

ANLAGENBAU BÖHMER WÄRMETAUSCHER



Betriebs- und Wartungsanleitung

www.anlagenbau-boehmer.de

Inhaltsverzeichnis

- 1.0 Allgemeines
- 1.2 Benutzerhinweise
- 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung
- 1.4 Allgemeine Sicherheitsvorschriften

- 2.0 Aufbau und Funktion

- 3.0 Installation
 - 3.1 Aufstellung des PWT
 - 3.2 Umgebungsbedingungen
 - 3.3 Rohranschlüsse
 - 3.4 Absperrventile
 - 3.5 Anschlüsse auf der losen Druckplatte
 - 3.6 Pumpen

- 4.0 Inbetriebnahme
 - 4.1 Inbetriebnahme des PWT
 - 4.2 Starten des Gerätes - Anfahren
 - 4.2.1 Differenzdruck
 - 4.3 Entlüftung
 - 4.4 Anhalten

- 5.0 Wartung / Instandhaltung
 - 5.1 Grundlegende Hinweise
 - 5.2 Öffnen des PWT
 - 5.3 Reinigung der Platten
 - 5.4 Austausch von Dichtungen
 - 5.5 Einsetzen der Gummimuffe
 - 5.6 Zusammenbau
 - 5.7 Spannen

- 6.0 Fehlersuche

- 7.0 Spannmaß für Plattenwärmetauscher

1.0 Allgemeines

Diese Anleitung bezieht sich auf die Normalausführung der Böhmer-Plattenwärmetauscher. Bitte beachten Sie in jedem Fall die auftragsbezogene Spezifikation. Der Betrieb und die Wartung der Plattenwärmetauscher (PWT) ist nur durch fachlich geschultes Bedienungs- und qualifiziertes Wartungspersonal zulässig. Vor Inbetriebnahme hat der Betreiber das Personal entsprechend zu unterweisen.

1.1 Benutzerhinweise

Bei Wärmetauschern handelt es sich um Druckgeräte. Diese dürfen nur von fachlich qualifiziertem Personal angeschlossen, betrieben und gewartet werden.

Die nationalen und internationalen Vorschriften über Druckgeräte, gefährliche Flüssigkeiten und Gase sowie über Unfallverhütung und Betriebssicherheit sind vor Inbetriebnahme zu beachten!

(Europa: *EU Druckgeräterichtlinie 97/23/EG*

Deutschland: *Betriebssicherheitsgesetz und entsprechende Verordnungen*)

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Böhmer Wärmetauscher werden hinsichtlich Temperatur, Druck, Volumenstrom und Durchflussmedien, auftragsbezogen und speziell auf den vom Betreiber genannten Bestimmungsfall ausgelegt (zum Kühlen oder Erhitzen eines Mediums) und gemäß Konformitätsverfahren der EU-Druckgeräterichtlinie 97/23 gefertigt. Für jegliche Änderungen am Gerät oder eine abweichende Betriebsweise ist eine schriftliche Bestätigung von Böhmer GmbH einzuholen. Sollte dies nicht geschehen können Garantie und Haftansprüche erlöschen.

Starke Temperatursprünge sowie Druckstöße sind generell zu vermeiden, da diese zu mechanischen oder materialseitigen Schäden führen können!

1.3 Allgemeine Sicherheitsvorschriften

Folgende Sicherheitsvorkehrung sind zu Treffen zur allgemeinen Vermeidung von Verletzungen und Schäden am Gerät:

1. Mit einem  Warnsymbol gekennzeichnete Hinweise müssen unbedingt und stets beachtet werden.
2. Es ist stets geeignete Schutzkleidung wie Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe beim Arbeiten mit dem Gerät zu tragen.
3. Der Tauscher darf niemals Hitze, aggressiven Chemikalien oder mechanischen Stößen ausgesetzt werden.
4. Am Gerät selbst dürfen nur Arbeiten ausgeführt werden, wenn dieses nicht mehr unter Druck steht, entleert ist und die Temperatur 40° Celsius nicht übersteigt.

