventilators zu verhindern.
- Drehende Teile sind zum Stillstand gekommen, indem nach dem Ausschalten eine ausreichende Zeit gewartet wurde.
- Komponenten sind auf Umgebungstemperatur abgekühlt.



Bei Verwendung eines Frequenzumrichters (FU) sind die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung des Umrichters zu beachten. Darüber hinaus müssen für alle elektronischen Komponenten die Empfehlungen zur Vermeidung elektromagnetischer Störungen eingehalten werden.



**Das Klimagerät darf nur von damit beauftragtem und qualifiziertem Personal transportiert, installiert, bedient und gewartet werden.**

Bei Transport-, Montage- und Wartungsarbeiten müssen persönliche Schutzausrüstungen getragen werden, um Verletzungsgefahren zu vermeiden.

Während des Betriebs müssen die Revisionstüren/-luken von Gehäuseteilen mit für Personen gefährlichen Komponenten (Ventilatoren, elektrische Luftherhitzer, Dampfbefeuchter) mit den mitgelieferten Schlüsseln so verschlossen werden, dass Unbefugte keinen Zugang zu diesen Teilen haben. Für andere Bauteile wird empfohlen, auch die Revisionstüren/luken abzuschließen.

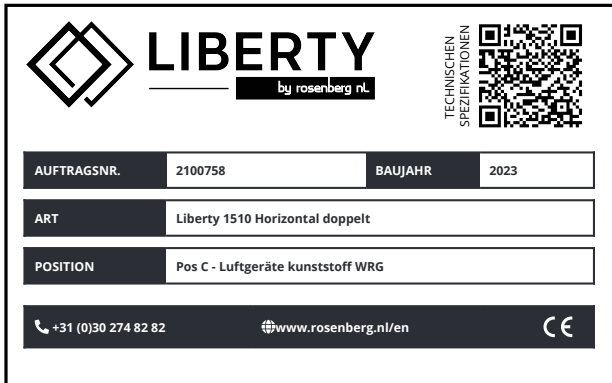


Abbildung 1 Typenschild mit QR-Code

Das Klimagerät ist geeignet für die mechanische Zufuhr, Absaugung und Konditionierung atmosphärischer Luft ohne aggressive Gase und Dämpfe unter den in den technischen Daten angegebenen Betriebsbedingungen. Das Klimagerät muss an einem Ort, für den das Gerät ausgelegt ist, aufgestellt werden.

Die technischen Daten können durch Scannen des QR-Codes auf dem Typenschild des jeweiligen Klimageräts jederzeit online eingesehen werden. Wird das Klimagerät extremen Temperaturen, hohen Drücken oder ungewöhnlichen äußeren Belastungen ausgesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen und/oder Schäden am Produkt kommen!



**Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Inspektions-, Reinigungs- oder Wartungsarbeiten muss festgestellt werden, ob:**

- sich keine Personen mehr im Klimagerät oder in den anschließenden Kanälen befinden
- alle Sicherheitseinrichtungen wieder montiert sind
- lose Gegenstände aus dem Klimagerät entfernt wurden

## 3

## Technische Beschreibung



**Das Liberty Klimagerät besteht aus einer glasfaser-verstärkten Gehäusekonstruktion aus Verbundmaterial mit einem Grundrahmen aus demselben Material. Die Funktionalität des Klimageräts wird durch die eingebauten Komponenten bestimmt.**

In groben Zügen gesagt wird unterschieden zwischen einem einzelnen Klimagerät, bei dem nur ein Luftstrom in eine einzige Richtung möglich ist, und einem doppelten Klimagerät, das für zwei Luftströme ausgelegt ist.

Die Klimageräte werden zur Belüftung und/oder Klimatisierung von Büro- und Schulgebäuden, Schwimmbädern, Krankenhäusern und Pflegeheimen, Fabriken, Lagern usw. eingesetzt.

Liberty Klimageräte können je nach gewünschter Funktion des Gerätes mit folgenden Komponenten geliefert werden:

- Ansaug- und Ausblaskitter aus Kunststoff
- Tropfenabscheider hinter Ansaug- und Ausblaskitter
- Jalousieklappen in verschiedenen Ausführungen
- Luftfilter in verschiedenen Ausführungen
- Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher, Rotationswärmetauscher, Wärmetauscher für Kreislaufverbundsystem)
- Wärmetauscher in verschiedenen Ausführungen (Wasser, elektrisch, Direktverdampfer)
- Wasser- und Dampfzefeuchter
- Ventilatoren (EC-Ventilatoren, mit Keilriemen angetriebene Ventilatoren, direkt angetriebene Ventilatoren)
- Kulissenschalldämpfer

Darüber hinaus kann das Klimagerät mit verschiedenen Zubehöerteilen ausgestattet werden, wie z.B.:

- Schaugläser
- Differenzdruck-Manometer und Schalter
- Temperatur- und Drucksensoren
- Stellantriebe
- Beleuchtung
- Verkabelung
- vollständige Regelung

In der technischen Spezifikation des Klimagerätes ist festgelegt, welche Funktionen und welches Zubehör das Gerät hat (siehe auch 2).

Die elektrischen, mediumseitigen und luftseitigen Anschlüsse müssen den Angaben in der technischen Spezifikation entsprechen. Das Klimagerät darf keinen schwereren Betriebsbedingungen ausgesetzt werden, als in der Spezifikation angegeben ist.

**Unzulässige Betriebsbedingungen sind unter anderem**

- extreme Medien- und Umgebungstemperaturen über oder unter den Auslegungswerten
- höhere oder niedrigere statische Drücke als aufgrund der Ventilatorauswahl erwartet werden können
- Ab- oder Ansaugen von Luft mit hohen Konzentrationen aggressiver Dämpfe oder abrasiver Stoffe

**Unzulässige Betriebsbedingungen sind z. B.**

- höhere Drehzahlen als in den Spezifikationen angegeben
- Drehzahlen (bei Drehzahlregelung), die mit Resonanzfrequenzen zusammenfallen
- Arbeitspunkte außerhalb des zulässigen Auswahlbereichs des Ventilators
- Betrieb mit stark verschmutzten Komponenten
- häufiges Ein- und Ausschalten des Ventilators

## 4

## Lagerung und Transport



Bei Lieferung muss das Klimagerät mit den gelieferten Zusatzeilen sofort auf Transportschäden und Vollständigkeit überprüft werden. Beschädigungen und fehlende Teile müssen Liberty unverzüglich gemeldet und in den zugehörigen Transportpapieren vermerkt werden.

#### 4.1. Zwischenlagerung

Wenn das Klimagerät zur Zwischenlagerung vorübergehend irgendwo abgestellt wird, muss es immer auf einem ebenen Untergrund stehen. In diesem Fall dürfen Paletten und Verpackungsmaterial nicht entfernt werden. Der Lagerraum muss trocken sein. Klimageräte oder deren Geräteteile dürfen niemals aufeinander gestapelt werden.

#### 4.2. Transport mit Gabelstapler

Wenn ein Klimagerät auf einer Palette steht, kann es mit einem Gabelstapler transportiert werden, sofern ausreichend lange Gabelzinken verwendet werden. Es wird empfohlen, die Gabelstaplerzinken ganz durch die Palette einzuführen.

Wenn das Klimagerät mit einem Grundrahmen ausgestattet ist, kann es mit einem Gabelstapler angehoben und transportiert werden. Das Klimagerät darf nur am Grundrahmen angehoben werden. Beim Transport mit einem Gabelstapler muss das Klimagerät mit beiden seitlichen Rahmenprofilen auf den Gabelzinken aufliegen.

#### 4.3. Transport mit Kran

Klimageräte, die zu groß oder zu schwer zum sicheren Transport mit einer Palette sind, sind standardmäßig mit einer Hebevorrichtung ausgestattet. Im Grundrahmen des Gehäuses befinden sich zwei oder mehr Heberohre. Das Heberohr ist an den Enden mit zwei Sicherungsstiften versehen, damit die Hebegurte während des Hebevorgangs nicht abrutschen können. Die Heberohre sind für 150 % der Last berechnet und getestet und für einmaligen Gebrauch geeignet.

Größere Klimageräte sind mit mehr als vier Hebepunkten ausgestattet. Diese zusätzlichen Hebepunkte müssen daher auch verwendet werden (mehr als 4 Hebepunkte für extrem lange oder schwere Geräte).

Bei allen wetterfesten Klimageräten müssen die vorstehenden Dachkanten beim Krantransport durch einen Querträger oder Abstandshalter (nicht im Lieferumfang enthalten) geschützt werden. Beim Heben darf der Winkel zwischen zwei Hebepunkten 60° nicht überschreiten.

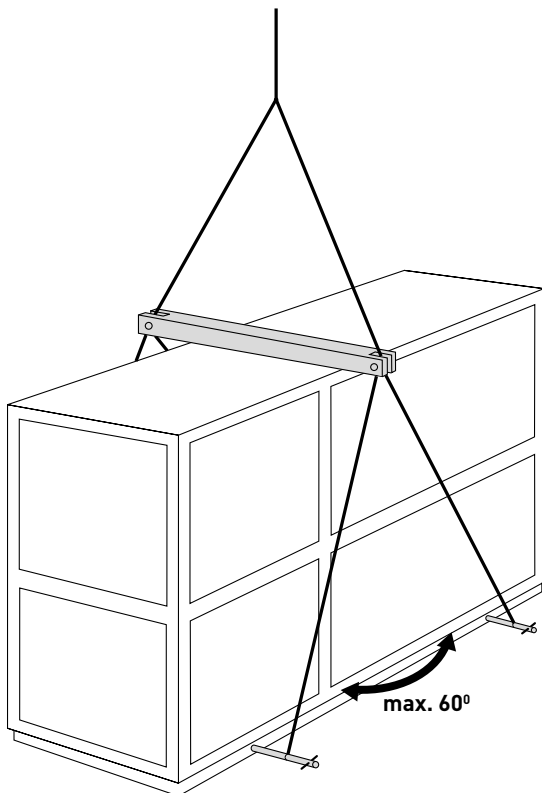
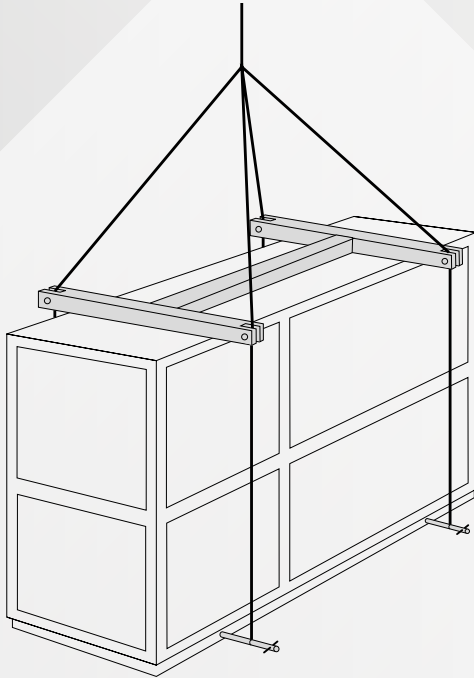


Abbildung 2 Anweisungen zum Heben



**Abbildung 3** Einen Abstandhalter zwischen den 2 Querträgern verwenden

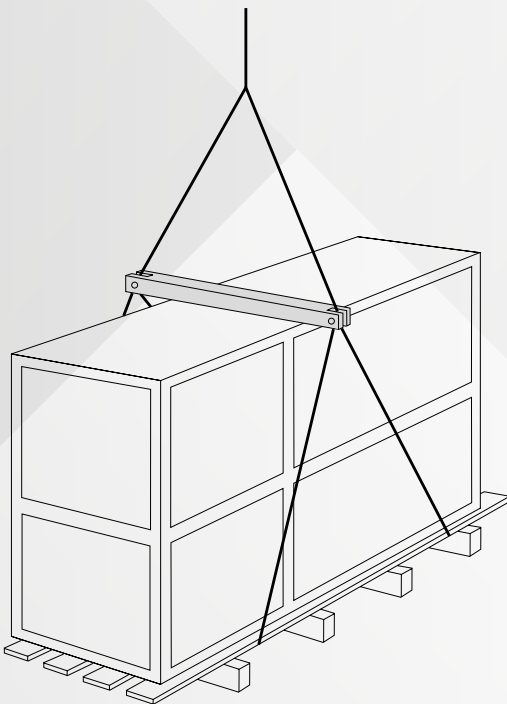
Kann ein Klimagerät nicht mit den mitgelieferten Heberohren gehoben werden, kann es mit eigenen Hebemitteln, die den geltenden Anforderungen entsprechen, gehoben werden. Die Hebemittel und die Hebemethode dürfen keine Schäden am Klimagerät verursachen.

Zu berücksichtigen ist, dass der Schwerpunkt aufgrund der Position der Komponenten im Gehäuse nicht in der Mitte des Klimagerätes liegt.

Wenn ein Klimagerät nicht mit einer Hebevorrichtung ausgestattet ist, kann es mit Hilfe einer Palette oder auf andere Weise nach Ermessen einer befugten Person bzw. eines befugten Fachbetriebs nach einer geeigneten Hebeanweisung gehoben werden.



**Auf vorstehende Teile (wie Stellantriebe und Abflüsse) achten. Die Revisionsluken müssen während des Transports immer geschlossen sein.**



**Abbildung 4** Anleitung zum Heben bei Verwendung einer Palette

---

# 5

## Montage

---

### 5.1. Aufstellung



**Das Klimagerät vom Typ Liberty muss auf einem völlig ebenen und waagerechten Untergrund montiert werden.**

Das Gerät kann nur dann optimal funktionieren, wenn es auf einem Untergrund aufgestellt wird, der in alle Richtungen waagrecht ist, da es sonst zu Kondensatansammlungen und Leckagen kommen kann. Der Grundrahmen des Klimagerätes muss mindestens im Abstand von jeweils einem Meter durch einen Auflagepunkt abgestützt werden. Bei Klimageräten mit einem Querträger im Grundrahmen muss dieser Träger ebenfalls abgestützt werden. Ein Auflagepunkt hat eine Größe von mindestens 100 x 100 mm.

Das Klimagerät vor Beschädigungen schützen und niemals die Oberseite des Klimageräts betreten, ohne es vor Beschädigungen zu schützen.

Das Klimagerät nach der Montage bis zur Inbetriebnahme sorgfältig abdecken, um Schäden und Verschmutzung zu vermeiden.

Bei Klimageräten mit Kondensatablauf ist es erforderlich, dass die Höhe der Tragkonstruktion mindestens gleich oder höher als die erforderliche Siphonhöhe ist (siehe Kapitel „Siphon“).

Für Bedienung und Wartung des Klimagerätes muss auf der (den) Bedienungsseite(n) eine Revisionsfläche von mindestens der Breite des Klimagerätes oder bei Doppelgeräte eine Revisionsfläche von mindestens der Breite des Zu- und Abluftteiles freigelassen werden über die gesamte Gerätelänge.