2.0 Aufbau und Funktion

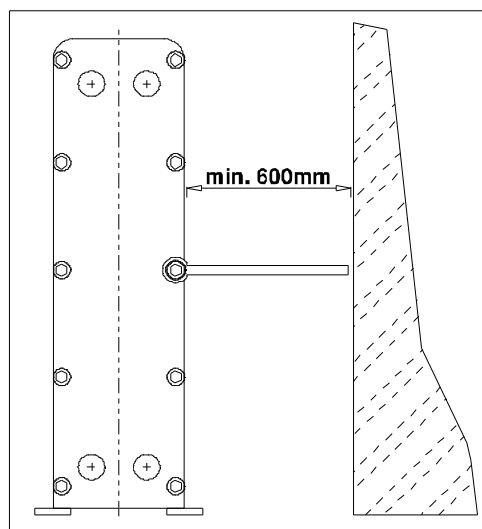
Der Rahmen besteht aus einer festen und einer losen Druckplatte, die durch zwei Tragbolzen und Spannschrauben zusammengehalten werden. Die Fertigung erfolgt in Standardgrößen in Abhängigkeit der Plattenanzahl im Plattenpaket. Die Platten werden so montiert, dass jede zweite Platte in Bezug auf die benachbarte Platte um 180 Grad in der gleichen Ebene gedreht wird, wodurch sich die Rippen untereinander an vielen gleichmäßig verteilten Tragpunkten kreuzen. Hierdurch ergeben sich große Vorteile im Hinblick auf Festigkeit und Wärmeübertragung. Darüber hinaus können die Platten nicht deformiert oder beschädigt werden, wenn das Plattenpaket gespannt wird. Durch die sich kreuzende Prägung entsteht eine sehr hohe Turbulenz in den gebündelten Lagen, die wiederum einen hohen Wärmeübertragungskoeffizienten (K-Wert) bewirkt und das Risiko der Ablagerung und Verstopfung durch z.B. Schlamm reduziert.

3.0 Installation

3.1 Aufstellung des PWT

Wenn der PWT an seine endgültige Position gebracht wurde, wird er auf dem Fußboden oder auf einem Fundament (Anlagenkonstruktion) montiert. Standardmäßig ist der Wärmetauscher nur mit den vorgesehenen Bohrungen der Gestellfüße am Untergrund zu befestigen. Änderungen müssen mit BÖHMER abgesprochen werden!

Der PWT sollte mit zusätzlichem Platz auf beiden Seiten, min. 600mm, montiert werden, um alle Wartungs- und Servicearbeiten am Apparat auch in Zukunft problemlos durchführen zu können.



3.2 Umgebungsbedingungen

Die Standard- PWT sind für den Einsatz in geschlossenen Räumen ohne Frosteinwirkung konzipiert. Für eine Aufstellung im Freien sind Sonderausführungen erforderlich.

Muss der PWT im Freien gelagert werden, ist er vor klimatischen Einflüssen wie Feuchtigkeit, Sonnenlicht und Frost durch eine entsprechende Umhüllung zu schützen. Die Spannschrauben sollten mit einem Rostschutzmittel (z.B. Fett) versehen werden.

3.3 Rohranschlüsse

Die Belegungen der Anschlüsse jedes PWT erfolgt individuell und ist in der auftragsbezogenen Dokumentation genau festgelegt.

Die Anschlüsse des Apparates sind auf der Druckplatte mit folgenden Kennzeichnungen markiert:

Medium A	-	EIN
Medium A	-	AUS
Medium B	-	EIN
Medium B	-	AUS



Der Wärmetauscher darf nicht als Stütze bzw. als Halterung für die Rohrleitung verwendet werden. Lange oder schwere Rohre vor dem Wärmetauscher sind durch Stützen oder Halterungen abzufangen. Es besteht die Gefahr dass sich die Anschlüsse unter dem Gewicht der Rohrleitung verbiegen und nicht mehr funktionstüchtig sind, bzw. undicht werden!

3.4. Absperrventile

Um zu ermöglichen, dass der Wärmetauscher bei Bedarf geöffnet werden kann, sollten Absperrventile an allen Anschlüssen angebracht werden.

3.5 Anschlüsse auf der losen Druckplatte

Bei einigen Wärmetauschern können sich auf der losen Druckplatte ebenfalls Anschlüsse befinden. Die Rohranschlüsse sollten vorzugsweise aus einem leicht zu entfernenden Stutzenknie hergestellt werden, wodurch ermöglicht wird, dass die lose Druckplatte beim Öffnen des Plattenpaketes leicht zu bewegen ist.

3.6 Pumpen

Die Pumpen müssen für die Beschickung des Plattenwärmetauschers mit einem Regulierventil versehen sein, wenn sie einen höheren Druck erreichen, als er im Plattenwärmetauscher erlaubt ist. Das Ansaugen von Luft durch die Pumpen ist zu vermeiden. Wird der Wärmetauscher mit höherem Druck als zulässig betrieben, oder Druckschlägen durch Luftansaugung ausgesetzt, kann ein Defekt der Dichtungen hervorgerufen werden und somit eine Leckage.