### 5.2. Körperschallisolierung

Die Verwendung von Gummistreifen unter dem Grundrahmen ist nur dann möglich, wenn das Klimagerät am Aufstellungsort von allen Seiten zugänglich ist zum Platzieren der Streifen an den richtigen Auflagepunkten. Nur dann kann die beabsichtigte Einfederung realisiert werden. Wichtig ist auch, ausreichende Auflagepunkte unter dem Grundrahmenvorzusehen, um zu hohe Materialspannungen und/oder eine zu starke Durchbiegung zu vermeiden.

Das Verlegen von Gummistreifen unter den Querträgern des Grundrahmens ist in der Praxis schwierig, da sie nicht bei der Aufstellung des Klimagerätes verlegt werden können. Dies kann nur im Voraus geschehen, indem die Streifen genau an den richtigen Stellen auf dem Untergrund verklebt werden. Wenn sich das Klimagerät während der Installation verschiebt, besteht die Gefahr, dass sich die Gummistreifen vom Untergrund lösen und die Querträger nicht an den richtigen Stellen abstützen.

# 5

## Montage

Der Wirkungsgrad von Gummistreifen als Schwingungsdämpfung wird oft überschätzt. Bei Verwendung einer einzelnen Gummiunterlage pro Auflagepunkt beträgt die maximal erreichbare Einfederung für gängige Gummiunterlagen 1,5 bis 2,0 mm. Die Resonanzfrequenz liegt dann zwischen 12,9 und 11,15 Hz (775 und 670 U/min). In der Praxis wird somit eine Schwingungsdämpfung nur gegeben sein, wenn die Störfrequenz über 16 bis 18 Hz (960 bis 1080 U/min) liegt.

Das Anbringen von Gummistreifen unter Klimageräten für Außenaufstellung ist in jedem Fall sinnlos, da der Grundrahmen mechanisch mit der Gebäudekonstruktion verbunden werden muss. Dadurch entsteht immer eine starre Verbindung zwischen dem Klimagerät und der Konstruktion, wodurch keine Schwingungsdämpfung erreicht werden kann. Darüber hinaus würde das Anziehen der Befestigungspunkte die etwaige Gummiunterlagen durch Überlastung beschädigen.

Zusammenfassend ist die Verwendung von Gummistreifen aus folgenden Gründen generell nicht zu empfehlen:

- In vielen Fällen ist es praktisch unmöglich, die Gummistreifen in die richtige Positionen zu legen.
- Die tatsächliche Einfederung ist in der Regel viel geringer als der Optimalwert, da die Reaktionskräfte an den Stützpunkten nicht bekannt und/oder die Maße der Matten nicht auf die Belastungen abgestimmt sind
- Die Wirkung der Schwingungsdämpfung ist aufgrund der geringen Einfederung auch unter optimalen Bedingungen eher begrenzt.

Es wird empfohlen, nur dann Gummiunterlagen zu verwenden, wenn es sich um eine leichte Tragkonstruktion handelt, bei der Körperschallübertragung zwischen der Abstützung des Klimagerätes und dem Untergrund vermieden werden müssen.

Der Einsatz von Gummistreifen zum Ausgleich von Unebenheiten im Untergrund wird ebenfalls abgeraten, da dies zu ungleichmäßigen Belastungen des Grundrahmens führen kann (unzureichende und/oder ungleichmäßige Auflagepunkte).

### 5.2.1. Außenaufstellung

Bei der Außenaufstellung darf der Grundrahmen zusammen mit dem Klimagerät nicht als Ersatz für das Dach vor Ort dienen!

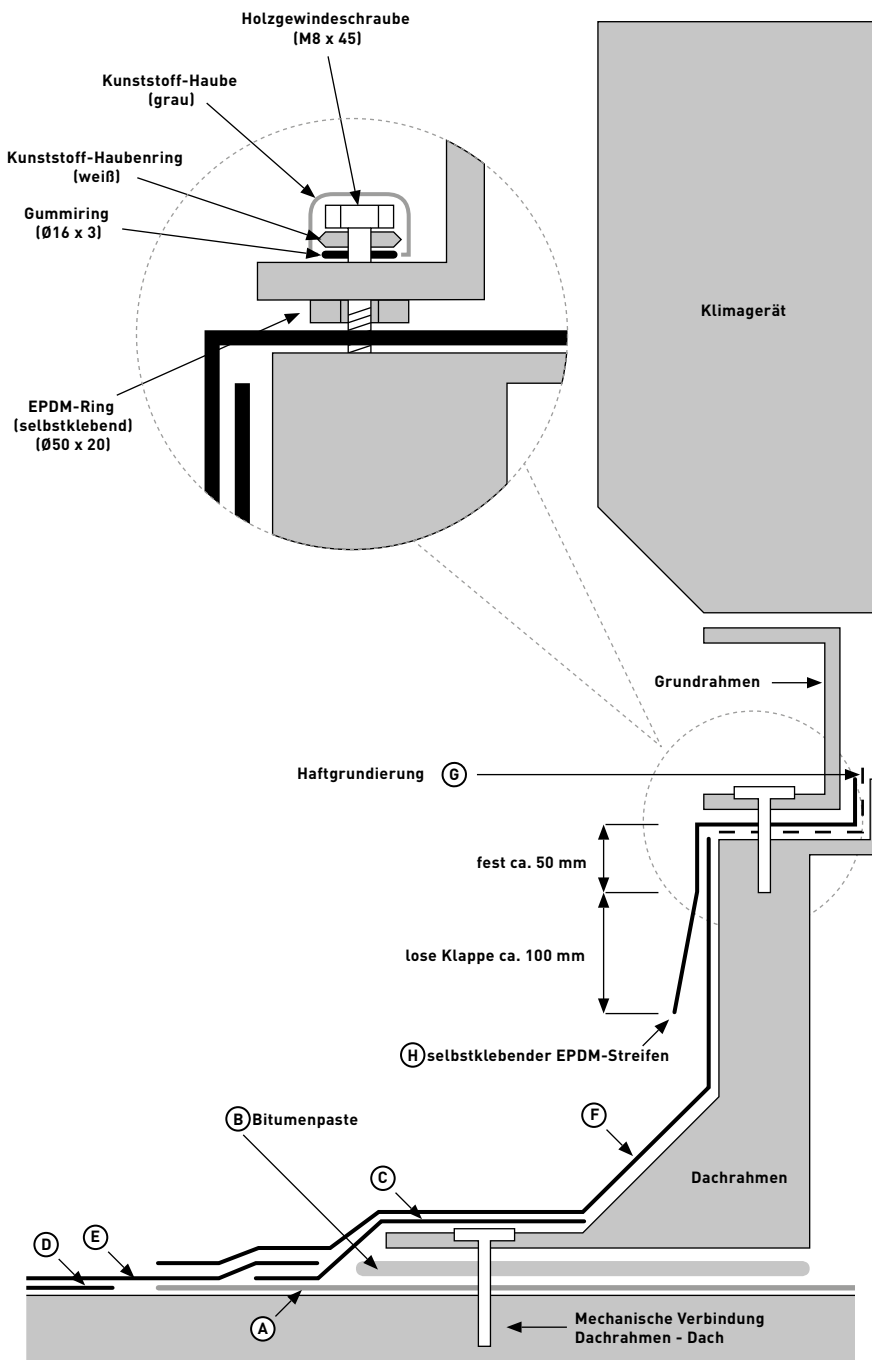


**Für Außenaufstellung geeignete Klimageräte müssen immer mechanisch mit der Gebäudekonstruktion verbunden sein! Betreten Sie das Gerät nicht ohne Vorsichtsmaßnahmen und achten Sie auf Rutschgefahr!**

### 5.3. Montage des Dachrahmens

#### Verarbeitungsanleitung/Einzelheiten Dachrahmen

Liberty Klimatechnik und Vebidak, der niederländische Fachverband für das Dachdeckergewerbe, haben in Absprache eine Arbeitsweise für die wasserdichte Konstruktion/Verarbeitung von Dachrahmen von Liberty mit dem Klimagerät auf dem Dach ausgearbeitet. Der Einbau des Dachrahmens von Liberty muss nach dem Prinzip der Fachrichtlinie von Vebidak, Standarddetail OS 08M, mit einigen Ergänzungen erfolgen.



#### Interpretation Code OS 08 M:

- (A) Unter der Klebeplatte einen Randstreifen bis ca. 250 mm neben der Klebeplatte oder der ersten Lage (D) bis zur Leibung anbringen.
- (B) Den Dachrahmen anbringen und mit einer Schicht Bitumenpaste in der Unterkonstruktion befestigen. Die Klebeflächen des Dachrahmens mit einer Bitumenlösung vorschmieren.
- (C) Einen Randstreifen von der Kimmung bis ca. 150 mm auf der Dachfläche neben der Klebeplatte anbringen.
- (D) Die erste Lage Dachdeckung bis zum Randstreifen A anbringen.
- (E) Die oberste Lage der Dacheindeckung bis zum Dachrahmen anbringen.
- (F) Von der Oberkante der Dachrahmens bis mindestens 70 mm auf der Dachfläche neben der Klebeplatte einen Randstreifen anbringen.

#### Ergänzung zu OS 08 M in Absprache mit Vebidak:

- (G) Auf die gesamte Fläche, auf der der EPDM-Streifen verklebt werden soll, eine Haftgrundierung gemäß den Anweisungen des Lieferanten (z. B. FG 35) auftragen.
- (H) Ein Streifen aus selbstklebendem, verstärktem EPDM, Dicke 1,6 mm (z. B. Resistit E SK) in einem Stück anbringen und auf dem horizontalen Teil des Dachrahmens verkleben. Die oberen 50 mm des vertikalen Teils des Rahmens; ca. 100 mm für künftige Wartung frei hängen lassen. An der Rückseite die EPDM-Folie bis zur Oberseite der Rinnenaufkantung des Dachrahmens anbringen. An den Ecken des Dachrahmens den EPDM-Streifen in der horizontalen Ebene gestaucht anbringen (wo der Fundamentrahmen des Klimageräts aufliegt).
- (I) Den Fundamentrahmen mit Holzgewindeschrauben und Beilagscheiben gemäß dem beigefügten Detail befestigen. (von Liberty mitgeliefert)

Abbildung 5 Prinzip-Detail Dachrahmen

## 6

## Zusammenbau

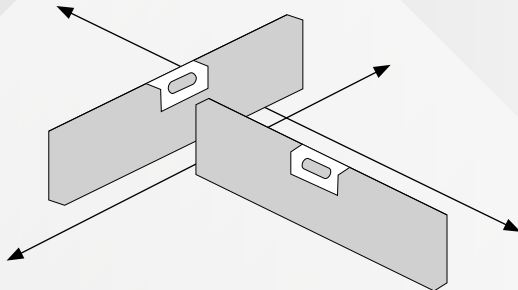


Abbildung 6 Kontrolle des Aufstellungsortes.

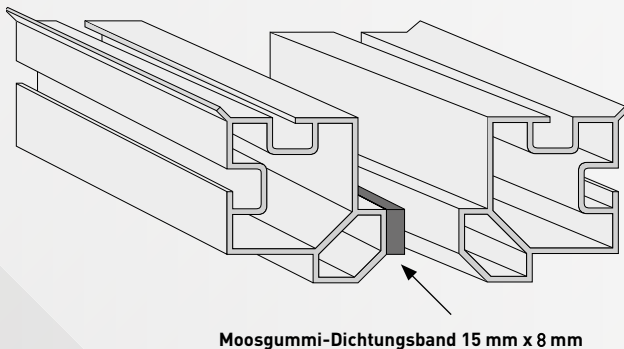


Abbildung 7 Moosgummi-Dichtungsband

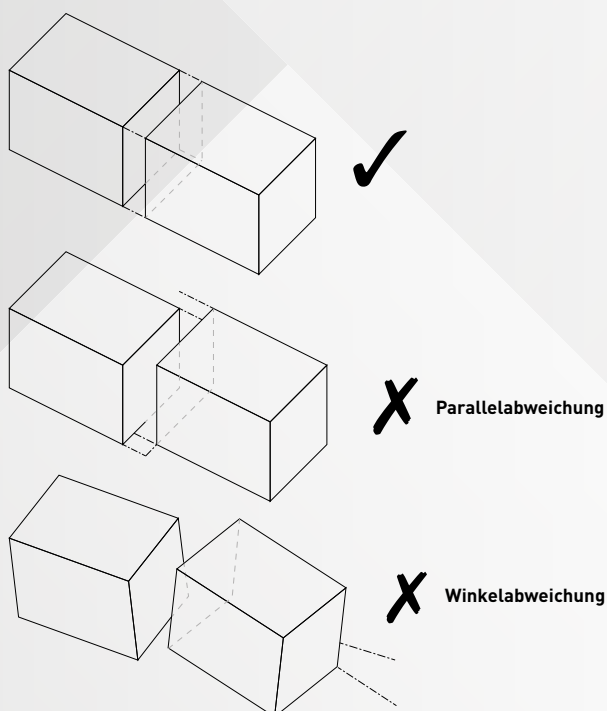


Abbildung 8 Ausrichtung der Teile

Bevor mit dem Aufstellen der Teile des Klimageräts begonnen wird, muss sichergestellt werden, dass der Untergrund absolut eben ist. Weil ein in Teilen geliefertes Klimagerät keinen einteiligen Grundrahmen hat, fehlt dem zusammengebauten Gerät die notwendige Steifigkeit zum Überbrücken von Unebenheiten. Der Untergrund muss außerdem vollständig eben und waagrecht sein (das gilt für alle Klimageräte), da sonst Probleme auftreten können, z. B. mit dem Abfluss von Kondenswasser.

- A** Vor dem Zusammenbau der Teile empfiehlt es sich, zunächst das schwerste/größte Geräteteil in seiner endgültigen Position aufzustellen. Der Grund ist, dass sich beim Zusammenbau die leichteren Teile zum schwereren Teil hin bewegen. Wenn diese Reihenfolge der Arbeiten nicht möglich ist, muss zuerst das leichtere Geräteteil am Untergrund verankert werden. Wenn das Klimagerät einmal zusammengebaut ist, sollte es nicht mehr bewegt werden, weil sonst die Verbindungen so stark belastet werden, dass es zu irreparablen Schäden am Klimagerät kommen kann.

Bevor die Geräte zusammengeschoben werden, muss erst auf die Eckpfosten eines der Teile wie gezeigt Dichtungsband (mitgeliefertes schwarzes Moosgummi 15 mm x 8 mm) geklebt werden.

- B** Zum Zusammenbau der Liefereinheiten des Klimageräts werden die Teile so nah wie möglich zusammengeschoben. Eine korrekte Ausrichtung des Klimageräts in alle Richtungen ist wichtig, damit es während des Zusammenbaus nicht zu unzulässigen Spannungen in der Konstruktion kommt.

Es muss darauf geachtet werden, dass die Mittellinien der Sektionen aufeinander ausgerichtet sind. Eine Parallelverschiebung und/oder Winkeldrehung muss so weit möglich vermieden werden.