4.0 Inbetriebnahme

4.1 Inbetriebnahme des PWT

1. Bei Neugeräten ist vor der Inbetriebnahme zu kontrollieren, ob das Plattenpaket auf das korrekte Spannmaß gespannt ist. Gegebenenfalls ist wie unter 5.7 nachzuspannen.
2. Kontrolle, ob die Medien, Druck- und Temperaturdifferenz mit den auftragsbezogenen Spezifikationen übereinstimmen.
3. Überprüfung der korrekten Rohrleitungsanlage.

4.2 Starten des Gerätes - Anfahren

Beim Anfahren des Wärmetauschers müssen beide Eintrittsventile gleichzeitig geöffnet und die Durchflussrate langsam vergrößert werden, bis die normale Betriebstemperatur und der vorgesehene Druck erreicht sind.

Druckerschütterungen und Flüssigkeitsschläge müssen unbedingt vermieden werden.

Vibrationen oder Druckstöße von Pumpen oder ähnlichen Ausrüstungen dürfen sich nicht auf den Wärmetauscher übertragen werden.



Der PWT muss durch entsprechend geschultes Personal in regelmäßigen Abständen (min. einmal im Monat) auf Dichtigkeit (visuelle Kontrolle) und einwandfreie Funktion (Kontrolle der Betriebsdaten) überprüft werden.

4.2.1 Differenzdruck **ACHTUNG!!**

Beim Betrieb des Wärmetauschers darf der max. Differenzdruck (s. Typenschild) nicht überschritten werden, auch nicht bei evtl. Druckprüfungen.

4.3 Entlüftung

Während des langsamen Anfahrens des Wärmetauschers sind die Entlüftungsventile an den Rohrleitungen zu öffnen, damit die vorhandene Luft im Wärmetauscher entweichen kann. Nach vollständiger Entlüftung (ist erreicht wenn am Ablassventil das Medium austritt) müssen die Entlüftungsventile wieder geschlossen werden. Verzichtet man auf die Entlüftung beim Befüllen des PWTs können sich im Inneren Luftpolster bilden, die den Wärmeübergang des Gerätes beeinträchtigen.

4.4 Abschalten - Herunterfahren des PWTs

Das Anhalten des PWTs muss langsam durch Schließen der Zulaufventile erfolgen. Zuerst die Fließrichtung mit dem höheren Druck oder bei gleichem Druck die Seite mit dem heißen Medium schließen. Sollte der Wärmetauscher für eine längere Zeit (mehr als 4 Wochen) außer Betrieb genommen werden, muss er entleert werden. Das Plattenpaket falls nötig spülen oder reinigen wie unter 5.0 beschrieben. Dann das Plattenpaket entspannen. Bei Frostgefahr oder bei aggressiven Medien muss der Wärmetauscher sofort nach dem Abschalten entleert werden.



5.0 Wartung / Instandsetzung

5.1 Grundlegende Hinweise

Vor allen Wartungsarbeiten sind zusätzlich die Benutzerhinweise (siehe 1.1) und die Sicherheitshinweise (siehe 1.2) zu lesen!

Die Gewährleistungsfrist der PWT beträgt 24 Monate. Während dieser Zeit dürfen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten nicht ohne Zustimmung von BÖHMER erfolgen, da sonst die Garantie erlischt. Hierzu verweisen wir auch auf unsere AGBs.

Aufgrund von unterschiedlichen Einsatzbedingungen und der Vielzahl von unterschiedlichen Medien, welche zum Einsatz kommen können, schwanken die notwendigen Wartungsintervalle. Deshalb wird empfohlen einmal jährlich eine Wartung des PWT in geöffnetem Zustand durchzuführen - neben der monatlichen Sichtkontrolle wie unter 4.2 beschrieben.

Bei den Dichtungen handelt es sich um Verschleißteile.

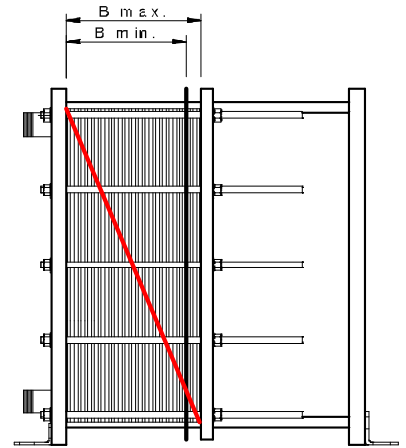
ACHTUNG VERLETZUNGSGEFAHR

Bei Instandhaltungsarbeiten am PWT besteht Verletzungsgefahr. Beachten Sie deshalb immer die folgenden Punkte:

1. Tragen Sie stets geeignete Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe, Schutzbrille), die Platten sind scharfkantig - Schnitt-Verletzungsgefahr!
2. Beim Einsatz gefährlicher Durchflussmedien (ätzend, giftig, brennbar, explosiv etc.) besteht akute Verletzungsgefahr für den Bediener und umstehende Personen. Stellen Sie sicher, dass die Vorschriften für Durchflussmedien bei allen Arbeiten befolgt werden.
3. Wird ein unter Druck stehender bzw. gefüllter PWT geöffnet, können die Durchflussmedien unkontrolliert austreten. Dabei besteht Verletzungsgefahr für die Bediener und umstehende Personen. Stellen Sie sicher, dass der Plattenwärmetauscher Umgebungsdruck angenommen hat.
4. Beim Einsatz heißer oder sehr kalter Durchflussmedien besteht Verbrennungs- bzw. Erfrierungsgefahr. Stellen Sie stets sicher, dass der PWT vor Aufnahme der Instandhaltungsarbeiten Umgebungstemperatur angenommen hat. (z.B. mittels Temperaturanzeiger in den zu- und abgehenden Rohrleitungen)
5. Entleeren Sie den PWT und stellen Sie dabei sicher, dass die im PWT befindlichen Medien gemäß Umweltrichtlinien sicher aufgefangen werden, um Verunreinigungen der Umgebung zu vermeiden.

5.2. Öffnen des PWT

1. PWT äußerlich reinigen. Tragrolle , oberen Träger und untere Plattenführung.
2. Spannschrauben reinigen und fetten (dadurch können die Muttern später leichter gelöst werden)
3. Das aktuelle Spannmaß notieren.
4. Markieren Sie das Plattenpaket seitlich durch einen diagonalen Farbstreifen um die Reihenfolge der Platten beim Wiedereinbau richtig nachzuvollziehen.

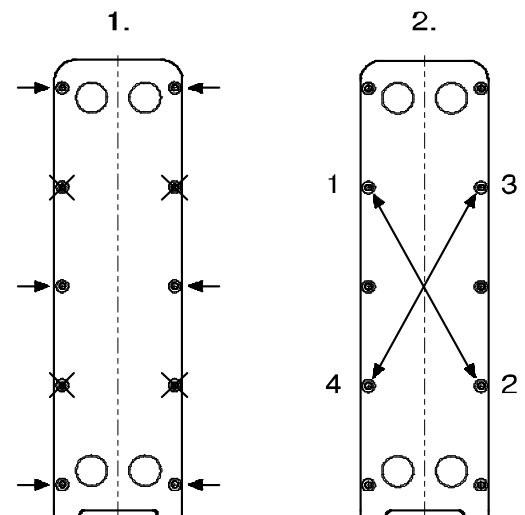


5. Demontage der Spannschrauben an der Losplatte

Der erste Teil der Spannschrauben kann in beliebiger Reihenfolge gelöst werden. Die vier Spannschrauben (1,2,3,4) bleiben zunächst unberührt!

Die Spannschrauben 1-4 werden anschl. diagonal paarweise im Wechsel gelöst. Dabei darf die Schräglage der Losplatte nicht mehr als 10mm über die Breite und nicht mehr als 20mm über die Diagonale betragen!

Nachdem alle Spannschrauben gelöst wurden kann die Losplatte nach hinten zur Stütze geschoben werden (evtl. gegen Verrutschen sichern!) Nun können die Platten aus dem Gestell entfernt werden. Ausgebaute Platten sind stets liegend zu bearbeiten und zu lagern.



**Niemals die Spannschrauben an der Festplatte lösen!!!
Bei Arbeiten mit den PWT-Platten sind Schutzhandschuhe zu tragen, da die Platten scharfkantig sein können. Platten nur einzeln ein- und aushängen - Unfallgefahr!!!**

5.3 Reinigung der Platten

Leichte bis mittelstarke Verschmutzungen der Platten können mit einem Hochdruckreiniger beseitigt werden. Hierbei ist es wichtig, genügend Abstand zu halten, da sonst die Dichtungen durch den Wasserdruck aus der Dichtungsnut herausgelöst werden können. Leichte Verschmutzungen der Platten können auch mit fließendem warmem Wasser und weichen Bürsten gereinigt werden.