Die Ausrichtung kann leicht mit einer dünnen Schnur, die nacheinander an die vertikalen und horizontalen Flächen gehalten wird, überprüft werden. Die Schnur muss die Flächen (fast) vollständig berühren!

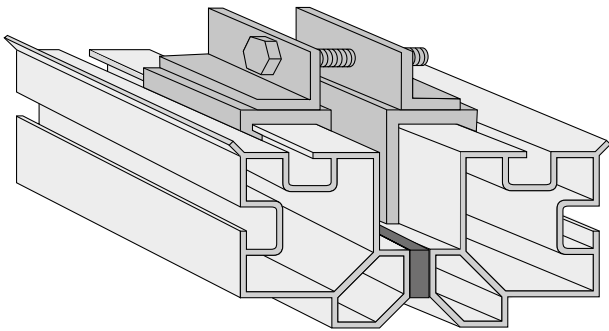


Abbildung 9 Verbindungsstück für Geräteteile

**C** Zum Zusammenziehen der Teile und zum Andrücken des Dichtungsbandes werden Verbindungsstücke aus Aluminium mitgeliefert. Die Verbindungsstücke gleichmäßig über den Umfang der Geräteteilung verteilen und die Verbindungsstücke so positionieren, dass die Verbindungsleisten im richtigen Abstand angebracht werden können (siehe Tabelle)! Die Teile zueinander ziehen, dazu die mitgelieferten Schrauben (M8 × 80) gleichmäßig über Kreuz anziehen.

Es ist sehr wichtig, dass dies gleichmäßig geschieht, da sonst die Kräfte an einem Verbindungsstück zu hoch werden können und demzufolge die Verbindungsstücke oder das Klimagerät beschädigt werden.

Sobald das geklebte Dichtungsband den anderen Eckpfosten zu berühren beginnt, an der richtigen Stelle im Spalt zwischen den Eckpfosten eine Aluminium-Verbindungsleiste anbringen. Mit der Geräteteilung im Boden anfangen und darauf achten, dass sich links und rechts von der anzuschraubenden Verbindungsleiste ein Verbindungsstück befindet.

Die Geräteteile weiter zusammenziehen, bis die Verbindungsleiste über ihre gesamte Länge fest im Spalt sitzt. Dann die Verbindungsleiste mit den mitgelieferten Rundkopf-Blehschrauben (6,3 × 13 mm) festziehen. Die Anzahl und Position der Verbindungsleisten hängt von den Maßen des Klimageräts ab und ist in der folgenden Tabelle angegeben.

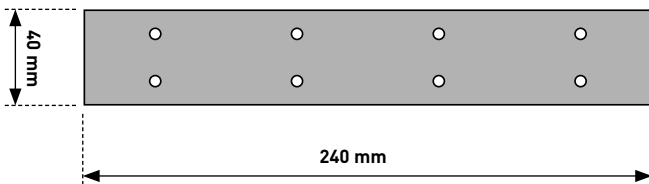


Abbildung 10 Verbindungsleiste

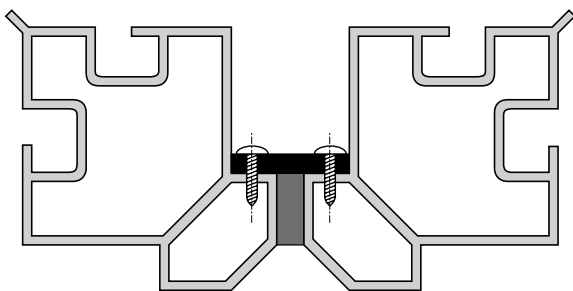


Abbildung 11 Verbindungsstück zwischen den Geräteteilen

Innenbreite oder -höhe des Geräts [Modul (mm)]	Anzahl der Streifen pro Seite [-]	Abstand a zu Wänden des Klimageräts [mm]	Mittenabstand L zwischen den Leisten [mm]
10 (612)	1	306	-
15 (917)	1	459	-
20 (1222)	1	611	-
25 (1527)	2	382	763
30 (1832)	2	458	916
35 (2237)	2	559	1119
40 (2542)	3	424	847
45 (2847)	3	475	949
50 (3152)	3	526	1050
55 (3457)	4	433	864
60 (3762)	4	470	941
65 (4067)	4	508	1017
70 (4372)	4	547	1093

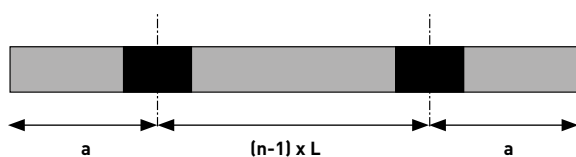


Abbildung 12 Verteilung der Verbindungsleisten

Jetzt die Aluminium-Verbindungsstücke in die richtige Position bewegen, um die nächste Verbindungsleiste anzubringen. Zum Anbringen der Leisten an der vertikalen Geräteteilung empfiehlt es sich, mit der untersten Leiste anzufangen.

## 6

## Zusammenbau

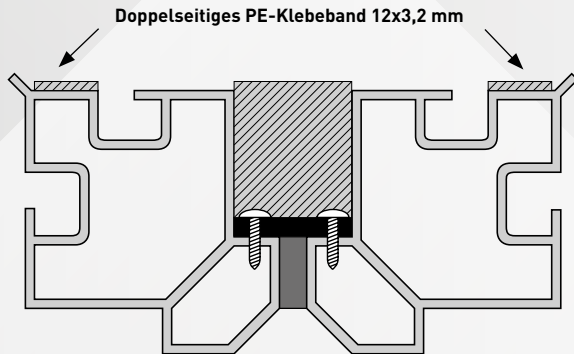


Abbildung 13 Isolieren der Geräteteilung

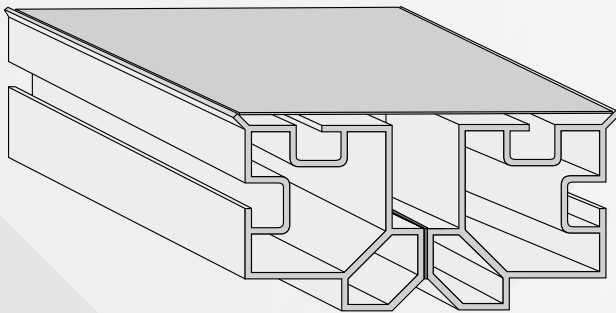


Abbildung 14 Die Teile sind nahtlos miteinander verbunden

**D** Nachdem alle Streifen montiert wurden, müssen die mitgelieferten Dämmstreifen (40 × 35 mm) in den Spalten zwischen den Eckpfosten angebracht werden. Die Dämmstreifen soweit in die Spalten drücken, bis sie ca. 3 mm über sie herausragen. Mit den mitgelieferten Abdeckplatten und dem mitgelieferten doppelseitigen PE-Klebeband (12 × 3,2 mm) können die Geräteteilungen bündig mit den Innenpaneelen nach dem folgenden Verfahren verarbeitet werden.

- Das doppelseitige PE-Klebeband rundum an den schrägen Kanten an den Eckpfosten anbringen (siehe Abbildung 13).
- Die mitgelieferten Abdeckplatten auf die richtige Länge zuschneiden. Die Schutzschicht vom PE-Band abziehen und die Abdeckplatten auf das nun klebende Band zwischen die geneigten Ränder der Eckpfosten kleben.
- Die Abdeckplatten an den Rändern fest andrücken.
- Die Nähte in den Ecken mit einer geeigneten Kittsorte verkitten. Es empfiehlt sich, auch die Fugen der Platten in Längsrichtung zu verkitten. Wenn die Fugen in Längsrichtung nicht verkittet werden, müssen die Abdeckplatten mit einzelnen Schrauben an den Pfosten befestigt werden. Die Schrauben am Rand der Abdeckplatten anbringen.

**E** Die Geräteteile sind jetzt fast nahtlos und luftdicht miteinander verbunden. Bei hohen hygienischen Anforderungen müssen die Nahten zwischen den Abdeckplatten und den geneigten Kanten der Eckpfosten verkittet werden!

---

# 7

# Anschlüsse

---

## 7.1. Allgemeines

Der mechanische und elektrische Anschluss der Luftkanäle und Einbaukomponenten muss von qualifiziertem Personal gemäß dieser Montageanleitung und den geltenden Vorschriften fachgerecht durchgeführt werden. Durchführungen in der Gehäusewandkonstruktion für den elektrischen Anschluss von eingebauten Komponenten müssen mit geeigneten Kabelverschraubungen und bei Bedarf mit zusätzlichen Dichtungen gegen Luftleckage versehen werden.

Verkabelungen und Durchführungen in der Nähe von Luken/Türen, Paneelkanten und Paneelen für Heiz- und Kühlgeräte müssen vermieden werden.

Liberty übernimmt keine Garantie für Teile, die von Dritten geliefert und installiert werden, ebenfalls nicht für installierte elektrische Komponenten, die vom Kunden gestellt und von Liberty eingebaut werden. Das gilt auch für daraus resultierende Folgeschäden, wie z.B. Schäden am Klimagerät oder an ein- bzw. aufgebauten Komponenten.

Nachdem das gesamte Klimagerät am Aufstellungsort montiert wurde, müssen die durch den Grundrahmen steckenden Heberohre aus Stahl entfernt werden. Die Öffnungen, in denen die Heberohre montiert waren, können mit den mitgelieferten Kunststoffkappen verschlossen werden.

Heberohre, für die eine Pfandregelung gilt, müssen an Liberty zurückgeschickt werden, woraufhin eine Verrechnung erfolgt.

## 7.2. Luftanschlüsse

Luftkanäle, die an die Ansaug- und Ausblasöffnungen des Klimageräts angeschlossen werden müssen, sollten vorzugsweise die gleichen Innenabmessungen haben wie der Durchlass der Öffnungen am Gerät.

Bögen oder scharfe Übergänge in unmittelbarer Nähe der Öffnungen müssen nach Möglichkeit vermieden werden. Die Kanalanschlüsse am Klimagerät nach den üblichen technischen Vorschriften ausführen. Die Luftkanäle dürfen nicht am Gehäuse abgestützt werden, sondern sie müssen eine eigene Tragkonstruktion haben. Die Kanalabschnitte müssen spannungsfrei an den Öffnungen befestigt werden, auch bei Verwendung elastischer Verbindungen. Um Kondensation am Kanalanschluss vorzubeugen, muss die Außenisolierung bis zu den Eckpfosten durchgezogen werden.

Lüftungsgeräte mit einem hohen Wärmerückgewinnungsgrad bei feuchter Rückluft, wie z. B. ein Schwimmbadgerät, können die Komponenten auf der Fortluftseite stark abkühlen. Die Fortluftkanäle müssen aus einem geeigneten Material bestehen und in der Lage sein, Kondensat abzuführen.

## 7.3. Anschluss Wärmetauscher

Die Wärmetauscher an die Vor- und Rückleitungen des Warm- oder Kaltwassersystems anschließen, wie durch Pfeile oder Text an den Wasseranschlusstutzen angegeben (Gegenstromprinzip).

## 7

## Anschlüsse

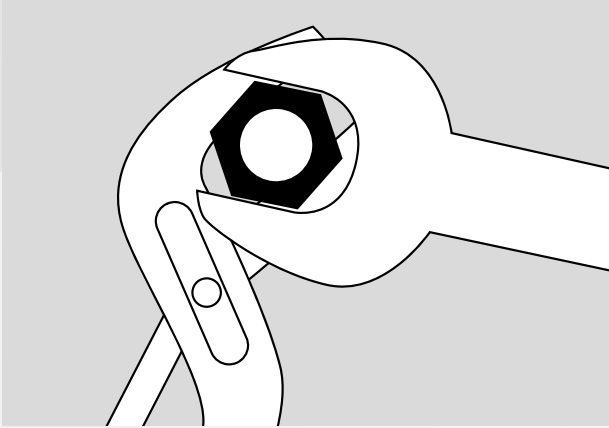


Abbildung 15 Anschließen der Tauscher

Es muss immer sichergestellt sein, dass das Klimagerät für Wartungsarbeiten frei zugänglich bleibt und der Wärmetauscher leicht demontierbar ist. Beim Installieren, insbesondere bei der Verrohrung, darauf achten, dass die Revisionsluken jederzeit entnehmbar bleiben. Entlüftungs- und Entleerungshahnen wenn sie nicht an den Tauscher vorhanden sind, müssen vom Installateur im Leitungssystem angebracht werden. Wärmetauscher vorzugsweise so verrohren, dass der Tauscher in Strömungsrichtung des Mediums entlüftet werden kann. Wenn die Rücklaufleitung nach unten statt nach oben verläuft, wird empfohlen, einen Luftsammler im Rohrsystem am Austritt des Tauschers anzubringen. Der Tauscher muss mit geeigneten Werkzeugen (wie z.B. einer Rohrzanze) angeschlossen werden, um Beschädigungen zu vermeiden.

Beim Anziehen einer Gewindekupplung oder eines Flansches an dem Anschlussstutzen ist darauf zu achten, dass der Stutzen durch Aufbringen eines entgegengesetzten Anzugs-moments mit einem geeigneten Schraubenschlüssel am Gewindestutzen des Tauschers entlastet wird. Die Isolierung der Kühleranschlussstutzen bis zur Gehäusewand durchziehen und dampfdicht abdichten. Die maximalen Betriebsbedingungen (wie Druck und Temperatur) dürfen die vom Hersteller angegebenen zulässigen Werte nie überschreiten.

Wenn Frostgefahr besteht, muss der Wärmetauscher vor Einfrieren geschützt werden. Bei Anlagenteilen, die für die Funktion mit einem Frostschutzmittel ausgelegt sind, muss das Mischungsverhältnis von Wasser und Frostschutzmittel kontrolliert werden. Beim Einsatz eines Frostschutzthermostaten muss das gesamte Frostschutzsystem einschließlich Ventilatoren, Jalousieklappen, Umwälzpumpen usw. regeltechnisch korrekt zusammenarbeiten.