Generell ist bei der Reinigung der Platten darauf zu achten, dass die Dichtungen nicht beschädigt werden. Stahlwolle oder Bürsten aus Stahl dürfen nicht verwendet werden.

Bei sehr stark anhaftenden Belägen können die Platten mit Hilfe von chemischen Wannenbädern angelöst werden. Die Reinigungschemikalien müssen so ausgewählt werden, dass die Dichtungs- und Plattenwerkstoffe nicht geschädigt werden.

Hierzu wenden Sie sich an BÖHMER um ein geeignetes Reinigungsmittel auszuwählen.

5.4 Austausch von Dichtungen

Die Dichtung ist in einem Stück geformt. Das Material ist im Allgemeinen ein Elastomer, der so ausgewählt wurde, dass er den chemischen und thermischen Bedingungen angepasst ist.

Zu unserem Sortiment zählen zwei verschiedene Arten der Dichtungsausführung:

1. klebelose (clip) Dichtung

Die alten Dichtungen können problemlos aus den Platten entfernt werden. Vor dem Einsetzen der neuen Dichtungen ist die Dichtungsnut sorgfältig zu reinigen. Die speziellen Noppen an den Dichtungen müssen in die entsprechenden Löcher in der Platte gedrückt werden.

2. geklebte Dichtungen

Um die alten Dichtungen zu entfernen, müssen die Platten von der Rückseite aus mit Heißluft erwärmt werden. Es ist zu beachten, dass die Platten hierbei nicht überhitzt werden (Anlauffarben). Aus diesem Grund sollten 150°C nicht überschritten werden. Durch das Erwärmen wird der Kleber weich und die Dichtung kann entfernt werden.

Die Platten sind von Klebstoff und alten Dichtungsresten (mit einem stumpfen Gegenstand - Kunststoff oder Holz - **kein Metall**) sowie von Öl und Fett zu reinigen. Entsprechender Reiniger kann über uns bezogen werden mit dem zugehörigen Sicherheitsdatenblatt

3. Um sicherzustellen, dass die richtigen Ersatzteile bestellt werden, erhält jeder Wärmetauscher bei der Lieferung entsprechende Dokumentationsunterlagen. Hier sind die Bauteile des Apparates mit der Artikelnummer aufgeführt. Diese Ersatzteilliste muss sorgfältig aufbewahrt werden. Ausserdem können die Daten mithilfe der Produkt-Nummer, die jeder Wärmetauscher

erhält und die fortlaufend ist, bei BÖHMER angefordert werden.

Die neue Dichtung wird wie folgt eingeklebt:

Den Klebstoff mit Hilfe eines kleinen Pinsels oder unserem Kleberauftragsset auf die Platte in die entsprechende Dichtungsnut auftragen.
Anschließend die Dichtung in die Nut einlegen und mit der Hand eindrücken.
Um Hautkontakt zu vermeiden müssen für diese Arbeiten unbedingt Handschuhe getragen werden. Wir empfehlen hier Einmalhandschuhe.
Dichtungskleber mit zugehörigem Sicherheitsdatenblatt kann über BÖHMER bezogen werden.

Fertig bedichtete Platten sind auf einer ebenen Fläche zu stapeln (max. 60 Platten übereinander) anschließend mit einer ebenen Stahlplatte o.ä. beschweren.

Bei Raumtemperatur härtet der Kleber nach ca. 12 Stunden aus.
Durch höhere Temperaturen kann die Aushärtungszeit verkürzt werden:

Bei 40°C auf 180min
bei 70°C auf 45 min
bei 110°C auf 10 min.

Nach dem Aushärten ist überschüssiger Kleber mit einem stumpfen Gegenstand zu entfernen.

5.5 Einsetzen der Gummimuffe

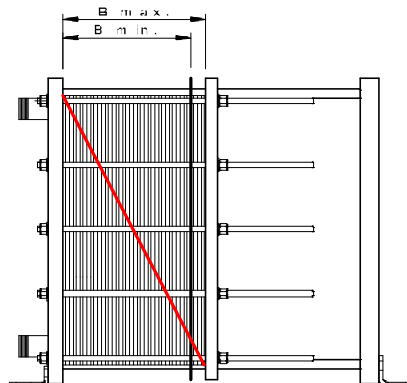
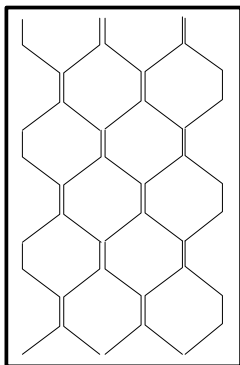
Der Einbau der Gummimuffe erfolgt von der Vorderseite der Druckplatte, indem man die Muffe knickt, um sie dann durch die Öffnung nach innen zu schieben. Die Gummimuffe muss auf der Innenseite faltenfrei aufliegen und so platziert werden (horiz. + vertikal ausrichten), dass der Gummiring an der Muffe exakt in der Wärmetauscherplattennut sitzt. (nur bei alter Ausführung) Die neue Ausführung hat keinen Gummiring auf der Innenseite, dafür muss eine komplette Anfangsdichtung mit 4 Ring-Dichtungen eingebaut werden.



5.6 Zusammenbau

Vor dem Zusammenbau müssen die Dichtung und die Platten sorgfältig geprüft werden. Schmutz oder Teilchen, die zu einem Leckage führen könnten, sind zu entfernen. Wenn eine oder mehrere Platten neue Dichtungen erhalten haben, muss kontrolliert werden, ob diese genau in der Führung sitzen. Bevor die bewegliche Druckplatte gegen das Plattenpaket geschoben wird, ist zu prüfen, ob die Platten exakt im Rahmen angebracht sind - die Kanten der Platten bilden dann ein Wabenmuster.

Eine zusätzliche optische Kontrolle bietet der vor dem Öffnen aufgetragene Farbstreifen.



Bei Arbeiten mit den PWT-Platten sind Schutzhandschuhe zu tragen, da die Platten scharfkantig sein können. Platten nur einzeln ein- und aushängen - Unfallgefahr!!!

5.7. Spannen

Das Plattenpaket ist bis zu einem festgelegten Maß zwischen den Innenflächen der festen und der beweglichen Druckplatte zu spannen. Dieses Maß wird wie folgt ermittelt: Plattenanzahl x Multiplikator.

Die entsprechenden Multiplikatoren der verschiedenen Wärmetauschertypen entnehmen Sie bitte dem beiliegenden, separaten Blatt „Spannmaß“.

Eine Spannung des Plattenpaketes unter B-min ist nicht erlaubt. Bei dem Spannmaß B-min haben die Platten im Metall Kontakt untereinander, ein weiteres Spannen würde die Deformierung der Platten zur Folge haben.

Beim Spannen ist zu beachten, dass das Drehmoment der Schraube nicht überschritten wird. Eine entsprechende Tabelle mit den jeweiligen Drehmomenten befindet sich am Ende. Die Größe der Spannschrauben entnehmen Sie bitte der Auftragsbezogenen Dokumentation.

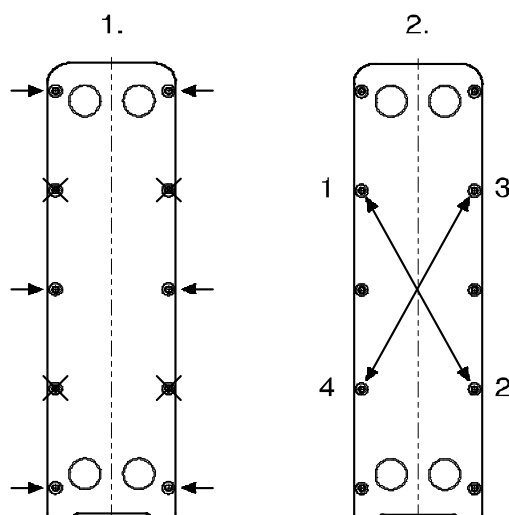


Beim Anziehen der Schrauben darf niemals über das Spannmaß hinaus gespannt werden, auch wenn das Drehmoment einen weiteren Anzug erlauben würde.

Die bewegliche Druckplatte darf im Gestell nicht schräg stehen, sondern muss immer parallel zur festen Druckplatte bewegt werden.

Anfangs müssen nicht alle Spannschrauben angezogen werden. Man kann mit zwei Schrauben auf jeder Seite beginnen, und zwar mit den beiden mittleren (1, 2, 3, 4). Das Plattenpaket kann so auf etwa 30 % über B-min. gespannt werden.

Danach wird der Spannvorgang mit allen Spannschrauben fortgesetzt. Bei neuen Dichtungen ist das Spannmaß B-max. ausreichend. Nach längerer Betriebsdauer kann ein Nachspannen des Plattenpaketes erforderlich werden, um Leckagen zu vermeiden.



Nachspannen des Wärmetauschers darf niemals unter Druck geschehen!!!

Funktion und Lebensdauer des Wärmetauschers hängen in weitem Maße von der Genauigkeit der Spannung des Plattenpaketes ab.