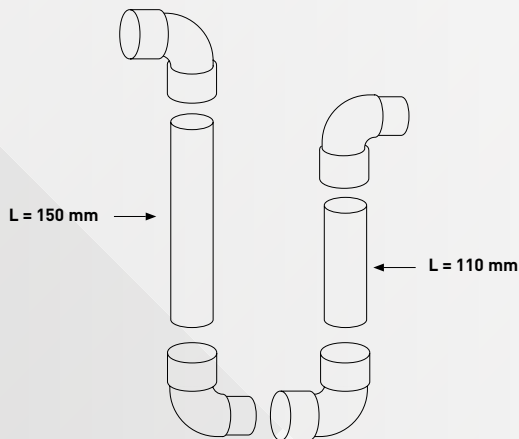


Abbildung 16a Anschließen des Überdruck-Siphons

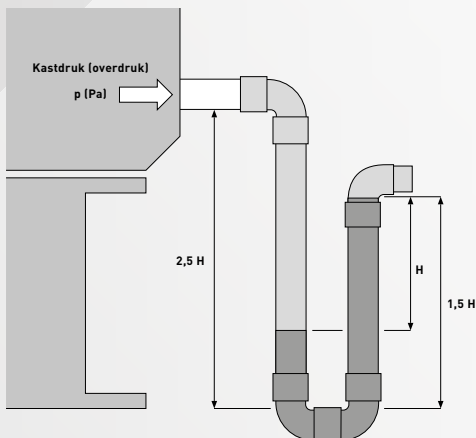


Abbildung 16b Anschließen des Überdruck-Siphons

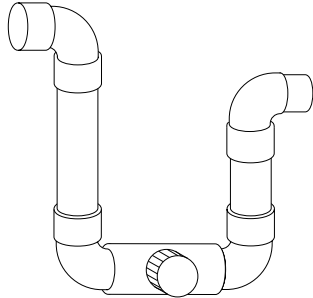
## 7.4 Direktverdampfer

Die Direktverdampfer entsprechend den nationalen Verordnungen anschließen. Den Direktverdampfer gemäß den Anforderungen der F-Gase-Verordnung (EU) 2024/573 fachgerecht anschließen. Darauf achten, das Gehäuse vor Löt Schäden zu schützen. Dafür sorgen, dass die Gummimanschetten an der Innen- und Außenseite des Panels zum luftdichten Abdichten der Kältemittelleitungen während der Lötarbeiten erhalten bleiben.

Die Möglichkeit berücksichtigen, dass sich Sensoren am inneren Teil der Anschlussleitungen befinden können. Deswegen die Wärmeübertragung beim Lötten begrenzen, um Schäden an den Sensoren zu vermeiden. Die Isolierung der Anschlussleitungen des Direktverdampfers bis zur Gehäusewand durchziehen und dampfdicht abdichten.

## 7.5 Kreislaufverbundsysteme

Die Wärmetauscher des Kreislaufverbundsystems anschließen wie in Kapitel 7.3 beschrieben. Die Verrohrung muss vom Auftraggeber selbst ausgeführt werden. Liberty ist nicht für die technische Ausführung des Systems verantwortlich.

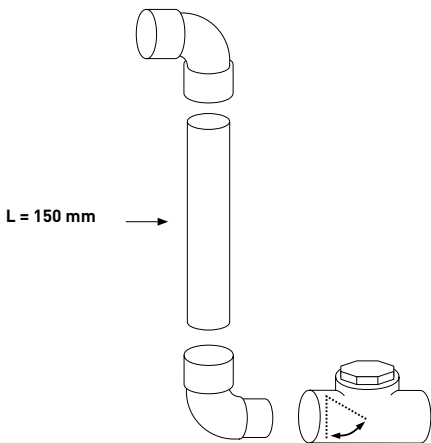


Abblasseite des Schwimmbad-Geräts

Die Isolierung der Kühler anschlussstutzen bis zur Gehäuswand durchziehen und dampfdicht abdichten. Nachdem die gesamten Leitungen mit Armaturen montiert und an die Wärmetauscher angeschlossen wurden, muss das gesamte System mit Wasser/Glykol im richtigen Mischungsverhältnis gefüllt werden, wie in der technischen Spezifikation von Liberty beschrieben ist. Zu viel oder zu wenig Glykol kann zu einem geringeren Wirkungsgrad bzw. zum Einfrieren der Wärmetauscher führen. Der Mediumdurchsatz muss gemäß Herstellerangaben zur Wirkungsgradoptimierung einreguliert werden.

### 7.6 Siphon und Wasserabflüsse

Alle Geräteabläufe (Kondensat, usw.) müssen mit einem Siphon angeschlossen werden. Mehrere Abflussleitungen dürfen nicht an einen gemeinsamen Siphon angeschlossen werden. Der Siphon muss drucklos in die Kanalisation ausmünden. Ein falscher Anschluss der Siphons mit Ausmündung kann zu Wasserüberlauf im Klimagerät und/oder im Aufstellungsraum führen.



#### 7.6.1. Überdruck-Siphon

Der Überdruck-Siphon ist ein sogenannter Schlangensiphon. Dieser Siphon kann einem Druck bis 800 Pa standhalten. Nach der Montage den Siphon vollständig mit Wasser füllen. Wenn das Gerät in Betrieb genommen wird, stellt sich im Siphon selbsttätig der richtige Füllstand ein. Wenn der Siphon nicht gefüllt ist oder jemals eintrocknet, sorgt das Kondenswasser nach einiger Zeit selbst für den richtigen Füllstand. Um jedoch immer sicherzustellen, dass der Siphon seine Aufgabe erfüllt, muss er nach längeren Stillstandzeiten nachgefüllt werden. Wenn nicht genügend Höhe zum Montieren dieses Siphons vorhanden ist, kann er in den meisten Fällen eingekürzt werden, abhängig vom Unterdruck im Klimagerät. Dann muss mit folgendem Überdruck an dieser Position gerechnet werden.

$$H \text{ [mm]} = \frac{\text{Überdruck in RLT-Gerät} = [\text{Pa}]}{10}$$

#### 7.6.2. Unterdruck-Siphon

Der Unterdruck-Siphon (auch als Saugdruck-Siphon bezeichnet) ist ein sogenannter Rückschlagsiphon. Dieser Siphon kann einem Druck bis 1000 Pa standhalten. Nach der Montage braucht der Siphon nicht mit Wasser gefüllt zu werden. Wenn das Gerät in Betrieb genommen wird, stellt sich im Siphon selbsttätig der richtige Füllstand ein. Auch wenn dieser Siphon eintrocknen sollte, sorgt das Rückschlagventil dafür, dass keine Luft durch den Abfluss angesaugt wird.

Wenn nicht genügend Höhe zum Montieren dieses Siphons vorhanden ist, kann er in den meisten Fällen eingekürzt werden, abhängig vom Unterdruck im Klimagerät. An dieser Position muss dann mit folgendem Unterdruck gerechnet werden.

$$H \text{ [mm]} = \frac{\text{Unterdruck in RLT-Gerät} [\text{Pa}]}{10}$$

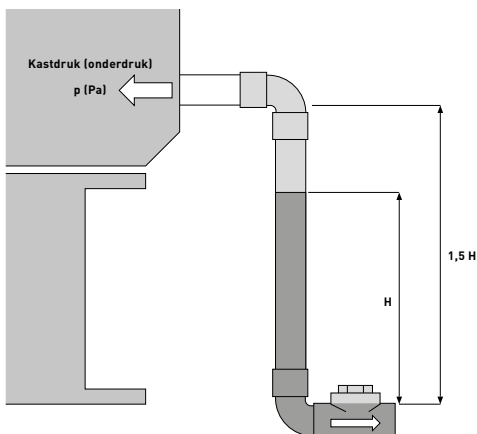


Abbildung 17 Anschließen des Unterdruck-Siphons.

## 7

## Anschlüsse

**7.7 Elektrische Lufterhitzer**

Elektrische Erhitzer in Klimageräte müssen nach den geltenden elektrotechnischen Richtlinien angeschlossen werden. Die Verdrahtung des elektrischen Erhitzers gemäß dem mitgelieferten Schaltplan anschließen.

Der Anschluss eines elektrischen Lufterhitzers erfordert besondere Aufmerksamkeit. Die Nichtbeachtung der Richtlinien kann das Klimagerät und das Gebäude, in dem sich das Klimagerät befindet, beschädigen.

Folgende Risiken sind mit der Verwendung des elektrischen Lufterhitzers verbunden:



**Der elektrische Lufterhitzer ist eine spannungsführende Komponente. Das Stahlgehäuse des Erhitzers muss daher ordnungsgemäß geerdet sein.**



**Der elektrische Erhitzer hat Teile, die heiß werden und nicht berührt werden dürfen. Die erzeugte Wärme wird zum Teil in seine unmittelbare Umgebung abgestrahlt.**

Ein elektrischer Lufterhitzer benötigt eine minimale Luftgeschwindigkeit, um die erzeugte Wärme an die Zuluft abgeben zu können. Der Erhitzer hat 2 Sicherheitseinrichtungen, die die Stromversorgung bei 90 °C bzw. 120 °C unterbrechen (clixons). Wenn die höchste Temperatur überschritten wurde, ist das Heizgerät erst wieder funktionsfähig, nachdem der Rückstell-Knopf an der Seite des Heizgerätes gedrückt wurde.

Der elektrische Lufterhitzer darf erst dann in Betrieb genommen werden können, wenn ein ausreichender Luftstrom (Nennströmung) über den Erhitzer vorhanden ist. Der Ventilator darf niemals gleichzeitig mit dem Erhitzer ausgeschaltet werden, sondern muss mindestens 3 Minuten in Betrieb bleiben, um gespeicherte Wärme abzuleiten!

Bei drehzahleregelten Ventilatoren muss die Kapazität der Heizung im richtigen Verhältnis mit der Ventilator-drehzahl abnehmen.

Das vorstehende Betriebsprotokoll muss regeltechnisch mit den richtigen Sensoren und Einstellungen realisiert werden.



**Die Nichtbeachtung dieses Betriebsprotokolls kann zu Brandgefahr und schweren Schäden am gesamten Klimagerät führen!**

---

---

## 7.8 Befeuchter

Wasser- und Dampfbefeuchter sind in vielen Ausführungen erhältlich und müssen nach der Installationsanleitung des Befeuchterherstellers angeschlossen werden. Wenn der Befeuchterteil mit einer Wanne ausgestattet ist, daran einen Siphon wie in 7.6 beschrieben anschließen.

Es muss von der Steuerung her sichergestellt sein, dass die relative Luftfeuchtigkeit nach dem Befeuchter niemals den Auslegungswert in der technischen Spezifikation von Liberty oder den vom Lieferanten des Befeuchters festgelegten Auslegungswert überschreiten kann.

Als zusätzlicher Schutz sollte in ausreichendem Abstand nach dem Befeuchter ein Maximal-Hygrostat installiert werden, der bei Ansprechen den Befeuchter ausschaltet und verriegelt. Eine zu hohe relative Luftfeuchtigkeit hinter dem Befeuchter kann zu Wasserüberlauf im Klimagerät und/oder im Aufstellungsraum führen.

Liberty übernimmt keine Garantie für vom Auftraggeber eingebaute Befeuchter. Das gilt auch für daraus resultierende Folgeschäden, wie z.B. Schäden am Klimagerät und an den Gehäusedurchführungen.

## 7.9 Elektrische Anschlüsse

Das Klimagerät kann mehrere elektrische Komponenten enthalten. Arbeiten an elektrischen Komponenten stellen ein Sicherheitsrisiko dar und dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Das Klimagerät aus Kunststoff fungiert in den meisten Fällen als Isolator. Alle elektrischen Komponenten müssen, auch aus diesem Grund, ordnungsgemäß geerdet sein. Die richtige Erdung entscheidet auch darüber, ob die elektrische und/oder elektronische Komponente korrekt funktionieren kann. Liberty übernimmt keine Garantie für Schäden an elektrischen Komponenten, die auf fehlerhafte Erdung zurückzuführen sind.

### 7.9.1 Ventilator mit Standardmotor

Ventilatoren mit Standardmotor bestehen aus einem Laufrad oder Schaufelrad und einer Tragkonstruktion, an der der Standardmotor montiert ist, der direkt oder indirekt mit dem Laufrad verbunden ist. Die direkt angetriebenen Ventilatoren müssen mittels eines Frequenzumrichters auf die Betriebsdrehzahl, die in der technischen Spezifikation des Klimagerätes genannt ist, eingestellt werden. Diese Drehzahl kann über oder unter der Nenndrehzahl des Motors liegen. Die Angaben auf dem Motorschild sind maßgeblich für die Nennwerte des Motors. (siehe auch 7.9.3 Frequenzumrichter)

Ein indirekt angetriebener Ventilator hat einen Riemenantrieb zwischen Standardmotor und Laufrad. Durch Wahl des richtigen Durchmesserverhältnisses der Riemenscheiben (innerhalb enger Toleranzen) kann dieser Antrieb sicherstellen, dass der Arbeitspunkt des Ventilators bei der Nenndrehzahl des Motors erreicht wird.

## 7

## Anschlüsse



**Nach der EU-Verordnung 1253/2014 muss auch bei indirekt angetriebenen Ventilatoren immer ein Frequenzumrichter eingesetzt werden, um die gesetzlichen Anforderungen für die CE-Kennzeichnung zu erfüllen.**

Zusätzlich zu einem Motorüberlastschutz im Stromversorgungsanschluss hat ein direkt oder indirekt getriebener Ventilator in der Regel einen PTC-Temperaturwächter in den Motorwicklungen. Diese Vorrichtung muss separat von der Stromversorgung verkabelt werden und sicherstellen, dass der Motor bei Ansprechen der Überwachung abgeschaltet wird.

Nach dem Anschließen des Ventilators die Drehrichtung und die Stromaufnahme kontrollieren. (siehe auch 7.9.3 Frequenzumrichter)

#### 7.9.2 Ventilator mit EC-Motor

Ventilatoren mit einem EC-Motor bestehen aus einem Laufrad oder Schaufelrad und einer Trag- oder Aufhängungskonstruktion mit einer direkten Verbindung zwischen Motor und Laufrad. Der elektronische Regler ist meist in den Motor integriert und beide Komponenten sind für die Funktion des Ventilators erforderlich.

Die Betriebsspannung (1~ 230 V oder 3~400 V) und die Erdung an den Betriebsschalter oder die Klemmen am Motor anschließen. Der Steuerstrom muss getrennt von der Betriebsspannung verkabelt werden. Der elektronische Regler muss mit den Kontakten (oder über die Busverbindung über das Modbus-Protokoll) auf den Arbeitspunkt eingestellt werden. Die Drehrichtung wird durch die Phasenfolge nicht beeinflusst. In der Ventilatorkammer können mehrere Lüfter montiert sein. Jeder Ventilator ist dann mit einem eigenen Betriebsschalter ausgestattet.

#### 7.9.3 Frequenzumrichter

Mit Frequenzumrichtern wird ein Ventilator mit Standardmotor auf den gewünschten Arbeitspunkt eingestellt. Der Frequenzumrichter kann separat geliefert werden oder montiert und mit dem Motor verkabelt sein. Zum Anschließen und Einrichten des Umrichters die Dokumentation des Lieferanten lesen und die Anweisungen befolgen. Wählen Sie einen Frequenzumrichter, der für die Motorleistung geeignet ist, das Risiko von Lagerströmen ausschließt und den EMV-Richtlinien entspricht. Nach dem Anschließen des Ventilators die Drehrichtung und die Stromaufnahme kontrollieren. Die Drehrichtung des Ventilators ändert sich durch Änderung der Phasenfolge am Umrichterausgang.



**Der Frequenzumrichter ist eine spannungsführende Komponente. Das Gehäuse des Umrichters muss deshalb ordnungsgemäß geerdet sein. Nach dem Ausschalten des Umrichters kann eine Restspannung anliegen.**

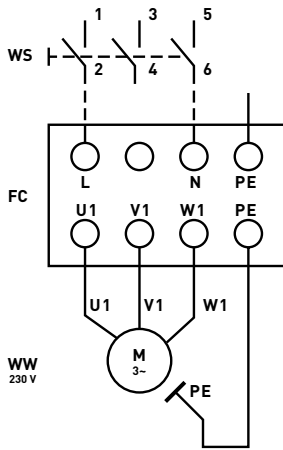


Abbildung 18 Betriebsschalter WS in Stellung 1-5-PE anschließen

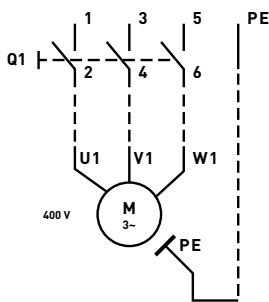


Abbildung 19 Betriebsschalter Q1 in Stellung 1-3-5-PE anschließen

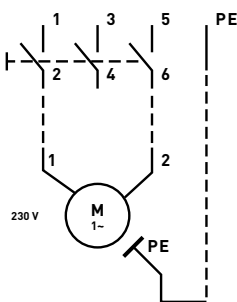


Abbildung 20 Betriebsschalter Q1 in Stellung 1-5-PE anschließen

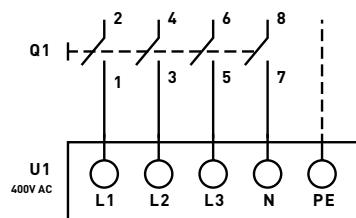


Abbildung 21 Betriebsschalter Q1 in Stellung 1-3-5-7-PE anschließen

Ein von Liberty montierter und verkabelter Frequenzumrichter hat einen Betriebsschalter (EMV-Version) im Hauptstromkreis zwischen Frequenzumrichter und Motor. Der PTC des Motors ist an den Umrichter angeschlossen und wird, wie der Steueranschluss, getrennt von der Betriebsspannung verkabelt.

**7.9.4 Rotationswärmetauscher**

Der Frequenzumrichter (FU), der die Drehzahl des Rotationswärmetauschers bestimmt, ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Für alle Ausführungen gilt, dass der Steuerstromanschluss (siehe Herstellerdokumentation) getrennt von der Betriebsspannung verkabelt werden muss. Die Stromversorgung wie in der Abbildung gezeigt an den Betriebsschalter anschließen. Bei Ausführungen mit Standardmotor kann die Drehrichtung des Motors durch Änderung der Phasenfolge am Umrichter ausgang geändert werden.



**Der Frequenzumrichter ist eine spannungsführende Komponente. Das Gehäuse des Umrichters muss deshalb ordnungsgemäß geerdet sein. Nach dem Ausschalten des Umrichters kann eine Restspannung anliegen.**

**7.9.5 Betriebsschalter**

Betriebsschalter werden in unmittelbarer Nähe der Revisionsluke eines Ventilatorteils montiert und dienen zum Anschluss der Stromversorgung für den Lüfter oder andere elektrischer Komponenten.

Betriebsschalter am Klimagerät müssen ausgeschaltet werden, wenn Wartungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten ausgeführt werden (gemäß deutschen Arbeitsgesetzen). Die Betriebsschalter sind als Lasttrennschalter ausgeführt und unterbrechen die Betriebsspannung (sog. „power interlocking“).

Die Änderung einer Betriebsspannungskreisschaltung in eine Steuerstromkreisschaltung durch den Kunden oder auf seinen Wunsch muss nach NEN-EN IEC 60204-1 ausgeführt werden. In allen Fällen wird ein Betriebsschalter verwendet, um ein unerwartetes Einschalten der Komponente im Klimagerät zu verhindern. Bei der Wartung des Klimagerätes muss die Funktionskontrolle der Betriebsschalter ein fester Bestandteil sein.

**7.9.6 Stellantriebe**

Die Leistung der Stellantriebe ist so gering, dass sie keinen zusätzlichen Schutz benötigen. Ein einphasiger 230-V- oder 24-V-Anschluss ist ausreichend. Vor Inbetriebnahme immer die korrekte mechanische Funktion der Jalousieklappen kontrollieren. Wenn möglich kontrollieren, ob sich die Lamellen frei im Gehäuse bewegen und keine flexiblen Verbindungen berühren.

**7.9.7 Integrierte Regelung**

Die Klemmenleiste der integrierten Regelung enthält Anschlüsse zum Messen, Steuern und Sichern der Komponenten im Klimagerät. Komponenten und Feldgeräte, die sich außerhalb des Klimagerätes befinden, müssen gemäß dem Anschlussplan angeschlossen und verkabelt werden. Der Regler wird über einen Betriebsschalter mit

## 8

# Inbetriebnahme

Strom versorgt (siehe Abbildung 18). Vor Inbetriebnahme der Regelung die Anschlüsse am Betriebsschalter kontrollieren.



**Der integrierte Regler ist eine spannungsführende Komponente. Das Gehäuse des Reglers muss mittels des Betriebsschalters ordnungsgemäß geerdet werden. Die Klemmenleiste der Regelung muss im Normalbetrieb abgeschlossen sein.**

## 8.1. Allgemeines

Die Inbetriebnahme des Klimagerätes darf erst erfolgen, nachdem alle in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten und Sicherheitskontrollen ausgeführt wurden!

Vor Arbeitsbeginn müssen alle Betriebsschalter in die Stellung „Aus“ gestellt und verriegelt werden. Darüber hinaus müssen alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse an den entsprechenden Komponenten vorhanden sein und muss das Klimagerät an das Kanalsystem angeschlossen sein.

## 8.2. Jalousieklappen

Kontrollieren, ob sich die Lamellen der Jalousieklappen frei drehen können und das Gehäuse, die flexiblen Anschlüsse oder die Kanäle nicht berühren.

Kontrollieren, ob der Stellantrieb die Klappe korrekt öffnet und schließt.

Eine geschlossene Jalousieklappe kann bei eingeschaltetem Ventilator (zu) hohe Drücke im Klimagerät oder Kanalsystem verursachen.

Jalousieklappen der Luftdichtheitsklasse 4 nach NEN-EN 1751 (DIN 1946) müssen vor der Inbetriebnahme an allen Gelenkpunkten mit einem geeigneten, dauerhaft haftenden Schmiermittel (z.B. Kelfort Vaseline-Spray oder gleichwertig) geschmiert werden.

## 8.3 Filter

Luftfilter schützen das Klimagerät und das Kanalsystem vor Verschmutzung und haben einen großen Einfluss auf die Luftqualität im Gebäude.

Die Filter auf Beschädigungen im Filtermedium prüfen und kontrollieren, ob die Filterelemente korrekt in den Filterrahmen montiert sind. Darauf achten, dass vorhandene Messschläuche nicht abgeklemmt werden.

Zu berücksichtigen ist, dass die Lebensdauer der Filter nach der Inbetriebnahme durch das Ansaugen von Baustaub und anderen mit dem Bau verbundenen Verunreinigungen stark reduziert werden kann.

Wenn das Klimagerät auch während der Bauphase in Betrieb gewesen ist, wird deshalb empfohlen, alle Filter bei der Ingebrauchnahme des Gebäudes auszutauschen, wie in Kapitel 9 beschrieben.

**Es gibt mehrere Möglichkeiten, das zu verhindern:**

- Die mitgelieferten Filter vorübergehend durch ePm10-Filter ersetzen. Diese Filter können genügend Staub filtern, ohne sofort zu verstopfen (wie bei ePm1-Filtern). ePm10-Filter schützen das Lüftungsgerät ausreichend vor Verschmutzung.
- Das Gebäude und die Klimaanlage zuvor gründlich reinigen.

### 8.4 Kreuzstrom-/Gegenstrom-Plattentauscher

Die Inbetriebnahme eines Kreuzstrom-Plattentauschers und eines Gegenstrom-Plattentauschers erfolgt in gleicher Weise. Im folgenden Text kann daher für „Kreuzstrom-Plattentauscher“ auch „Gegenstrom-Plattentauscher“ gelesen werden.

Das Tauscherpaket eines Kreuzstrom-Plattentauschers besteht aus dünnen Aluminiumplatten und ist anfällig für mechanische Beschädigungen. Geringfügige Beschädigungen (verbogene Platten) lassen sich leicht reparieren, indem die Platten von Hand wieder in ihre ursprüngliche Form gebracht werden. Die Dichtungen rund um den Kreuzstrom-Plattentauscher an den Wänden des Klimagerätes kontrollieren. Die Dichtungen können sich beim Transport etwas verschieben.

Die meisten Kreuzstrom-Plattentauscher sind mit Face- und Bypass-Klappen zur Leistungsregelung ausgestattet. Darüber hinaus kann der Plattentauscher mit einer Umluftklappe ausgestattet sein. Kontrollieren Sie, ob diese Klappen leichtgängig drehen und nicht gegen das Gehäuse stoßen, und ob die Stellantriebe die Klappen vollständig öffnen und schließen.

Nicht ordnungsgemäß funktionierende Klappen können den Wirkungsgrad des Kreuzstrom-Plattentauschers erheblich beeinträchtigen!

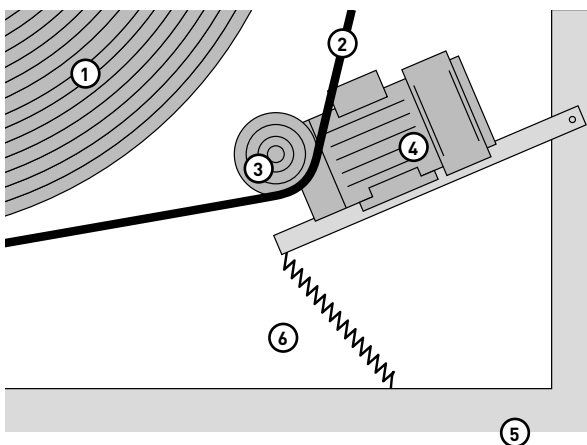


Abbildung 22a Rotationswärmetauscher und Motor

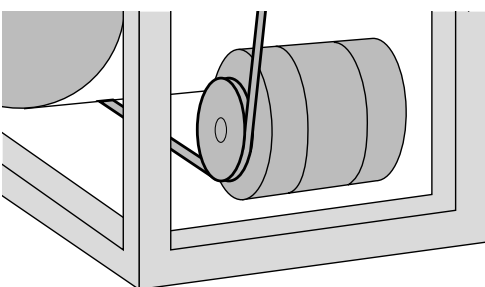


Abbildung 22b Fester Antriebsmotor ohne Getriebe

### 8.5 Rotationswärmetauscher

Ein Rotationswärmetauscher ist mit einer Umfangsdichtung und einer Querdichtung ausgestattet, um Leckagen zwischen den beiden Luftströmen zu minimieren. Die Umfangsdichtung kann am Rotor oder am Gehäuse angebracht sein. Darüber hinaus kann der Rotationswärmetauscher mit einer Spülzone ausgestattet sein, die sicherstellt, dass die Rotormatrix mit Außenluft gespült wird, bevor das Rotorteil in die Zuluft dreht.

Der Rotationswärmetauscher wird von einem Motor (4) mit einem Riemen (2) angetrieben, der über die Riemenscheibe (3) und über den Umfang des Rotors (1) läuft. Der Riemen wird mit einer Spiralfeder (6) unter der Motorwippe (5) gespannt gehalten.

## 8

## Inbetriebnahme

Die Drehrichtung eines Rotationswärmetauschers mit Spülzone muss so gewählt werden, dass der Rotor von der Abluft über die Spülzone in die Zuluft dreht. Die Drehrichtung des Rotors ist durch eine Markierung auf dem Gehäuse gekennzeichnet. In der Abbildung dreht sich ③ im Uhrzeigersinn.

Anstelle des oben gezeigten Antriebmotors mit Getriebe kann auch ein fester Antriebsmotor ohne Getriebe (z. B. mit Rundriemen) montiert sein. Vor der endgültigen Inbetriebnahme des Rotationswärmetauschers muss die Riemenspannung überprüft und ggf. durch Kürzen des Riemens angepasst werden. Das Vorgehen zum Kürzen hängt von der Art des Antriebsriemens ab.

Bei Rotationswärmetauschern, die erst zu einem späteren Zeitpunkt in Betrieb genommen werden, sollte der Rotor nicht länger als zwei Monate in derselben Position verbleiben. Deshalb empfiehlt es sich, die Spannung bereits an den Regler anzuschließen. Dadurch wird die Impuls-Pause-Funktion aktiv und ändert sich die Rotorposition regelmäßig. Wenn es nicht möglich ist, Spannung an den Regler anzulegen, empfiehlt es sich, das Rad jeden Monat 90° zu drehen!

Bei Rotationswärmetauschern ohne Spülzone sollte das ziehende Trumm des Riemens so weit wie möglich in der Richtung der Mittellinie durch die Zugfeder ausgerichtet sein. In der Regel wird die Drehrichtung auf dem Rotationswärmetauscher angezeigt.

Die Drehrichtung muss bei der Inbetriebnahme kontrolliert werden! Die Drehrichtung kann durch Vertauschen von 2 Phasen am Motor- bzw. Umrichteranschluss umgekehrt werden. Die Dichtungen können sich beim Transport verschieben. Bei der Inbetriebnahme müssen die Dichtungen nachgestellt werden.

### 8.6 Kreislaufverbundsysteme

Kreislaufverbundsysteme müssen mit einem Wasser-Glykol-Gemisch im richtigen Mischungsverhältnis gefüllt werden (siehe auch 7.4). Kontrollieren Sie, ob das System mit der richtigen Glykolkonzentration gefüllt ist. Darüber hinaus müssen die für Wärmetauscher beschriebenen Vorschriften für die Inbetriebnahme eingehalten werden.

### 8.7 Wärmetauscher

Kontrollieren Sie, ob die Strömungsrichtung des Mediums durch den Wärmetauscher mit den Pfeilen an den Wasseranschlusstutzen übereinstimmt. Die Strömungsrichtung muss immer so gewählt werden, dass Wasser und Luft in Gegenstrom sind. Ein falscher Anschluss führt zu einem Leistungsverlust des Wärmetauschers.

Wärmetauscher sind mit dünnen Aluminium-Lamellen ausgestattet, die anfällig für mechanische Beschädigungen sind. Geringfügige Beschädigungen haben keinen Einfluss auf die Wärmetauscherkapazität.