6.0 Fehlersuche

LECKAGE zwischen Plattenpaket und Gestell

Mit einem Filzstift o.ä. die Stelle markieren und den Wärmetauscher wie unter 5.2 beschrieben und unter Beachtung aller Sicherheitshinweise öffnen.

1. Den Zustand der Dichtung auf der Endplatte und, falls zutreffend, den Anschluss überprüfen.
Auf evtl. Beschädigungen der Dichtungen achten.
2. Die Oberfläche der Druckplatte auf Unebenheit, daran klebende Fremdkörper usw. untersuchen, die die Verbindung zwischen der Dichtung und der angrenzenden Fläche zerstören könnten.

Abhilfe:

1. Fremdkörper entfernen.
2. Beschädigte Dichtungen ersetzen.
3. Gummimuffe ersetzen, falls vorhanden.

LECKAGE zwischen den Platten nach außen

Das Leckgebiet mit einem Filzstift markieren und die Länge des Plattenpaketes zwischen den Druckplatten messen (Spannmaß) und notieren. Den Wärmetauscher öffnen (siehe 5.2) unter Berücksichtigung aller Sicherheitshinweise.

Kontrolle der Platten:

1. Auf lose oder beschädigte Dichtungen untersuchen.
2. Platten auf Deformation, Lochkorrosion, Risse überprüfen
3. Defekte Platten und/oder Platten mit defekten Dichtungen aussortieren

Abhilfe:

1. Lose Dichtungen neu einkleben bzw. clipen.
Defekte Dichtungen ersetzen.
2. Defekte Platte zur Reparatur herausnehmen oder durch eine neue Platte ersetzen.
3. Beim Zusammenbau des Wärmetauscher das entsprechende Spannmaß beachten (siehe Spannmaßtabelle und Punkt 5.7).

Vermischen von Medien - innere Leckage

Arbeitsschritte zur Lokalisierung der Leckage

1. Sicherheitshinweise beachten
2. Pumpen abstellen und Gerät auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
3. Entleeren des Tauschers und Öffnen des unteren Rohranschlusses am stillgelegten Fließraumes. Die Gegenseite leicht unter Druck setzen (Leistungsdruck).
4. Die Leckage wird sichtbar, wenn am geöffneten Anschluss Flüssigkeit austritt. In diesem Falle die Stelle aussen am Plattenpaket markieren und weiter vorgehen wie unter 6.0 - 1 + 2 beschrieben.
5. Risse oder Korrosionen auf der Platte können mittels einer starken Lichtquelle (Taschenlampe oder Scheinwerfers) lokalisiert werden.
6. Zum Auffinden von sehr feinen Haarrissen oder Löchern in den Platten sind Prüfungen mit Farbeindringmittel notwendig. In diesem Falle wenden Sie sich an die Firma Böhmer.

Abhilfe:

1. Austausch der defekten Platten
2. Als vorübergehende Lösung kann auch mit einer reduzierten Anzahl von Platten betrieben werden bis Ersatz vorhanden ist.

Leistungsabfall des PWT

Steigen die Druckverluste deutlich an oder sinkt die Wärmeleistung stark ab, ist zuerst zu prüfen, ob dies auf einen Fehler in der Gesamtanlage zurückzuführen ist. Prozess und Arbeitsdaten überprüfen.

Falls dies nicht der Fall ist muss der PWT wie unter Punkt 5.0 beschrieben geöffnet und gereinigt werden.

Hausadresse:

Am Tiefbau 10
 57080 Siegen
 Tel.: 0271-399028
 Fax: 0271-399174

Postadresse:

Postfach 310104
 57044 Siegen

eMail : info@anlagenbau-boehmer.de
<http://www.anlagenbau-boehmer.de>

Drehmoment für Spannschrauben

Die nachstehenden Drehmomente MA (in NM und lb.ft) sind Richtwerte für metrische Regelgewinde nach DIN 13. Kopfauflegemaße nach DIN 912, 931, 934, 6912, 7984 und 7990. Hierbei Ausnutzung der Streckgrenze von 90% (Reibungszahl 0,14 - neue Schraube, ungeschmiert). Bei Verwendung von MOS2-Schmiermitteln (oder ähnl.) empfehlen wir die Drehmomente um max. 20% zu reduzieren, besonders bei verkadmerten Reibflächen. Alle Werte wurden als Richtwerte von verschiedenen Schraubenherstellern empfohlen. Eine Haftung bei Anwendung können wir nicht übernehmen.