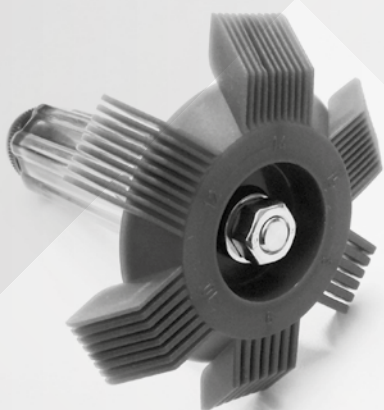


Abbildung 23 Lamellenkamm

---

---

Wenn die Lamellen jedoch über eine größere Fläche eingedrückt sind, hat es einen Einfluss auf die Leistung. Verbogene Lamellen können mit einem speziellen Werkzeug „gekämmt“ werden, wodurch sie fast wieder in ihre ursprüngliche Form gebracht werden. Ein Lamellenkamm ist für verschiedene Lamellenabstände geeignet, wie die Abbildung zeigt.

Bei Verwendung eines Lamellenkamms darauf achten, dass der richtige Lamellenabstand gewählt wird, der dem Lamellenabstand des Wärmetauschers entspricht.

Kontrollieren Sie, ob das Hydrauliksystem mit dem richtigen Medium (Wasser) gefüllt ist und sicherstellen, dass der Wärmetauscher und die Anschlussleitungen durch Öffnen der Entlüftungshähne vollständig entlüftet sind, bis nur noch Wasser aus den Hähnen austritt. Ein nicht vollständig entlüfteter Wärmetauscher liefert keine volle Leistung und kann zu ungleichmäßigen Temperaturen im Gerätequerschnitt führen.

## 8.8 Elektrische Luftheritzer

Die elektrischen Anschlüsse an den Heizelementen und den Anschluss der Schutzthermostate gemäß den entsprechenden Schaltplänen kontrollieren.

Die folgenden regeltechnischen Sicherheitseinrichtungen auf korrekte Funktion prüfen:

- Schutzthermostate
- Strömungsschalter für Freigabe des Erhitzers
- Nachlaufzeit des/der Ventilator(en)

Kontrollieren, dass kein Papier oder andere brennbare Gegenstände im Geräteteil zurückgeblieben sind. Diese können durch die oft hohe Temperatur der Heizstäbe sofort Feuer fangen.

## 8.9 Siphons und Wasserabflüsse

Kontrollieren, ob an jedem Ablauf der Auffangwanne(n) ein Siphon vom richtigen Typ angeschlossen ist.

Auffangwannen in Gehäuseteilen, in denen unter normalen Betriebsbedingungen ein Unterdruck herrscht, müssen mit einem Unterdruck-Siphon ausgestattet sein. Auffangwannen in Gehäuseteilen, in denen ein Überdruck herrscht, müssen mit einem Überdruck-Siphon ausgestattet sein. Überprüfen, ob während der Bauphase Schmutz in die Siphons gelangt ist. Verunreinigte Siphons bei Bedarf mit Wasser reinigen. Eine Menge reines Wasser in die Ablauföffnung der Auffangwanne(n) in die Überdruckteile gießen, bis Wasser aus dem Überdruck-Siphon austritt. Zum Schluss kontrollieren, ob jeder Siphon frei in die Kanalisation abfließen kann.

Falsche Montage und / oder mangelhafte Inspektion der Siphons, wie in 7.5 und in diesem Kapitel beschrieben, kann zu Wasserüberlauf im Klimagerät und im Technikraum sowie zu Wasserschäden im Gebäude führen!

## 8

## Inbetriebnahme

## 8.10 Ventilatoren

Vor Beginn der Ventilatorinspektion muss der Betriebsschalter in die Stellung „Aus“ gestellt und verriegelt werden. Die Luke oder Tür erst öffnen, nachdem der Ventilator vollständig zum Stillstand gekommen ist.



**Vorsicht! Ventilatormotor kann heiß sein.**

## 8.10.1 Direkt angetriebene Ventilatoren

Direkt angetriebene Ventilatoren können mit einem Standardmotor oder einem EC-Motor ausgestattet sein.

Überprüfen, ob die Verkabelung korrekt gemäß Schaltplan an den Betriebsschalter des Motors angeschlossen ist.

Standardmotoren werden durch einen Frequenzumrichter gesteuert. Auch kontrollieren, ob die elektrische Verkabelung gemäß dem Schaltplan des Lieferanten an die Klemmen des Frequenzumrichters angeschlossen ist. Direkt getriebene Ventilatoren können an einer senkrechten Wand oder am Boden des Klimagerätes montiert sein. Die Transportsicherungen der am Boden montierten Ventilatoren entfernen und kontrollieren, ob die flexible Verbindung nicht zu eng montiert oder zu weit eingedrückt ist. Kontrollieren Sie, ob alle Befestigungsschrauben und -muttern fest genug angezogen sind und ob das Laufrad von Hand leicht gedreht werden kann und nirgends die Einlaufdüse berührt.

Nun die Drehrichtung des Ventilators kontrollieren, indem Sie ihn kurz einschalten. Wenn die Drehrichtung nicht mit der Pfeilrichtung auf dem Ventilator übereinstimmt, die Drehrichtung umkehren, dazu am Motoranschluss 2 Phasen vertauschen.

Bei Ventilatoren mit EC-Motor braucht die Drehrichtung nicht überprüft zu werden, da diese Ventilatoren immer die richtige Drehrichtung haben!

## 8.10.2 Indirekt angetriebene Ventilatoren

Kontrollieren, ob die Verkabelung korrekt an die Klemmen des Betriebsschalters oder Frequenzumrichters gemäß dem Schaltplan des Herstellers angeschlossen ist.

Standardmotoren müssen mit einem Frequenzumrichter angesteuert werden. Auch kontrollieren, ob die elektrischen Anschlüsse gemäß dem Schaltplan des Lieferanten an die Klemmen des Frequenzumrichters angeschlossen sind.

Eventuelle Transportsicherungen an den Schwingungsdämpfern der Ventilatoren entfernen und überprüfen, ob die flexible Verbindung nicht zu fest montiert oder zu weit eingedrückt ist.

Kontrollieren, ob alle Befestigungsschrauben und -muttern fest genug angezogen sind und ob das Laufrad von Hand leicht gedreht werden kann und nirgends gegen die Einlaufdüsen stößt.

Kontrollieren Sie, ob die Keilriemen richtig gespannt sind und ob Ventilator und Motor richtig ausgerichtet sind. Die Ausrich-

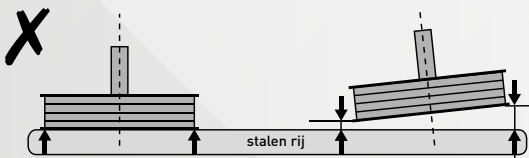
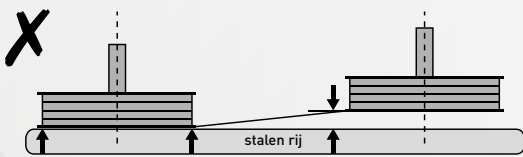


Abbildung 24a Ausrichten mit einem Stahl-Richtschieber



Abbildung 24b Ausrichten mit einer dünnen Schnur

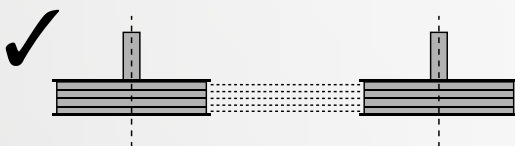


Abbildung 24c Optimale Ausrichtung

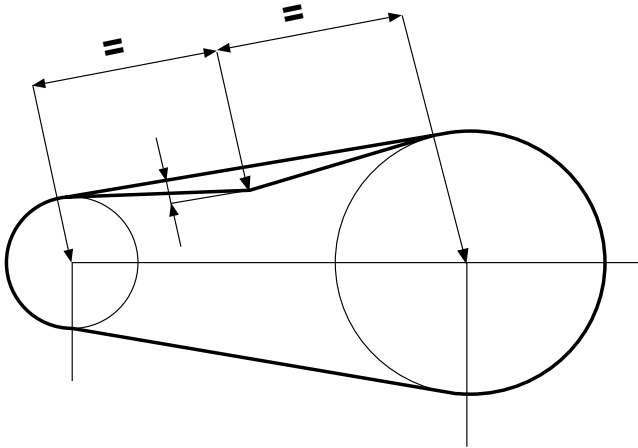


Abbildung 25 Eindrücktiefe der Schnur

tung kann mit einer Stahlleiste oder einer dünnen Schnur, die an die Riemenscheiben gehalten wird, überprüft werden. Die Leiste bzw. Schnur muss vollständig an beiden Riemenscheiben anliegen.

Die notwendigen Informationen über die Keilriemenspannung sind in der Regel am Ventilator angegeben.

Fehlen diese Informationen, können die Werte in der folgenden Tabelle als Richtwert verwendet werden.

Riementyp	Prüfkraft pro Riemen [N]	Eindrücktiefe pro 100 mm Achsabstand [mm]
SPZ	25	1,5 – 3,0
SPA	50	1,5 – 3,0

Nun die Drehrichtung des Ventilators kontrollieren, indem Sie ihn kurz einschalten. Wenn die Drehrichtung nicht mit der Pfeilrichtung auf dem Ventilator übereinstimmt, die Drehrichtung umkehren, dazu am Motoranschluss 2 Phasen vertauschen.

### 8.11 Befeuchter

Wegen der großen Vielfalt der verfügbaren Befeuchter wird für die Inbetriebnahme des eingebauten Typs auf die Betriebsanleitung des Befeuchterlieferanten verwiesen.

### 8.12 Probelauf

Kontrollieren Sie, dass in jedem Geräteteil des Klimageräts keine Gegenstände oder Papiere zurückgeblieben sind. Alle Revisionsöffnungen schließen und sicherstellen, dass die Luken/Türen richtig geschlossen sind. Überprüfen Sie, dass alle (Brand-)Klappen im Kanalsystem geöffnet sind und etwaige Volumenregler auf ihren Nennvolumenstrom eingestellt sind. Nach Ausführung aller vorher beschriebenen Inspektionen und Kontrollen kann ein Probelauf des gesamten Klimageräts ausgeführt werden, wenn keine Gefahr des Einfrierens von Wärmetauschern besteht.

Alle Betriebsschalter in Stellung „Ein“ (1) stellen und das Klimagerät mit dem normalen Betriebsbefehl einschalten. Anhand der Stellungsanzeigen der Stellantriebe kontrollieren, ob die Jalousieklappen an den Ansaug- und Ausblasöffnungen vollständig geöffnet sind. Die Ventilatoren müssen verzögert eingeschaltet werden, nachdem die Jalousieklappen vollständig geöffnet sind. Die Ventilatordrehzahlen auf ihren Nennwert einstellen, wie in der technischen Spezifikation angegeben.

Unmittelbar nach dem Einschalten die Stromaufnahme der Elektromotoren messen und sicherstellen, dass sie den Nennwert auf dem Typenschild des Motors nicht überschreiten.

Diese Messung wiederholen, nachdem das Klimagerät ca. 15 Minuten lang im Beharrungszustand in Betrieb war. Die gemessenen Stromstärken im Übergabeprotokoll notieren. Die Ventilatoren auf geräuscharme Funktion und Vibrationen beurteilen. Bei drehzahlgeregelten Ventilatoren kann bei einer bestimmten Drehzahl einen erhöhten Schwingungspegel auftreten, weil die Ventilator Drehzahl bei einer Resonanzfrequenz liegt. Bei der Inbetriebnahme der Ventilatoren wird empfohlen, die Resonanzdrehzahlen zu bestimmen und die entsprechenden Drehzahlbereiche in der Regelung als „Ausblendfrequenzen“ einzustellen.

Bei anhaltender Motorüberlastung oder übermäßigen Schwingungen das Klimagerät ausschalten. Kann die Ursache für den Mangel nicht festgestellt werden, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

### **8.13 Integrierte Regelung**

Die Inbetriebnahme einer integrierten Regelung muss von darin geschultem Personal durchgeführt werden. Die Inbetriebnahme umfasst die in den vorstehenden Abschnitten beschriebenen Tätigkeiten sowie einen Funktionstest der Regelsoftware und der darin eingestellten Sollwerte. Die integrierte Regelung muss gemäß Schaltplan mit Strom versorgt werden. Die in diesem Schaltplan eingezeichneten Feldgeräte müssen vor Inbetriebnahme der Regelung angeschlossen (oder gesichert) sein.

## 9

# Inspektion und Wartung

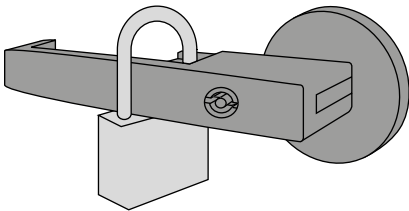


Abbildung 26 Vorhängeschloss

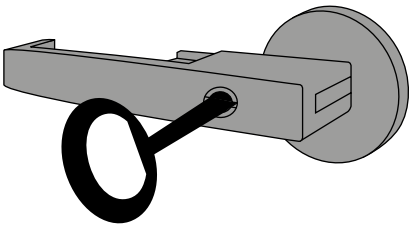


Abbildung 27 Maschinenschlüssel



## 9.1 Allgemeines

Für Inspektion und Wartung kann der „Richtlijn beheer en onderhoud ventilatie“ [Richtlinie für Betrieb und Wartung von Lüftungsanlagen] herangezogen werden. Die Richtlinie kann auf der Website von Binnenklimaattechniek heruntergeladen werden: <https://www.binnenklimaattechniek.nl/kenniscentrum/binnenklimaatrichtlijnen/>

In dieser Spezifikation ist für jede Komponente die minimale Wartungsfrequenz angegeben und sind die durchzuführenden Inspektions- und Wartungsarbeiten kurz beschrieben. Für jede Komponente ist als Anhang eine Checkliste beigelegt, in der abgehakt werden kann, ob alle notwendigen Inspektionen tatsächlich durchgeführt wurden. Ergänzend zu der Richtlinie von Binnenklimaat sind die folgenden spezifischen Inspektions- und Wartungsanweisungen zu beachten.

**Bei der Wartung des Klimagerätes muss der Betriebsschalter bzw. müssen bei mehreren Ventilatoren alle Betriebsschalter in Position 0 gestellt werden. Bei Arbeiten im Gerät müssen diese in der Position 0 mit einem Vorhängeschloss gesichert werden. Nach einigen Minuten, wenn die Ventilatoren zum Stillstand gekommen sind, kann das Gehäuseteil geöffnet werden. Bei elektrotechnischen Arbeiten muss auch die Stromversorgung zu dem/den Betriebsschalter(n) gemäß NEN 1010 und den am Ort geltenden Vorschriften blockiert und gesichert werden.**

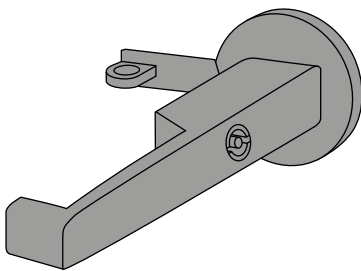


Abbildung 28 Griff in geöffneter Position

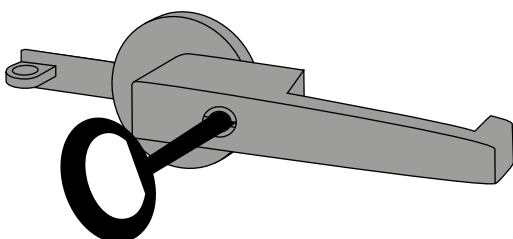


Abbildung 29 Griff in Entnahmeposition

## 9.2 Gehäuse

Bei den trockenen Teilen einmal im Jahr die Innen- und Außenseite sorgfältig kontrollieren. Für die Wartung an feuchten Teilen (Kühler usw.) wird auf die entsprechenden Klimatisierungsfunktionen verwiesen. Besonders unter Filtern kann sich durch die Verbindung von ausgefilterten Staubpartikeln mit Wasserpartikeln und aggressiven Schwefeldämpfen aus der Luft eine sehr korrosive Flüssigkeit am Boden niederschlagen. Bei der Reinigung dort Schutzkleidung tragen.

### 9.2.1. Wetterfeste Geräte

Das Dach muss regelmäßig auf Beschädigungen und Verunreinigungen (wie Moos, Algen, Blätter, Äste und andere Verschmutzungen) kontrolliert werden. Für eine lange Lebensdauer der Paneele wird empfohlen, die Außenseite einmal im Jahr mit einem feuchten Tuch oder Schwamm zu reinigen. Dafür ist ein kombiniertes Autoshampoo/-wachs sehr geeignet. Es wird dringend davon abgeraten, das Klimagerät mit einem Hochdruckreiniger zu reinigen.

### 9.2.2 Revisionsdeckel und Verschlüsse

Revisionsluken und Verschlüsse sind grundsätzlich wartungsfrei. Zeitgleich mit der Inspektion des Gehäuses müssen auch die Revisionsluken auf Beschädigungen, insbesondere der doppelten Dichtung, kontrolliert werden.

## 9

## Inspektion und Wartung

Verunreinigte Paneele können mit einem feuchten Tuch und bei Bedarf mit einem speziellen Reinigungsmittel auf Seifenbasis gereinigt werden. Bei schweren Beschädigungen der Dichtungen bitte Kontakt mit Liberty aufnehmen. Auf Wunsch kann die Klappe mit Scharnieren ausgestattet sein. Zum Öffnen einer Schwenklappe müssen die Griffe in dieselbe Position gestellt werden wie im Folgenden beschrieben. Danach die Klappe so weit nach vorn ziehen, dass die Scharniere einrasten. Die Klappe lässt sich nun wie eine Tür öffnen. Der mittlere Griff kann in den Klemmbügel gegen die Gehäusewand gedrückt werden, wodurch die 180°-Öffnungsstellung fixiert wird.

Die Verschlüsse können auf verschiedene Weise ver- und entriegelt werden.

### **Vorhängeschloss**

Mit einem Vorhängeschloss (nicht im Lieferumfang enthalten) können alle oder einige Verschlüsse verriegelt werden. Das ist namentlich dann nützlich, wenn absolut sicher sein soll, dass Unbefugte das Klimagerät nicht öffnen können.

### **Geräteschlüssel**

Mit dem Geräteschlüssel (Typ 5 mm Doppelbart) kann ein Türverschluss so verriegelt werden, dass nur Servicepersonal das Gerät öffnen kann. Durch Drehen des Schlüssels um eine Viertelumdrehung kann der Verschluss geöffnet oder geschlossen werden.

### **Griff in Ruheposition**

Wenn sich die Griffe in der Ruheposition befinden, ist die Luke geschlossen. Zum Öffnen der Luken den Griff vorsichtig nach vorne ziehen. Darauf achten, dass der Türverschluss nicht verriegelt ist. Nun den Griff mindestens eine Viertelumdrehung nach links oder rechts drehen. Der Verschluss ist jetzt entriegelt.

### **Griff in Entnahmeposition**

Um das Abnehmen der Luke zu erleichtern, kann der Griff eine halbe Umdrehung gedreht und gegen die Gehäusewand gedrückt werden. Durch die Verriegelung des Verschlusses mit dem Geräteschlüssel entsteht ein stabiler Griff zum Herausnehmen der Luke.

### **9.3 Ansaug-/Ausblasgitter mit Tropfenabscheider**

Die Wetterschutzgitter mit Tropfenabscheider jährlich auf Verschmutzung, Befestigung und Beschädigungen kontrollieren. Stark verschmutzte Gitter und/oder Lamellen können im eingebauten Zustand von außen (Luftklappe dahinter schließen) und an der Innenseite mit einem Wasserstrahl gereinigt werden.

### **9.4 Jalousieklappen**

Alle Scharniere sind mit Kunststoff-Lagerbuchsen ausgestattet, so dass eine Schmierung nicht erforderlich ist. Übermäßige Staubansammlungen durch Abblasen mit Druckluft entfernen. Die Stellschrauben von Hebeln kont-

---

rollieren und gegebenenfalls anziehen. Wo möglich kontrollieren, ob sich die Lamellen frei im Gehäuse bewegen und die flexiblen Verbindungen nicht berühren. Endposition der Stellantriebe kontrollieren und ggf. nachstellen.

Jalousieklappen mit hoher Dichtheitsklasse 4 nach NEN-EN 1751 (DIN 1946) benötigen aufgrund der Materialzusammensetzung und der engen Toleranzen an den Gelenkpunkten besondere Wartung.

Mindestens zweimal im Jahr müssen alle Gelenkpunkte mit einem geeigneten Schmiermittel mit dauerhafter Haftung (z.B. Kelfort Vaseline-Spray oder gleichwertig) geschmiert werden.

Ergibt die erste Wartungsinspektion, dass sich die Lamellen aufgrund von Korrosion oder Ablagerungen schwergängig bewegen, muss die Wartungsfrequenz erhöht werden. Schwergängige Gelenkpunkte können mit einem geeigneten Kriechöl (z.B. WD-40 Multi-Use, oder gleichwertig) behandelt werden, um einsetzende Korrosion zu entfernen. Vor dem Schmierem der Gelenkpunkte Schmutz und Feuchtigkeit entfernen.

## 9.5 Luftfilter

Die Filter müssen mindestens einmal jährlich ausgewechselt werden, außer bei Filtern in einer zweiten Filterstufe. Diese müssen ersetzt werden, wenn der empfohlene Endwiderstand erreicht ist. In einer verschmutzten Umgebung und/oder im Dauerbetrieb kann es notwendig sein, die Filter in der ersten Filterstufe häufiger auszutauschen. Zu berücksichtigen ist, dass die Lebensdauer der Filter nach der Inbetriebnahme durch das Ansaugen von Baustaub und anderen mit dem Bau verbundenen Verunreinigungen stark reduziert sein kann. Filterklassen höher als ePm1 werden nicht eingebaut, sondern separat mitgeliefert, da sie bei der Installation oder Inbetriebnahme zu stark verschmutzt und beschädigt werden.

### 9.5.1. Beutelfilter

Beutelfilter haben aufgrund ihrer Konstruktion und Form eine lange bis sehr lange Lebensdauer. Liberty verwendet in seinen Klimageräten immer die Standard-Filtermaße 600 x 600, 300 x 600 und 300 x 300 mm. Beutelfilter einmal im Monat auf Druckabfall prüfen. Der Differenzdruck ist der beste Indikator für den Verschmutzungsgrad der Filter. Als Endwiderstand kann das 1,6-fache des Anfangswiderstands + 40 Pa angenommen werden. Wenn der angegebene Endwiderstand erreicht ist, die Filter entnehmen und durch saubere Filter ersetzen. Die Filter werden mit Klemmfedern eingespannt. Die Qualität der Filterung wird zum Teil durch die Sorgfalt beim Einsetzen und Abdichten der Beutelfilter bestimmt. Darauf achten, dass eine optimale Filteroberfläche erreicht wird, indem die Beutel der Filtereinsätze senkrecht hängen.

### 9.5.2. Kompaktfilter

Kompaktfilter gibt es in den Filterqualitäten H-Klasse und ePm-Klasse. Die ePm-Klasse wird wie die zuvor beschriebenen Beutelfilter montiert. Hinsichtlich der Lebensdauer und des empfohlenen Endwiderstands gelten die gleichen Überlegungen wie in 9.5.1 beschrieben. Auch für den Filterwechsel kann das gleiche Verfahren verwendet

## 9

# Inspektion und Wartung

werden. Die Montageposition eines Kompaktfilters ist jedoch beliebig (V-Form horizontal oder vertikal).

## 9.6 Kreuzstrom-/Gegenstrom-Plattentauscher

Bei der Reinigung des Plattenwärmetauschers darf das Tauscherpaket nicht mechanisch beschädigt werden. Verhindert werden muss auch, dass das Material durch die chemische Einwirkung von Reinigungsmitteln angegriffen wird. Bei Neuinstallationen ein Inspektionsintervall von ca. 3 Monaten einhalten. Je nach Betriebssituation kann das Intervall auf maximal ein Jahr verlängert werden!

Bei Klimageräten in **Schwimmbädern** fällt während eines großen Teils des Jahres viel Kondensat an, das sich in der Auffangwanne unter dem Plattenwärmetauscher sammelt. Je nach Art und Nutzung des Schwimmbads kann sich in der Auffangwanne Algenwachstum bilden, das zu Verstopfungen führen kann. Das Inspektionsintervall für Auffangwannen in Schwimmbädern muss deshalb **einen Monat** betragen.

### Inspektion

- Face- und Bypassventile des Wärmetauschers auf einwandfreie Funktion (Scharniere der Ventilelemente, Luftdichtheit) kontrollieren.
- Servomotor auf ordnungsgemäße Funktion prüfen (ggf. mit erzwungenem Steuersignal).
- Wärmetauscher auf Beschädigungen (Frostschäden), Schmutz und Ablagerungen im Plattenpaket und Bypasskanal prüfen.
- Kondensatwanne auf Ein- und Austrittseite des Tauschers auf Verschmutzung kontrollieren.
- Siphon auf Verschmutzung und einwandfreie Funktion kontrollieren und ggf. mit Wasser füllen.
- Einen eventuellen Tropfenabscheider auf Verschmutzung überprüfen.
- Kontrollieren, ob die Tropfenabscheiderprofile noch in der richtigen Stellung montiert sind.
- Dichtungen zwischen Ablauf und Zuluft auf Luftdichtheit prüfen.

### Wartung

- Den mit Staub und Fasern verunreinigten Plattenwärmetauscher mit einem Staubsauger oder einer weichen Bürste reinigen. Beim eventuellen Durchblasen des Wärmetauscherpakets mit Druckluft einen ausreichenden Abstand einhalten, um eine Beschädigung der Platten zu vermeiden.
- Mit Öl, Fett und anderen klebrigen Ablagerungen verunreinigte Plattenwärmetauscher können mit heißem Wasser (keinen Dampf verwenden) und/oder nicht korrosiven fettlösenden Reinigungsmitteln gereinigt werden. Bei Verwendung eines Hochdruckreinigers eine flache Sprühdüse (40°) mit maximal 100 bar Wasserdruck in ausreichendem Abstand von den Platten verwenden.
- Verunreinigte Auffangwannen und Siphons mit warmem Wasser und/oder nicht korrosiven fettlösenden Reinigungsmitteln reinigen. Wasser oder Reinigungsmittel mit einem trockenen Tuch von den Wänden des Klimageräts entfernen, sodass keine Rückstände zurückbleiben.

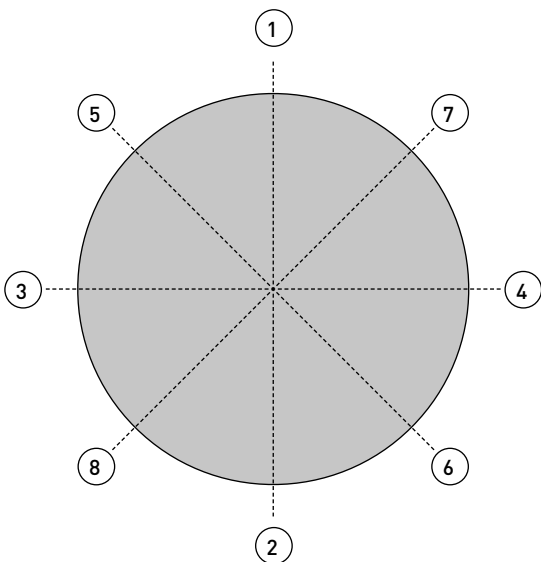
- Bei Klimageräten in Schwimmbädern kann es erforderlich sein, nicht nur die Auffangwannen und die Siphons zu reinigen, sondern auch die Abflussleitung nach dem Siphon. Vor allem in horizontalen Leitungen, in denen Wasser zurückbleibt, kann es zu Algenwachstum kommen. Am besten lässt sich die Leitung reinigen, indem sie abgekoppelt wird und ein Reinigungsmittel einige Zeit einwirken gelassen wird. Dann das Rohr mehrere Minuten gründlich mit warmem Wasser durchspülen und wieder an den Siphon der Auffangwanne anschließen.

### 9.7 Rotationswärmetauscher

Vor Beginn der Inspektion und/oder Wartung des Rotationswärmetauschers muss die Spannung des Antriebsmotors ausgeschaltet werden. Bei der Reinigung des Rotationswärmetauschers darf der Rotor nicht mechanisch beschädigt werden. Verhindert werden muss auch, dass das Material durch die chemische Einwirkung von Reinigungsmitteln angegriffen wird. Bei Neuinstallationen ein Inspektionsintervall von ca. 3 Monaten einhalten. Je nach Betriebssituation kann das Intervall auf maximal ein Jahr verlängert werden!

#### Inspektion

- Spannung des Antriebsriemens kontrollieren. Die erste Kontrolle nach ca. 100 Betriebsstunden ausführen.
- Elektromotor und Getriebe auf Fett- und eventuelle Ölleckage kontrollieren.
- Motorlager und Rotorlager auf Lagerspiel und Lagergeräusche kontrollieren.
- Elektrischen Anschluss auf Beschädigungen prüfen.
- Antriebsriemen auf Beschädigungen prüfen.
- Verbindungselement des Antriebsriemens auf Tauglichkeit prüfen.
- Umfangsdichtung und Radialdichtungen auf Verschleiß und Leckage (Abstand zwischen Dichtflächen) kontrollieren.
- Gehäuse und Rotor auf Beschädigung, Verschmutzung und Korrosion kontrollieren.
- Dichtungen zwischen Gehäuse und Gerätewänden auf Dichtheit kontrollieren.