Sechskantschrauben		Schraubenqualität	
Schraubengröße		8,8	
Gewinde	SW	NM	lb.ft
M 14	22	138	102
M 16	24	210	155
M 18	27	289	213
M 20	30	411	303
M 22	32	559	413
M 24	36	711	525
M 27	41	1049	774
M 30	46	1422	1,049
M 33	50	1932	1,426
M 36	55	2481	1,831
M 39	60	3226	2,381
M 42	65	3991	2,945
M 45	70	4992	3,684
M 48	75	6021	4,443
M 52	80	7747	5,717
M 56	85	9650	7,122
M 60	96	11964	8,829
M 64	95	14416	10,639
M 68	100	17615	13,000
M 72	105	21081	15,558
M 76	110	24973	18,43
M 80	115	29314	21,634
M 90	130	42525	31,383
M 100	145	59200	43,69

Spannmaß für Plattenwärmetauscher / Tension factor for plate heat exchangers

Typ / type	0,4mm		0,5mm		0,6mm		0,7mm Sicherheits-Platte Safety plate-2x0,35mm		0,8mm		1,0mm Sicherheits-Platte Safety plate-2x0,5mm	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
PAB 355, 356, 357 + 358												
PAB 362, 363, 364												
PAB 366 - 368	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3						
PAB 366K - 368K	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6						
PAB 366+ 368+	2,3	2,4	2,4	2,5								
PAB 370												
PAB 371												
PAB 378 - 379	2,69	2,75	2,79	2,85	2,89	2,95						
PAB 378K - 379K			4,05	4,15	4,15	4,25						
PAB 378+ - 379+												
PAB 380			2,7	2,8								
PAB 381, 382 + 383												
PAB 385, 386, 387, 388 + 389												
PAB 401 + 402			2,75	2,85	2,8	2,9						
PAB 403, 405, 416 + 417	2,25	2,35										
PAB 404 + 406			2,6	2,7	2,7	2,8						
PAB 410, 412 + 414			2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2				
PAB 411			2,9	3,0	3,0	3,1						
PAB 415, 418 + 419			2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1				
PAB 420 - 424			2,9	3,0	3,0	3,1						
PAB 431,432,433,434,435,436+437			2,95	3,1	3,05	3,15	3,2	3,3				
PAB 448,450 - 452 - 552			3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1				
PAB 456, 457 + 458			3,9	4,0	4,0	4,1						
PAB 460, 461, 462 + 464			3,9	4,0	4,0	4,1						
PAB 470 + 472					3,3	3,4						
PAB 480 - 486									Platten 0,9mm >>		5,9	6,0
PAB 490, 492 + 493	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3		
PAB 491	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6				
PAB 501 + 502			2,75	2,85	2,85	2,95						
PAB 510 + 514			2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2				
PAB 520 + 591			2,95	3,1	3,05	3,2	3,15	3,3				
PAB 531			2,95	3,1	3,05	3,2					3,55	3,7
PAB 541, 543, 544 + 545	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2				
PAB 542	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5				
PAB 550			3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6				
PAB 556, 557 + 558			3,35	3,5	3,45	3,6	3,55	3,7			3,85	4,0
PAB 560			3,55	3,7	3,65	3,8	3,75	3,9				
PAB 590, 522, 523 + 524			2,95	3,1	3,05	3,2					3,45	3,6



Spannmaß für Plattenwärmetauscher / Tension factor for plate heat exchangers

Typ / type	0,4mm		0,5mm		0,6mm		0,7mm Sicherheits-Platte		0,8mm		1,0mm Sicherheits-Platte	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
PAB 612					3,2	3,3	3,3	3,4				
PAB 614			4,2	4,3	4,3	4,4						
PAB 615			3,65	3,72	3,75	3,82						
PAB 622 + 624			4,2	4,3	4,3	4,4						
PAB 651, 653, 661 + 663			3,55	3,65	3,65	3,75						
PAB 656, 657 + 658			2,95	3,1	3,05	3,2						
PAB 703	2,5		2,6									
PAB 705	2,9		3,0									
PAB 712	3,3		3,5		3,5							
PAB 714	2,25		2,35		2,45							
PAB 718, 730 + 735	3,65	3,75	3,75	3,85	3,9	4,0						
PAB 720	4,3	4,5	4,4	4,6								
PAB 724					3,1							
PAB 732 + 740	2,1		2,2		2,3							
PAB 736	4,3	4,5	4,4	4,6	4,5	4,7						
PAB 772 + 774	2,7	2,8										
PAB 744			4,8	5,0	4,9	5,1						