Durch die Rotation des Rotationswärmetauschers treten dynamische Belastungen auf. Deshalb ist es notwendig, die Rotorkonstruktion regelmäßig zu kontrollieren. Einteilige Rotoren müssen beim Schweißen auf Haarrisse kontrolliert werden. Diese können an den Stellen auftreten, wo die Speichen in die Umfangsplatte eingeschweißt sind, sowie an der Schweißnaht der Umfangsplatte selbst. Segmentierte Räder sind mit Umfangsplatten ausgestattet, die die Rotorteile in Position halten. Nach etwa zwei Wochen Betrieb müssen die Schrauben in den Umfangsplatten nachgezogen werden. Beim Nachspannen müssen die Schraubverbindungen über Kreuz angezogen werden. Die Reihenfolge beim Anziehen ist in der nebenstehenden Skizze dargestellt! Danach muss in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden, ob die Schrauben noch ausreichend fest angezogen sind. Das empfohlene Anzugsdrehmoment ist 35 Nm (M8) bzw. 45 Nm (M10).

## 9

## Inspektion und Wartung

### Wartung

- Den mit Staub und Fasern verunreinigten Rotor mit einem Staubsauger oder einer weichen Bürste reinigen. Beim eventuellen Durchblasen des Rotorpakets mit Druckluft ausreichend Abstand halten, um eine Beschädigung der Speichermasse zu vermeiden.
- Mit Öl, Fett und anderen klebrigen Ablagerungen verunreinigte Rotationswärmetauscher können mit heißem Wasser mit maximal 70 °C (keinen Dampf verwenden) und/oder nicht korrosiven fettlösenden Reinigungsmitteln gereinigt werden. Vorzugsweise den Rotationswärmetauscher ausbauen (das komplette Gehäuse mit dem Rotor kann über die Bedienseite ausgeschoben werden) und außerhalb des Klimagerätes reinigen, es sei denn, das Wasser oder Reinigungsmittel in geeigneter Weise aufgefangen werden kann! Bei Verwendung eines Hochdruckreinigers eine flache Sprühdüse (40°) mit maximal 100 bar Wasserdruck in ausreichendem Abstand vom Rotor verwenden. Diese Reinigungsmethode nur verwenden, wenn eine Reinigung außerhalb des Klimagerätes möglich ist!
- Wasser oder Reinigungsmittel an den Wänden des Klimageräts bzw. im Gehäuse des Rotationswärmetauschers mit einem trockenen Tuch entfernen, sodass keine Rückstände zurückbleiben.
- Dichtungen, Antriebsriemen und Verkabelung bei Beschädigung oder Verschleiß ersetzen.
- Antriebsriemen auf die richtige Spannung bringen.
- Die Schraubverbindungen und Spannschrauben in den Umfangsplatten der geteilten Rotationswärmetauscher nach Bedarf anziehen (Anzugsmoment 50 Nm).
- Die Dichtungen bei laufendem Rotor so einstellen, dass die Leckage minimal ist.
- Eventuell verschmutzte Inspektionsteile vor und hinter dem Rotationswärmetauscher reinigen.

### 9.8 Wärmetauscher Kreislaufverbundsystem

Wärmetauscher für Kreislaufverbundsystem müssen mindestens einmal im Jahr überprüft werden. Kontrollieren, ob das gesamte System mit Wasser/Glykol im richtigen Mischungsverhältnis gefüllt ist, wie in der technischen Spezifikation von Liberty beschrieben. Für weitere Inspektions- und Wartungsarbeiten siehe auch Kapitel 9.9.

### 9.9 Wärmetauscher

An der Lufteintritts- und Luftaustrittsseite einmal jährlich auf Verschmutzung prüfen. Bei Bedarf gegen die Luftrichtung mit Druckluft reinigen oder nach der Demontage mit einem Wasserstrahl reinigen. Bei starker Verschmutzung die Filter und/oder die Einbaulage der Filter kontrollieren. Bei Kühlern in der Zuluft und in der Abluft von Kreislaufverbundsystemen kann sich Kondensation bilden. Prüfen Sie, ob den Kondensatablauf ausreichend Wasser ableiten kann. Eine wasserseitige Verschmutzung der Tauscher wird kaum vorkommen. Derartige Verschmutzungen können nur von spezialisierten Fachbetrieben entfernt werden.

Warmwasser-Wärmetauscher sind oft mit einem Frostschutzthermostaten ausgestattet. Zu Beginn der Wintersaison kontrollieren, ob der Frostschutzthermostat richtig eingestellt ist und ob bei Ansprechen des Thermostaten regeltechnisch die richtigen Maßnahmen getroffen werden. Bei mit Glykol gefüllten Wärmetauschern muss jährlich der tatsächlich vorhandene prozentuale Glykolanteil im Wasser überprüft werden.

### 9.10 Direktverdampfer

Die Inspektion und Wartung eines Direktverdampfers auf die gleiche Weise wie in 9.9 beschrieben ausführen. Für Arbeiten an dem kältemittelführenden Rohrsystem muss ein anerkannter Fachbetrieb für Kältetechnik beauftragt werden.

### 9.11 Elektrischer Lufterhitzer

Der elektrische Lufterhitzer mindestens einmal im Jahr auf korrekte Funktion prüfen. Verschmutzte Lufterhitzer nur mit einer Bürste und/oder Druckluft trocken reinigen.

Die Reinigung mit Wasser oder Reinigungsmitteln ist nicht zulässig und kann zu Kurzschlüssen im elektrischen Teil führen. Die regeltechnischen Schutzeinrichtungen wie unter 8.8 beschrieben auf einwandfreie Funktion prüfen.

### 9.12 Siphons und Wasserabflüsse

Mindestens einmal jährlich kontrollieren, ob die Siphons noch ordnungsgemäß funktionieren. Die Siphons mit Wasser reinigen und erneut mit Wasser füllen. Auch nach einem längeren Stillstand muss der Siphon mit Wasser gefüllt werden.

### 9.13 Ventilatoren

Vor Beginn von Inspektions- und Wartungsarbeiten an Ventilatoren muss der Betriebsschalter in die Stellung „Aus“ gestellt und gesichert werden. Die Luke oder Tür erst öffnen, nachdem der Ventilator vollständig zum Stillstand gekommen ist. Vorsicht! Ventilatormotor kann heiß sein. Einmal im Jahr Schwingungsdämpfer und flexible Verbindungen auf Bruch und Beschädigungen kontrollieren. Alle Schrauben und Muttern kontrollieren, außerdem die Befestigung der flexiblen Verbindungen an den Flanschen des Ventilators und der Gehäusewand. Den Ventilator einmal im Jahr auf Unwucht kontrollieren. Staubablagerungen an der Einlassdüse und am Laufrad entfernen. Verunreinigungen des Laufrades können zu Unwuchterscheinungen führen. Bei starker Verschmutzung muss die Funktion der Filter kontrolliert und ggf. die Qualität der Filterung verbessert werden.



#### 9.13.1 Direkt angetriebene Ventilatoren

Die Wartungsfrequenz für direkt angetriebene Ventilatoren ist mindestens einmal jährlich. Laufrad, Elektromotor, Tragkonstruktion und elektrische Verkabelung auf Verschmutzung, Beschädigung und gelockerte Befestigungen kontrollieren. Das Laufrad von Hand drehen und kontrollieren, dass das Laufrad an keiner Stelle gegen die Einlaufdüse stößt.

## 9

# Inspektion und Wartung

Festgestellte Mängel beheben und bei der Reinigung des Laufrades darauf achten, dass die Auswuchtgewichte in ihrer ursprünglichen Position bleiben. Einen Probelauf des Ventilators wie in 8.12 beschrieben ausführen.

### 9.13.2 Indirekt angetriebene Ventilatoren

Für indirekt angetriebene Ventilatoren wird eine Wartungsfrequenz von mindestens zweimal jährlich empfohlen.

Laufrad, Elektromotor, Tragkonstruktion und elektrische Verkabelung auf Verschmutzung, Beschädigung und gelockerte Befestigungen kontrollieren. Das Laufrad von Hand drehen und kontrollieren, dass das Laufrad an keiner Stelle gegen die Einlaufdüse stößt.

Keilriemen und Riemenscheiben auf Verschleiß prüfen und die Ausrichtung des Riemenantriebs und Riemenspannung nach der Beschreibung in 8.10.2 überprüfen.

Festgestellte Mängel beheben und bei der Reinigung des Laufrades darauf achten, dass die Auswuchtgewichte in ihrer ursprünglichen Position bleiben. Für die Wartung des Riemenantriebs kann das folgende Verfahren verwendet werden.

Nach der Inbetriebnahme, aber auch nach dem Anbringen neuer Riemen die Spannung nach einer Woche und anschließend nach zwei Wochen kontrollieren und ggf. nachspannen. Danach alle drei Monate die Spannung und Qualität der Riemen prüfen. Die richtige Keilriemen-Spannung ist abhängig vom Riementyp, der zu übertragenden Leistung und der Riemen-Geschwindigkeit. Die Riemen-Spannung muss für jeden Antrieb gesondert berechnet werden. Eine zu hohe Riemen-Spannung kann zu Lagerverschleiß und Schwingungen führen, eine zu niedrige Riemen-Spannung kann zu Riemen-schlupf führen.

Im Durchschnitt muss die Eindrücktiefe unter einer Prüfkraft in der Mitte der Trumlänge den Werten der folgenden Tabelle entsprechen.

Riementyp	Prüfkraft pro Riemen [N]	Eindrücktiefe pro 100 mm Achsabstand [mm]
SPZ	25	1,5 – 3,0
SPA	50	1,5 – 3,0

Kontrollieren Sie, ob die Riemen nicht den ggf. angebrachten Riemen-schutz berühren. Die montierten Keilriemen-scheiben sind mit Spannbuchsen ausgestattet und können ohne Spezialwerkzeug ausgewechselt werden. Bei Antrieb mit mehreren Riemen müssen immer alle Riemen gleichzeitig ausgetauscht werden. Zum Abmontieren der Scheiben ist wie folgt vorzugehen:

Die Innensechskantschrauben losdrehen und herausnehmen. Dann eine der Schrauben als Demontageschraube in das Senkloch der Riemenscheibe drehen. Durch festes Anziehen dieser Schraube löst sich die Keilriemenscheibe von der Klemmbuchse.

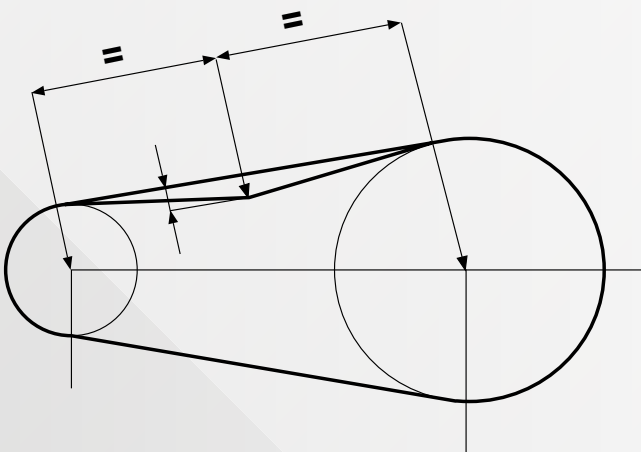


Abbildung 30 Eindrücktiefe der Schnur

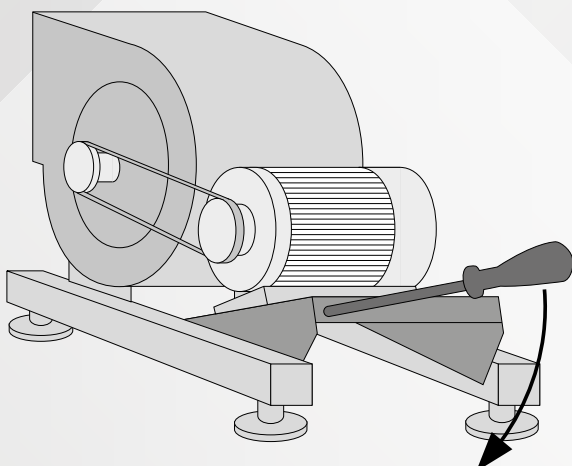


Abbildung 28 Spannen mit einem Schraubendreher

---

---

Die Montage erfolgt wie folgt: Die Klemmbuchse in die Scheibe einsetzen. Darauf achten, dass die Löcher in Scheibe und Buchse zusammenfallen. Die Innensechskantschrauben lose anziehen. Die gesamte Baugruppe auf die Welle schieben, ausrichten und die Schrauben gleichmäßig anziehen.

Die riemengetriebenen Radialventilatoren sind standardmäßig mit einer Motorstuhl-Spannvorrichtung ausgestattet. Hierbei steht der Motor auf einer schwenkbaren Platte. Durch Losdrehen der Platte auf der Rückseite kann die Platte vom Ventilator hin und von ihm weg geschwenkt werden. Beim Anziehen kann der Motorstuhl zusätzlich angespannt werden, indem beispielsweise ein schwerer Schraubendreher in die Rückseite des Motorstuhls eingeführt wird. Diese Spannvorrichtung ist bewusst nicht mit einem Spannschlitten mit Einstellschrauben ausgestattet, da dann die Wahrscheinlichkeit groß ist, dass zu viel Kraft auf den Riemen ausgeübt wird, was zu einem übermäßigen Verschleiß an Lagern und Riemen führt.

Ohne Rücksprache mit dem Lieferanten ist es nicht ratsam, die Drehzahl des Ventilators zu ändern. Ist eine höhere Drehzahl erwünscht, muss sorgfältig geprüft werden, dass die verfügbare Motorleistung noch ausreichend ist. Auch die Belastung der Lager und die Belastung der Laufräder müssen vom Lieferanten nachgerechnet werden.

### **9.14 Befeuchter**

Wegen der großen Vielfalt der möglichen Befeuchtertypen wird für die Inspektion und Wartung des eingebauten Typs auf die Betriebsanleitung des Befeuchterlieferanten verwiesen.

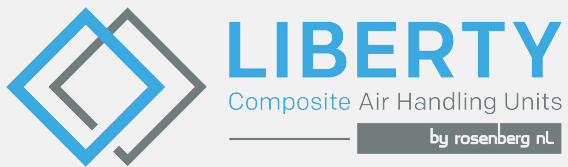
### **9.15 Schalldämpfer**

Die Schalldämpfungskulissen benötigen unter normalen Bedingungen keine Wartung. Es empfiehlt sich jedoch, das Glasseidewebe auf dem Absorptionsmaterial der Kulissen einmal im Jahr auf Beschädigungen und gelöste Fasern zu kontrollieren, um Verschmutzung im angeschlossenen Kanalsystem zu vermeiden. Eventueller Schmutz kann mit einem Staubsauger entfernt werden.

### **9.16 Regelungen**

An der Regelung muss jährlich Folgendes kontrolliert bzw. korrigiert werden:

- Funktion der gesamten Steuerung.
- Funktion aller Komponenten wie Sensoren und Stellantriebe (Servomotoren).
- Motorströme und Einstellungen von thermischen Sicherungen.
- Eventuelle Beschädigungen aller Komponenten, Verkabelung etc.



Elandlaan 8  
NL-3734 CP Den Dolder  
Holland

+31 (0)30 274 82 82  
export@liberty-ahu.com

[www.rosenberg.nl/en](http://www.rosenberg.nl/en)